

HEIDENHAIN



TNC7

Manuale utente Programmazione e prova

Software NC 81762x-19

Italiano (it) 09/2024

Indice

Indice

1	Funzioni nuove e modificate	33
2	Il manuale utente	45
3	Il prodotto	57
4	Primi passi	101
5	Principi fondamentali NC e di programmazione	125
6	Programmazione tecnologica specifica	157
7	Pezzo grezzo	189
8	Utensili	203
9	Funzioni traiettoria	221
10	Tecniche di programmazione	291
11	Conversione di coordinate	321
12	Compensazioni	419
13	File	453
14	Controllo anticollisione	479
15	Funzioni di regolazione	497
16	Controllo	509
17	Lavorazione a più assi	521
18	Funzioni ausiliarie	565
19	Programmazione di variabili	611
20	Area di lavoro Grafica profilo	691
21	ISO	713
22	Ausili di comando	741
23	Area di lavoro Simulazione	779
24	Lavorazione pallet e liste job	807
25	Tabelle	827
26	Panoramiche	867

Indice

1	Funz	zioni nuo	ove e modificate	33
	1.1	Nuove	funzioni	35
		1.1.1	Mandrino di interpolazione (#96 / #7-04-1)	35
		1.1.2	Il prodotto	35
		1.1.3	Principi fondamentali di programmazione	35
		1.1.4	Programmazione tecnologica specifica (#156 / #4-04-1)	35
		1.1.5	Funzioni traiettoria	36
		1.1.6	Tecniche di programmazione	36
		1.1.7	File	36
		1.1.8	Editor di testi	37
		1.1.9	Controllo anticollisione	37
		1.1.10	Lavorazione a più assi	37
		1.1.11	Programmazione di variabili	38
		1.1.12	Area di lavoro Grafica profilo	38
		1.1.13	ISO	39
		1.1.14	Ausili di comando	39
		1.1.15	Area di lavoro Simulazione	40
		1.1.16	Tabelle	40
	1.2	Funzio	ni modificate e avanzate	41
		1.2.1	Principi fondamentali di programmazione	41
		1.2.2	Programmazione tecnologica specifica (#156 / #4-04-1)	41
		1.2.3	Utensili	41
		1.2.4	Tecniche di programmazione	41
		1.2.5	Compensazioni	42
		1.2.6	File	42
		1.2.7	Editor di testi	42
		1.2.8	Controllo anticollisione	43
		1.2.9	Programmazione di variabili	43
		1.2.10	Ausili di comando	43
		1.2.11	Lavorazione pallet e liste job	43
		1.2.12	Tabelle	44

2	ll ma	anuale utente	45
	2.1	Gruppo target di utilizzatori	46
	2.2	Documentazione utente disponibile	47
	2.3	Tipi di avvertenza utilizzati	48
	2.4	Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC	50
	2.5	Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide	51
		2.5.1 Ricerca in TNCguide2.5.2 Copia degli esempi NC nella clipboard	54 55
	2.6	Contatto con la redazione	56

3	II pr	odotto		57
	3.1	TNC7		58
	0.1	3.1.1 3.1.2	Uso previsto Luogo di impiego previsto	58 59
	3.2	Norme	di sicurezza	60
	33	Softwa	70	63
	0.0	3.3.1 3.3.2	Opzioni software Informazioni sulla licenza e sull'utilizzo	64 71
	3.4	Hardwa	re	73
		3.4.1	Schermo e unità tastiera	73
	3.5	Aree de	ell'interfaccia del controllo numerico	77
	3.6	Panora	mica delle modalità operative	79
	3.7	Aree di	lavoro	81
		3.7.1	Comandi all'interno delle aree di lavoro	81
		3.7.2	Icone all'interno delle aree di lavoro	82
		3.7.3	Panoramica delle aree di lavoro	82
	3.8	Coman	di	85
		3.8.1	Comandi gestuali generali per il touch screen	85
		3.8.2	Comandi dell'unità tastiera	86
		3.8.3	Scelte rapide da tastiera del controllo numerico	94
		3.8.4	Icone dell'interfaccia del controllo numerico	95
		3.8.5	Area di lavoro Menu principale	98

4	Prim	i passi		101
	4.1	Panora	nica del capitolo	102
	4.2	Accens	ione della macchina e del controllo numerico	103
	4.3	Program	nmazione e simulazione del pezzo	105
		4.3.1	Esempio applicativo 1339889	105
		4.3.2	Selezionare la modalità operativa Programmazione	106
		4.3.3	Creazione di un nuovo programma NC	107
		4.3.4	Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la programmazione	108
		4.3.5	Definizione del pezzo grezzo	108
		4.3.6	Struttura di un programma NC	111
		4.3.7	Avvicinamento e distacco dal profilo	112
		4.3.8	Programmazione di un profilo semplice	114
		4.3.9	Configurazione dell'interfaccia del controllo numerico per la simulazione	122
		4.3.10	Simulazione del programma NC	123
	4.4	Spegnir	nento della macchina	124

125
126
126
127
129
129
135

6	Prog	rammaz	ione tecnologica specifica	157
	6.1	Commu	tazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE	158
	6.2	Lavoraz	ione di tornitura (#50 / #4-03-1)	161
		6.2.1 6.2.2	Principi fondamentali Parametri tecnologici per la lavorazione di tornitura	161 164
		6.2.3	Lavorazione di tornitura inclinata	166
		6.2.4	Lavorazione di tornitura simultanea	168
		6.2.5 6.2.6	Compensazione sbilanciamento in modalità di tornitura	170
	6.3	Lavoraz	ione di rettifica (#156 / #4-04-1)	175
		6.3.1	Principi fondamentali	175
		6.3.2	Rettifica a coordinate	178
		6.3.3	Rettifica in tondo	179
		6.3.4	Lavorazione di rettifica in tondo inclinata	182
		6.3.5	Ravvivatura	183
		6.3.6	Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS	186

7	Pezz	o grezz	0	189
	7.1	Definiz	ione del pezzo grezzo con BLK FORM	190
		7.1.1	Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo con BLK FORM QUAD	193
		7.1.2	Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER	195
		7.1.3	Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION	196
		7.1.4	File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE	198
	7.2	Ricalco (#50 /	lo del pezzo grezzo in modalità di tornitura con FUNCTION TURNDATA BLANK #4-03-1)	199

8	Uten	sili		203
	8.1	Principi	fondamentali	204
	8.2	Origini s	sull'utensile	205
		8.2.1	Origine portautensili	205
		8.2.2	Punta utensile TIP	206
		8.2.3	Centro utensile TCP (tool center point)	207
		8.2.4	Punto di guida utensile TLP (tool location point)	208
		8.2.5	Punto di rotazione utensile TRP (tool rotation point)	209
		8.2.6	Centro raggio utensile 2 CR2 (center R2)	210
	8.3	Chiama	ta utensile	211
		8.3.1	Chiamata utensile con TOOL CALL	211
		8.3.2	Dati di taglio	216
		8.3.3	Preselezione degli utensili con TOOL DEF	219

9	Funz	zioni tra	iettoria	221
	9.1	Princip	i fondamentali per la definizione delle coordinate	222
		9.1.1	Coordinate cartesiane	222
		9.1.2	Coordinate polari	222
		9.1.3	Immissioni assolute	224
		9.1.4	Immissioni incrementali	225
	9.2	Princip	i fondamentali relativi alle funzioni traiettoria	226
	9.3	Funzio	ni traiettoria con coordinate cartesiane	229
		9.3.1	Panoramica delle funzioni traiettoria.	229
		9.3.2	Retta L	230
		9.3.3	Smusso CHF	232
		9.3.4	Arrotondamento RND	233
		9.3.5	Centro del cerchio CC	235
		9.3.6	Traiettoria circolare C	237
		9.3.7	Traiettoria circolare CR	239
		9.3.8	Traiettoria circolare CT	242
		9.3.9	Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare	244
		9.3.10	Traiettoria circolare in un altro piano	246
		9.3.11	Esempio: Funzioni traiettoria cartesiane	247
	9.4	Funzio	ni traiettoria con coordinate polari	248
		9.4.1	Panoramica delle coordinate polari	248
		9.4.2	Origine delle coordinate polari polo CC	249
		9.4.3	Retta LP	250
		9.4.4	Traiettoria circolare CP intorno al polo CC	252
		9.4.5	Traiettoria circolare CTP	254
		9.4.6	Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare	256
		9.4.7	Esempio: Rette polari	259
	9.5	Princip	i fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento	260
		9.5.1	Panoramica delle funzioni di avvicinamento e allontanamento	260
		9.5.2	Posizioni in avvicinamento e in allontanamento	261
	9.6	Funzio	ni di avvicinamento e allontanamento con coordinate cartesiane	263
		9.6.1	Funzione di avvicinamento APPR LT	263
		9.6.2	Funzione di avvicinamento APPR LN	265
		9.6.3	Funzione di avvicinamento APPR CT	267
		9.6.4	Funzione di avvicinamento APPR LCT	269
		9.6.5	Funzione di allontanamento DEP LT	271
		9.6.6	Funzione di allontanamento DEP LN	273
		9.6.7	Funzione di allontanamento DEP CT	274
		0 (0	Funziene di ellentenemente DED LOT	276

9.7	Funzion	i di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari	278
	9.7.1	Funzione di avvicinamento APPR PLT	278
	9.7.2	Funzione di avvicinamento APPR PLN	281
	9.7.3	Funzione di avvicinamento APPR PCT	283
	9.7.4	Funzione di avvicinamento APPR PLCT	286
	9.7.5	Funzione di allontanamento DEP PLCT	288

10	Tecn	iche di	programmazione	291
	10.1	Sottopro	ogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL	292
	10.2	Concate	enamento con LBL	296
		10.2.1	Esempio	297
	10.3	Struttur	e di controllo	300
		10.3.1	Principi fondamentali	300
		10.3.2	Classificazioni	300
		10.3.3	Loop programma	304
		10.3.4	Controllo esteso di loop programma	309
		10.3.5	Esempio	311
	10.4	Funzion	i di selezione	313
		10.4.1	Panoramica delle funzioni di selezione	313
		10.4.2	Chiamata del programma NC con CALL PGM	313
		10.4.3	Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM	315
	10.5	Sequen	ze NC per il riutilizzo	318

11	Conv	ersione	di coordinate	321
	11.1	Sistemi	di riferimento.	322
		11 1 1	Panoramica	322
		11.1.2	Principi fondamentali su sistemi di coordinate	323
		11.1.3	Sistema di coordinate macchina M-CS	324
		11.1.4	Sistema di coordinate base B-CS	327
		11.1.5	Sistema di coordinate pezzo W-CS	328
		11.1.6	Sistema di coordinate piano di lavoro WPL-CS	331
		11.1.7	Sistema di coordinate di immissione I-CS	333
		11.1.8	Sistema di coordinate utensile T-CS	334
	11.2	Funzion	i NC per la Gestione origini	339
		11.2.1	Panoramica	339
		11.2.2	Attivazione dell'origine con PRESET SELECT	339
		11.2.3	Copia dell'origine con PRESET COPY	341
		11.2.4	Correzione dell'origine con PRESET CORR	342
	11.3	Tabella	origini	344
		11.3.1	Attivazione della tabella origini nel programma NC	345
	11.4	Funzion	i NC per la conversione di coordinate	346
		11.4.1	Panoramica	346
		11.4.2	Spostamento origine con TRANS DATUM	347
		11.4.3	Ribaltamento con TRANS MIRROR	349
		11.4.4	Rotazione con TRANS ROTATION	352
		11.4.5	Ridimensionamento con TRANS SCALE	354
		11.4.6	Reset con TRANS RESET	356
	11.5	Orienta	mento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)	357
		11.5.1	Principi fondamentali	357
		11.5.2	Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)	362
	11.6	Lavoraz	cione inclinata (#9 / #4-01-1)	404
	11.7	Comper	nsazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)	406
		11.7.1	Schema: struttura del programma con FUNCTION TCPM	414
		11.7.2	Esempio: smusso con FUNCTION TCPM	415

12	Com	pensazi	oni	419
	12.1	Compe	nsazione utensile per lunghezza e raggio utensile	420
	12.2	Compe	nsazione del raggio utensile	424
	12.3	Compe	nsazione del raggio del tagliente SRK per utensili per tornire (#50 / #4-03-1)	427
	12.4	Compe	nsazione utensile con tabelle di compensazione	430
		12.4.1 12.4.2	Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA	432 433
	12.5	Compe	nsazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)	434
	12.6	Compe	nsazione utensile 3D (#9 / #4-01-1)	436
		12.6.1 12.6.2 12.6.3 12.6.4 12.6.5 12.6.6	Principi fondamentali Retta LN Utensili per la compensazione utensile 3D Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (#9 / #4-01-1) Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (#9 / #4-01-1) Compensazione utensile 3D con raggio completo dell'utensile con FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)	436 437 439 440 447 450
	12.7	Compe	nsazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)	451

13	File			453
	13.1	Gestion	e file	454
		13.1.1	Principi fondamentali	454
		13.1.2	Area di lavoro Apri file	465
		13.1.3	Aree di lavoro Selezione rapida	465
		13.1.4	Area di lavoro Documento	467
		13.1.5	Adattamento di file	468
		13.1.6	Dispositivi USB	470
	13.2	Area di	lavoro Editor di testi	472
	13.3	Funzion	i file programmabili	475

14	Cont	rollo an	ticollisione	479
	14.1	Control	lo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)	480
		14.1.1	Attivazione o disattivazione diDCM nel programma NC con FUNCTION DCM	485
	14.2	Gestion	e delle attrezzature di serraggio	487
		14.2.1	Principi fondamentali	487
		14.2.2	Caricamento e rimozione delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE	490
		14.2.3	Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)	491
	14.3	Verifich	e avanzate nella simulazione	493
	14.4	Solleva	mento automatico dell'utensile con FUNCTION LIFTOFF	494

15	Funz	ioni di r	egolazione	497
	15.1	Control	lo adattativo dell'avanzamento AFC (#45 / #2-31-1)	498
		15.1.1	Principi fondamentali	498
		15.1.2	Attivazione e disattivazione di AFC	501
	15.2	Funzior	i per la regolazione dell'esecuzione del programma	505
		15.2.1	Panoramica	505
		15.2.2	Numero di giri a impulsi con FUNCTION S-PULSE	505
		15.2.3	Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL	506
		15.2.4	Tempo di attesa ciclico con FUNCTION FEED DWELL	507

16	Cont	rollo		509
	16.1	Monitor	aggio componenti con MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)	510
	16.0			540
	16.2	Monitor	aggio processi (#168 / #5-01-1)	512
		16.2.1	Principi fondamentali	512
		16.2.2	Primi passi nel monitoraggio processi	514
		16.2.3	Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1)	516

17	Lavo	razione	a più assi	521
	1/.1	Lavoraz	cione su superficie cilindrica con CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)	522
		17.1.1	Schema: struttura del programma per lavorazione di superfici cilindriche	527
	17.2	Lavoraz	ione con assi paralleli U, V e W	528
		17.2.1	Principi fondamentali	528
		17.2.2	Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION	EOO
		1700		528
		17.2.3	Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTIUN PARAXIVIUDE	532
		17.2.4	Assi paralleli in combinazione con cicli di lavorazione	534
		17.2.5	Esempio	535
	17.3	Utilizzo	della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)	536
	17/	Sagoma	stura profile con EUNCTION SHADING (#06 / #7-04-1)	540
	17.4	Sayuna		540
		17.4.1	Schema: struttura del programma per la sagomatura profilo	544
	17.5	Lavoraz	ione con cinematica polare con POLARKIN	546
		17.5.1	Esempio: cicli SL in cinematica polare	549
	17.6	Program	nmi NC generati con sistema CAM	551
		17.6.1	Formati di emissione di programmi NC	552
		17.6.2	Tipi di lavorazione secondo il numero di assi	554
		17.6.3	Fasi di processo	556
		1764	Funzioni e pacchetti di funzioni	562
			·	002

18	Funz	ioni aus	iliarie	565
	18 1	Funzion	i ausiliarie M e STOP	566
	10.1	10.1.1		500
		10.1.1		200
	18.2	Panorar	nica delle funzioni ausiliarie	567
	18.3	Funzion	i ausiliarie per indicazioni di coordinate	570
	10.5	10.0.1	Traplazione nel sistema di acardinate maschine M CC con M01	570
		10.3.1	Traslazione nel sistema di coordinate M02 con M02	570
		10.J.Z 18.3.2	Traslazione nel sistema di coordinate di immissione LCS pop orientate con M130	572
		10.3.3		575
	18.4	Funzion	i ausiliarie per traiettorie	574
		18.4.1	Riduzione a meno di 360° della visualizzazione assi rotativi con M94	574
		18.4.2	Lavorazione di piccoli gradini di profili con M97	575
		18.4.3	Lavorazione degli spigoli aperti del profilo con M98	577
		18.4.4	Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incremento con M103	578
		18.4.5	Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari con M109	579
		18.4.6	Riduzione dell'avanzamento per raggi interni con M110	580
		18.4.7	Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (#8 / #1-01-1)	581
		18.4.8	Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118	582
		18.4.9	Calcolo preventivo del profilo corretto del raggio con M120	584
		18.4.10	Spostamento degli assi rotativi con ottimizzazione del percorso con M126	587
		18.4.11	Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)	588
		18.4.12	Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro con M136	593
		18.4.13	Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione con M138	594
		18.4.14	Ritiro nell'asse utensile con M140	596
		18.4.15	Cancellazione della rotazione base con M143	598
		18.4.16	Calcolo dell'offset utensile M144 (#9 / #4-01-1)	598
		18.4.17	Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148	600
		18.4.18	Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni con M197	601
	18.5	Funzion	i ausiliarie per utensili	603
		18.5.1	Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101	603
		18.5.2	Consenso di maggiorazioni utensile positive con M107 (#9 / #4-01-1)	606
		18.5.3	Verifica del raggio dell'utensile gemello con M108	608
		18.5.4	Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatura con M141	609

19	Prog	rammaz	ione di variabili	611
	19.1	Panorar	nica della programmazione di variabili	612
	19.2	Variabil	i: parametri Q, QL, QR, QS e denominati	613
		19.2.1	Principi fondamentali	613
		19.2.2	Finestra Elenco dei parametri Q	617
		19.2.3	Parametri Q predefiniti	620
		19.2.4	Cartella Operazioni base	627
		19.2.5	Cartella Funzioni trigonometriche	630
		19.2.6	Cartella Calcolo cerchio	631
		19.2.7	Cartella Istruzioni di salto	633
		19.2.8	Funzioni speciali della programmazione di variabili	635
		19.2.9	Funzioni NC per tabelle liberamente definibili	646
		19.2.10	Formule nel programma NC	649
	19.3	Funzion	i stringa	655
		19.3.1	Assegnazione di testo a un parametro stringa	657
		19.3.2	Concatenamento di valori di parametri stringa	658
		19.3.3	Conversione del valore di un parametro stringa in valore numerico	658
		19.3.4	Conversione di valori numerici in testi	659
		19.3.5	Copia di una stringa parziale da un parametro stringa	659
		19.3.6	Ricerca di una stringa parziale all'interno del contenuto di un parametro QS	659
		19.3.7	Determinazione del numero di caratteri del contenuto di un parametro QS	660
		19.3.8	Confronto dell'ordine lessicale di due testi	660
		19.3.9	Acquisizione del contenuto di un parametro macchina	661
	19.4	Stringhe	e di formato	662
	19.5	Definizi	one del contatore con FUNCTION COUNT	667
	17.0	10 5 1	Esompio	660
		19.0.1	LSENIPIO	009
	19.6	Accesso	o alle tabelle con istruzioni SQL	670
		19.6.1	Principi fondamentali	670
		19.6.2	Collegamento di variabili alla colonna della tabella con SQL BIND	674
		19.6.3	Lettura del valore della tabella con SQL SELECT	675
		19.6.4	Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE	677
		19.6.5	Lettura della riga dal set di risultati con SQL FETCH	681
		19.6.6	Annullamento delle modifiche di una transazione con SQL ROLLBACK	683
		19.6.7	Chiusura della transazione con SQL COMMIT	684
		19.6.8	Modifica della riga del set di risultati con SQL UPDATE	686
		19.6.9	Creazione della nuova riga nel set di risultati con SQL INSERT	687
		19.6.10	Esempio	689

20	Area	di lavor	o Grafica profilo	691
	20.1	Principi	fondamentali	692
	20.2	Disegno		700
	20.3	Program	mazione grafica	702
		20.3.1	Principi fondamentali della programmazione grafica	702
		20.3.2	Importazione dei profili per la programmazione grafica	704
		20.3.3	Esportazione di profili	707
		20.3.4	Primi passi nella programmazione grafica	709

21	ISO		713
	21.1	Principi fondamentali	714
	21.2	Sintassi ISO	719
	21.3	Cicli	739
	21.4	Funzioni Klartext in ISO	740

22	Ausi	li di com	nando	741
	22.1	Area di	lavoro Guida	742
	22.2	Tastiera	a virtuale della barra del controllo numerico	745
		22.2.1	Apertura e chiusura della tastiera virtuale	747
	22.3	Funzion	e GOTO	748
	-	22.3.1	Selezionare il blocco NC o la riga con GOTO	748
	22.4	Inserim	ento di commenti	750
		22.4.1	Inserimento di un commento come blocco NC	750
		22.4.2	Inserimento di un commento nel blocco NC	750
		22.4.3	Chiusura o apertura commento per blocco NC	750
	22.5	Masche	ramento di blocchi NC	751
		22.5.1	Attivazione o disattivazione dei blocchi NC	751
	22.6	Struttur	a dei programmi NC	752
		22.6.1	Inserimento del punto strutturale	752
	22.7	Colonna	a Struttura nell'area di lavoro Programma	753
		22.7.1	Editing del blocco NC tramite la struttura	755
		22.7.2	Marcatura dei blocchi NC con l'ausilio della struttura	755
	22.8	Colonna	a Trova nelle aree di lavoro Programma e Editor di testi	757
		22.8.1	Trova e sostituisci di elementi di sintassi	760
	22.9	Program	nmi a confronto	762
		22.9.1	Acquisizione delle differenze nel programma NC attivo	763
	22.10) Menu c	ontestuale	764
	22.1 1	Calcolat	trice	771
		22.11.1	Apertura e chiusura della calcolatrice	772
		22.11.2	Conferma posizione reale	772
		22.11.3	Selezione del risultato dalla cronologia	772
		22.11.4	Cancellazione della cronologia	772
	22.12	2 Calcolat	trice dati di taglio	773
		22.12.1	Apertura del calcolatore dei dati di taglio	775
		22.12.2	Calcolo dei dati di taglio con tabelle	775
	22.13	B Output	di notifiche con FUNCTION REPORT	776

	_			
23	Area	di lavor	o Simulazione	779
	23.1	Principi	fondamentali	780
	23.2	Viste pr	eimpostate	793
	23.3	Esporta	zione del pezzo simulato come file STL	794
		23.3.1	Salvataggio del pezzo simulato come file STI	795
		201011		
	23.4	Funzion	e di misura	796
	20.4	1 unzion		///
		23.4.1	Differenza tra pezzo grezzo e parte finita	797
	23.5	Vista di	sezione nella simulazione	798
		23 5 1	Spostamento della sezione	799
		20.0.1		, ,,
	23.6	Modelli	a confronto	800
	25.0	wouein		000
	237	Centro	di rotazione della simulazione	802
	25.7	Ochilo		002
		23.7.1	Impostazione del centro di rotazione sullo spigolo del pezzo simulato	802
	23.8	Velocità	a della simulazione	803
	23.9	Simulaz	ione del programma NC fino a determinato blocco NC	804
		23 9 1	Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC	805
		20.2.1		000

24	Lavo	razione	pallet e liste job	807
	24.1	Principi	fondamentali	808
		24.1.1	Contatore pallet	808
	24.2	Area di	lavoro Lista job	809
		24.2.1	Principi fondamentali	809
		24.2.2	Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)	813
	24.3	Area di	lavoro Maschera per pallet	817
	24.4	Lavoraz	ione orientata all'utensile	819
	24.5	Tabella	origini pallet	824

25	Tabe	lle		827
	25.1	Modalit	à operativa Tabelle	828
		25.1.1	Editing del contenuto della tabella	830
	25.2	Finestra	a Crea nuova tabella	831
	25.3	Area di	lavoro Tabella	833
	25.4	Area di	lavoro Maschera per tabelle	841
		25.4.1	Aggiunta di una colonna nell'area di lavoro	843
	25.5	Accesso	o ai valori delle tabelle	844
		25.5.1	Principi fondamentali	844
		25.5.2	Lettura del valore della tabella con TABDATA READ	845
		25.5.3	Scrittura del valore della tabella con TABDATA WRITE	845
		25.5.4	Addizione del valore della tabella con TABDATA ADD	847
	25.6	Tabelle	liberamente definibili *.tab	848
		25.6.1	Modifica delle caratteristiche di tabelle liberamente definibili	850
	25.7	Tabella	punti *.pnt	851
		25.7.1	Mascheramento di singoli punti per la lavorazione	852
	25.8	Tabella	origini *.d	853
		25.8.1	Editing della tabella origini	855
	25.9	Tabelle	per il calcolo dei dati di taglio	856
	25.10	Tabella	pallet *.p	859
	25.11	Tabelle	di compensazione	863
		25.11.1	Panoramica	863
		25.11.2	Tabella di compensazione *.tco	863
		25.11.3	Tabella di compensazione *.wco	865
	25.12	2 Tabella	dei valori di compensazione *.3DTC	866

26	Panoramiche	867
	26.1 Funzioni speciali per il comportamento macchina	868



Funzioni nuove e modificate

Documentazione disponibile

Edizione completa TNC7

Le edizioni separate del manuale utente contengono solo le funzioni nuove e modificate che sono rilevanti per il rispettivo manuale utente. L'**edizione completa** contiene tutte le funzioni nuove e modificate rilevanti per l'utente di questa versione software.

ID: 1369999-xx

La documentazione può essere scaricata gratuitamente dalla homepage HEIDENHAIN.

TNCguide



Panoramica delle funzioni software nuove e modificate

La documentazione aggiuntiva **Panoramica delle funzioni software nuove e modificate** contiene tutte le funzioni nuove e modificate rilevanti per l'utente delle versioni software attuali e precedenti.

ID: 1373081-xx

La documentazione può essere scaricata gratuitamente dalla homepage HEIDENHAIN.

TNCguide

1.1 Nuove funzioni

1.1.1 Mandrino di interpolazione (#96 / #7-04-1)

Argomento	Descrizione
Opzione software Adv. Spind- le Interpol. (#96 / #7-04-1)	È stata aggiunta la funzione Sagomatura profilo con FUNCTION SHAPING .
	Ulteriori informazioni: "Sagomatura profilo con FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1)", Pagina 540
	La funzione FUNCTION TURNDATA CORR è disponibile anche con l'op- zione software Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1).
	La tabella degli utensili per tornire è disponibile anche con l'opzione software Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1).

1.1.2 Il prodotto

Argomento	Descrizione
Marca posizione di finestre	Con l'icona Marca posizione selezionare se il controllo numerico ricor- da la posizione di una finestra per la prossima apertura.
Calcolo di valori numerici all'immissione	l tasti +, -, *, /, (e) consentono di eseguire calcoli all'interno di celle di tabelle e campi di immissione numerici.
Warning per memoria di lavoro insufficiente	Il controllo numerico deve presentare una memoria di lavoro di almeno 16 GB, altrimenti il controllo numerico visualizza un warning.

1.1.3 Principi fondamentali di programmazione

Argomento	Descrizione
Finestra Inserisci funzione NC	La finestra Inserisci funzione NC propone per alcune funzioni NC la possibilità di inserire contemporaneamente inizio e fine della funzione NC nel programma NC, ad es. IF ed END IF .
	Se si marcano diversi blocchi NC nel programma NC e si inseriscono le funzioni NC combinate, il controllo numerico inserisce prima e dopo l'area marcata la funzione NC adeguata.
	Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 151
Pulsante Lettura blocchi Esecuzione pgm	Con il pulsante Lettura blocchi Esecuzione pgm il controllo numerico apre il file corrente nella modalità operativa Esecuzione pgm e la finestra Lett. bloc per il blocco NC attualmente selezionato.

1.1.4 Programmazione tecnologica specifica (#156 / #4-04-1)

Argomento	Descrizione	
Rettifica in tondo con FUNCTION MODE GRIND	La funzione FUNCTION MODE GRIND (#156 / #4-04-1) consente di attivare la modalità di rettifica in tondo e selezionare una cinematica.	
	Con la rettifica in tondo su una fresatrice è possibile realizzare lavora- zioni complete senza riserraggi sulla macchina. Con l'ausilio della rettifi- ca in tondo si ottengono maggiori accuratezze e migliori qualità superfi- ciali rispetto alla tornitura.	
	Ulteriori informazioni: "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 158	

1.1.5 Funzioni traiettoria

Argomento	Descrizione
Programmazio- ne della retta L con Conferma posizione reale	Con il tasto Conferma posizione reale è possibile programmare una retta L con le posizioni nominali di tutti gli assi definiti. Il controllo numerico inserisce la retta L dopo il blocco NC selezionato.
	Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 230

1.1.6 Tecniche di programmazione

Argomento	Descrizione
Strutture di controllo ad es. con IF o ELSE	Il controllo numerico mette a disposizione funzioni NC con cui è possi- bile programmare strutture di controllo.
	Il controllo numerico offre le seguenti funzioni NC:
	Classificazioni IF, ELSE IF e ELSE
	Loop programma FOR e WHILE
	Controllo esteso di loop programma BREAK e CONTINUE
	Le strutture di controllo consentono di programmare il programma NC in maniera più chiara e strutturata. Il controllo numerico inserisce i blocchi NC all'interno delle strutture di controllo. Questo ti permette di riconoscere rapidamente dove inizia e finisce una struttura di controllo.
	Ulteriori informazioni: "Strutture di controllo", Pagina 300

1.1.7 File

Argomento	Descrizione
Percorso di navigazione	Nella gestione file è possibile aprire una cronologia con al massimo i 20 percorsi precedenti.
	Ulteriori informazioni: "Aree della Gestione file", Pagina 457
	Il percorso di navigazione corrente può essere editato.
Filtro definito dall'utente	Nella gestione file è possibile creare un filtro definito dall'utente per qualsiasi tipo di file. Il filtro rimane salvato finché non viene sovrascrit- to.
	Ulteriori informazioni: "Creazione o modifica di un filtro definito dall'u- tente", Pagina 463
Area di lavoro Apri file	Se l'area di lavoro Apri file viene aperta nella modalità operativa Programmazione e vengono selezionate solo tabelle, il controllo numerico visualizza il pulsante Utilizza in simulazione .
	Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 787
	L'area di lavoro Apri file offre un'anteprima del file che può essere attivata o disattivata.
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Apri file", Pagina 465
1.1.8 Editor di testi

Argomento	Descrizione
Area di lavoro Editor di testi	L'area di lavoro Editor di testi è stata ampliata di funzioni di editing, ad es. tabulatori.
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 472
	L'area di lavoro Editor di testi contiene Impostazioni editor , ad es. per sostituire tabulatori con caratteri di spaziatura.
	Nell'area di lavoro Editor di testi possono essere aperti e modificati i seguenti tipi di file.

1.1.9 Controllo anticollisione

Argomento	Descrizione
Set up fixtures (#140 / #5-03-2)	Con unità di misura inch attiva, il controllo numerico converte i valori all'interno della funzione Set up fixtures da mm in inch.
Verifiche avanzate	La funzione Verifiche avanzate è stata ampliata della verifica Collisio- ne tra pezzo e macchina .
	Il controllo numerico visualizza un warning in caso di collisioni tra il pezzo e la macchina, ad es. il mandrino. Il controllo numerico considera l'utensile e l'attrezzatura di serraggio del pezzo.
	Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 493

1.1.10 Lavorazione a più assi

Argomento	Descrizione
Sagomatura profilo con FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1)	Con l'ausilio della sagomatura profilo è possibile realizzare ad es. superfici di tenuta con elevata qualità superficiale. Con funzione FUNCTION SHAPING attiva, il controllo numerico riposiziona automa- ticamente l'utensile rispetto al profilo durante il movimento di trasla- zione. Con il riposizionamento automatico e la funzione FUNCTION SHAPING è anche possibile eseguire lavorazioni di incisione, bulinatura o smussatura.
	Ulteriori informazioni: "Sagomatura profilo con FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1)", Pagina 540
Lavorazione su superficie cilindrica con CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)	La funzione NC CYLINDER SURFACE consente di lavorare la superficie cilindrica con diverse funzioni NC, ad es. Cicli OCM (#167 / #1-02-1), Cicli di fresatura tasca o funzioni traiettoria.
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione su superficie cilindrica con CYLIN- DER SURFACE (#8 / #1-01-1)", Pagina 522

1.1.11 Programmazione di variabili

Argomento	Descrizione
Variabile : parametri denominati	Il controllo numerico offre il tipo di variabile dei parametri denominati. Il nome della variabile di parametri denominati si compone di due parentesi graffe con una denominazione definita dall'utente, ad es. {DEPTH 1}
	Ai parametri denominati possono essere assegnati valori numerici e alfanumerici.
	Ulteriori informazioni: "Variabili: parametri Q, QL, QR, QS e denominati", Pagina 613
Stringhe di formato	Il controllo numerico offre l'elemento di sintassi FMT per parametri QS e denominati al fine di definire stringhe di formato. Le stringhe di forma- to consentono di non dover più trasformare i valori numerici né conca- tenare le stringhe.
	l parametri stringa formattati possono essere utilizzati nelle seguenti funzioni NC:
	Formula stringa
	SQL SELECT
	TEXT all'interno di FUNCTION REPORT
	Ulteriori informazioni: "Stringhe di formato", Pagina 662
Finestra Elenco dei parame- tri Q	Il costruttore della macchina può definire testi descrittivi delle variabi- li nelle diverse lingue. Nella finestra Elenco dei parametri Q è possibi- le selezionare tra testo descrittivo standard e testo del costruttore della macchina oppure immettere un testo descrittivo.
	Ulteriori informazioni: "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 617
FN 18: SYSREAD (ISO: D18)	Le funzioni di FN 18: SYSREAD (ISO: D18) sono state ampliate:
	FN 18: SYSREAD (D18) ID71 NR20: informazioni di lavorazione per la ravvivatura (#156 / #4-04-1)
	IDX17: lato della mola da ravvivare
	IDX18: tipo di utensile per rettificare
	IDX19: numero del ciclo di ravvivatura attivo
	FN 18: SYSREAD (D18) ID720 NR0 IDX1: stato di un movimento di pendolamento per lavorazione di rettifica (#156 / #4-04-1)

1.1.12 Area di lavoro Grafica profilo

Argomento	Descrizione
Auto draw	Il controllo numerico propone il pulsante Auto draw nella modalità operativa Programmazione .
	Se si seleziona un blocco NC e si attiva il pulsante, nell'area di lavoro Grafica profilo il controllo numerico disegna il profilo programmato di seguito.
	Se si marcano diversi blocchi NC e si attiva il pulsante, il controllo numerico disegna il profilo dei blocchi NC marcati. Ulteriori informazioni: "Disegno", Pagina 700

1.1.13 ISO

Argomento	Descrizione
Funzione NC G79 G00	Il controllo numerico richiama l'ultimo ciclo di lavorazione program- mato nella posizione definita nel blocco NC con G79 G00 . Il controllo numerico trasla in rapido alla posizione definita. G79 G00 corrisponde alla sintassi in Klartext CYCL CALL POS con FMAX . Ulteriori informazioni: "Chiamata ciclo", Pagina 729
Ricerca con sintassi	Se è attivo il pulsante Editor ISO , è possibile eseguire la ricerca degli elementi di sintassi identici in diversi blocchi NC.

1.1.14 Ausili di comando

Argomento	Descrizione
Output notifiche con FUNCTION REPORT	Con la funzione NC FUNCTION REPORT il controllo numerico emette, da programma, le notifiche. Il testo delle notifiche può essere definito a piacere. Se il costruttore della macchina o un fornitore terzo ha salvato notifiche come file PO, è anche possibile emettere queste notifiche. Ulteriori informazioni: "Output di notifiche con FUNCTION REPORT", Pagina 776
Colonna Trova nell'area di lavoro Editor di testi	Il controllo numerico propone la colonna Trova nell'area di lavoro Editor di testi . La ricerca funziona come nell'area di lavoro Programma . Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nelle aree di lavoro Programma e Editor di testi", Pagina 757
Menu contestuale nell'area di lavoro Documento	Il controllo numerico propone nell'area di lavoro Documento un menu contestuale con funzioni ausiliarie per ogni tipo di file, ad es. per navigare all'indietro in file aperti. Ulteriori informazioni: "Menu contestuale nell'area di lavoro Documento", Pagina 769
Visualizzazione dei blocchi NC	l blocchi NC nascosti possono essere visualizzati con il tasto BACKSPACE. Ulteriori informazioni: "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 751
Calcolatrice	La calcolatrice propone le seguenti possibilità di immissione da tastiera: Il tasto P corrisponde a PI I tasti RETURN o ENT corrispondono a = Il tasto DEL corrisponde a DEL Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 771
	Con il tasto Conferma posizione reale il controllo numerico visualizza nella calcolatrice le posizioni correnti degli assi. Il valore corrente di un asse può essere acquisito nella calcolatrice.
Funzione GOTO nell'area di lavoro Editor di testi	Il pulsante GOTO numero riga consente di definire nell'area di lavoro Editor di testi il numero della riga selezionato dal controllo numerico. Ulteriori informazioni: "Funzione GOTO", Pagina 748

1.1.15 Area di lavoro Simulazione

Argomento	Descrizione
Colonna Opzioni pezzo	Il controllo numerico propone le seguenti funzioni anche nelle modalità operative Manuale ed Esecuzione pgm :
	Reset parte grezza
	Pulisci pezzo
Finestra Impostazioni di simulazione	La finestra Impostazioni di simulazione è disponibile nelle modali- tà operative Esecuzione pgm e Manuale . È possibile selezionare se il controllo numerico visualizza o meno un modello di volume.
	Nell'area Tabelle il controllo numerico visualizza il pulsante Reset . Con il pulsante Reset il controllo numerico seleziona per la simulazione le stesse tabelle attive per l'esecuzione programma. Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 787
Finestra in primo piano con simulazione attiva	Se è in corso la simulazione di un altro programma NC, il controllo numerico visualizza una finestra con il nome di questo programma NC sopra la barra funzioni. Se si tocca o si fa clic due volte su questa finestra, il controllo numerico passa dalla scheda attiva al programma NC attualmente selezionato. Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 779

1.1.16 Tabelle

Argomento	Descrizione
Area di lavoro Tabella	Il controllo numerico visualizza eventualmente nella riga di intestazione dell'area di lavoro Tabella l'icona Filtro violazione regole .
	Il controllo numerico visualizza solo righe che non soddisfano le regole del costruttore della macchina definite in CfgTableCellCheck (N. 141300).
	Ulteriori informazioni: "Icone e scelta rapida da tastiera", Pagina 834
Finestra Crea nuova tabella N m U	Nella finestra Crea nuova tabella è possibile selezionare l'unità di misura mm o inch.
	Ulteriori informazioni: "Finestra Crea nuova tabella", Pagina 831

1.2 Funzioni modificate e avanzate

1.2.1 Principi fondamentali di programmazione

Argomento	Descrizione
Marcatura area con elementi di sintassi identici	Se durante l'editing si preme SHIFT + UP o SHIFT + DOWN , il control- lo numerico passa al successivo blocco NC con l'identico elemento di sintassi. Il controllo numerico marca così entrambi i blocchi NC e l'area tra di essi.
	Ulteriori informazioni: "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 148
Modo Editor di testo	La funzione Completamento automatico in modalità testo offre inoltre la possibilità di selezionare ad es. un utensile tramite la finestra di dialogo di selezione. Ulteriori informazioni: "Modo di testo", Pagina 153
	Con i tasti freccia a destra e sinistra è possibile acquisire gli elemen- ti di sintassi del menu di selezione dell'autocompletamento nel programma NC.

1.2.2 Programmazione tecnologica specifica (#156 / #4-04-1)

Argomento	Descrizione
Ravvivatura utensile per retti- ficare	Gli utensili per rettificare possono essere ravvivati con la cinematica portautensili assegnata.

1.2.3 Utensili

Argomento	Descrizione
Preselezione utensile TOOL DEF	All'interno della funzione NC TOOL DEF non è più possibile programma- re L e R . Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore durante l'esecuzione.
	Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 219

1.2.4 Tecniche di programmazione

Argomento	Descrizione
Sequenze NC	È possibile salvare fino a 2.000 blocchi NC consecutivi come sequenza NC.
	Uteriori Informazioni: Sequenze NC per il riutilizzo , Pagina 318
	Le icone delle cartelle definite dall'utente possono essere salvate per sottocartelle delle sequenze NC.
CALL LBL	Il controllo numerico visualizza nel menu di selezione di CALL LBL anche il commento accanto al numero o al nome della label.

1.2.5 Compensazioni

Argomento	Descrizione
FUNCTION TURNDATA CORR	La funzione FUNCTION TURNDATA CORR è disponibile con l'opzione software Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1).
	All'interno della funzione FUNCTION TURNDATA CORR-WPL , con l'e- lemento di sintassi DXL-DIAM: è possibile definire un valore delta in direzione X come quota diametrale.
	Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 434

1.2.6 File

Argomento	Descrizione		
Funzione Adatta TAB / PGM	Il controllo numerico supporta ora tabelle con la codifica dei caratteri UTF-8. Con la funzione Adatta TAB / PGM il controllo numerico modifi- ca, se necessario, la codifica dei caratteri in UTF-8.		
	Ulteriori informazioni: "Adattamento di file", Pagina 468		
Sequenza delle informazioni file	Il controllo numerico visualizza le informazioni dei file nella sequenza Data, Ora e Dimensione file.		
	Ulteriori informazioni: "Aree della Gestione file", Pagina 457		
Area di lavoro Selezione rapida nuova tabel	Nell'area Tabelle attive per la simulazione è possibile aprire le tabel- lla utensili selezionate nella finestra Impostazioni di simulazione come scheda nella modalità operativa Tabelle . Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Selezione rapida nuova tabella", Dagina 466		

1.2.7 Editor di testi

Argomento	Descrizione		
Area di lavoro Editor di testi	Con il tasto ENT è possibile inserire un ritorno a capo nell'area di lavoro Editor di testi .		
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 472		
Nota per modifica file esterna	Se il file attualmente aperto è stato modificato da un altro editor, il controllo numerico aggiorna il contenuto del file e visualizza una nota.		

1.2.8 Controllo anticollisione

Argomento	Descrizione I contenuti e la visualizzazione del diagramma di valutazione degli errori sono stati modificati. Il diagramma di valutazione degli errori visualizza per ogni punto di tastatura quanto è lontano il punto di tastatura dalla posizione nominale del modello 3D. Le colonne del diagramma sono trasparenti finché lo stato di tutti gli assi è verde.		
Set up fixtures (#140 / #5-03-2)			
Combinazione delle attrezza- ture di serraggio	l singoli componenti di un'attrezzatura di serraggio combinata manten- gono gli attributi assegnati, ad es. i colori.		
Verifiche avanzate	La verifica Collisione pezzo è stata rinominata in Collisione tra pezzo e utensile.		
	Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 493		

1.2.9 Programmazione di variabili

Argomento	Descrizione		
Finestra Elenco dei parame- tri Q	Con il pulsante Ricerca globale è possibile selezionare se il controllo numerico esegue la ricerca in tutte le colonne della finestra Elenco dei parametri Q oppure solo in quella attualmente selezionata.		
	Ulteriori informazioni: "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 617		
FN 18: SYSREAD (ISO: D18)	Se si leggono i dati dell'utensile corrente con FN 18: SYSREAD (ISO: D18), ad es. ID950 , il controllo numerico visualizza i dati del nuovo utensile a partire dall'inizio del cambio utensile.		
	Ulteriori informazioni: "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 642		

1.2.10 Ausili di comando

Argomento	Descrizione		
Colonna Trova	La ricerca considera i caratteri di spaziatura anche all'interno del termi- ne di ricerca.		
	Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nelle aree di lavoro Programma e Editor di testi", Pagina 757		
Colonna Struttura	Il controllo numerico visualizza i cicli ISO nella colonna Struttura.		
	Ulteriori informazioni: "Colonna Struttura nell'area di lavoro Program- ma", Pagina 753		
Marcatura con funzionamen- to touch Se con funzionamento touch si marca un testo, il controllo nu visualizza due icone di marcatura sotto il testo. Queste icone tono di modificare l'area marcata con il comando gestuale di mento.			

1.2.11 Lavorazione pallet e liste job

Argomento	Descrizione
Editing della tabella pallet	Sebbene sia selezionata una tabella pallet nella modalità operati- va Esecuzione pgm , l'editing è possibile nella modalità operativa
	Programmazione

1.2.12 Tabelle

Argomento	Descrizione		
Filtri tabella	Il controllo numerico visualizza i filtri definiti dall'utente sotto il filtro Tutti . È possibile selezionare e deselezionare i filtri definiti dall'utente.		
	Toccando o cliccando una volta su un filtro, il controllo numerico attiva il filtro selezionato in aggiunta ai filtri attualmente attivi. Toccando o cliccando due volte su un filtro, il controllo numerico attiva solo il filtro selezionato e disattiva tutti gli altri filtri.		
Area di lavoro Maschera	Per alcune tabelle il controllo numerico raggruppa i contenuti all'inter- no dell'area di lavoro Maschera . Il controllo numerico visualizza tutti i contenuti non assegnati ad alcun gruppo nell'area Senza categoria . Nell'applicazione Gestione utensili l'area contiene ad es. parametri utensile che non sono rilevanti per il tipo di utensile corrente.		
Caratteristiche delle celle delle tabelle	Il costruttore della macchina può definire il colore e il font delle celle delle tabelle.		
Funzione TABDATA	Nelle funzioni TABDATA è possibile inserire la riga della tabella anche come numero o parametro numerico. Ulteriori informazioni: "Accesso ai valori delle tabelle ", Pagina 844		
Colonna Filtro	Per tabelle senza filtri standard il controllo numerico visualizza la colon- na Filtro , non appena viene salvato un filtro definito dall'utente.		
Impostazioni del costruttore della macchina	Con il parametro macchina opzionale choice (N. 105704) il costruttore della macchina può configurare i pulsanti dell'area di lavoro Maschera . Il costruttore della macchina può modificare l'icona e adattare il colore di background.		
Applicazione Tab. posti	ll pulsante Reset riga è stato eliminato dall'applicazione Tab. posti .		



Il manuale utente

2.1 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

i

- 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.

2.2 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: 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 manuale utente in edizione completa con tutti i moduli

ID: 1369999-xx **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 58

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
- La Panoramica dei parametri macchina, codici di errore e dati di sistema offre una panoramica delle seguenti funzioni:
 - Parametri macchina dell'applicazione MP x attrezzista
 - Codici di errore predefiniti della funzione NC FN 14: ERROR (ISO: D14)
 - Dati di sistema leggibili con le funzioni NC FN 18: SYSREAD (ISO: D18) e SYSSTR

TNCguide

Il catalogo Funzioni di TNC7 fornisce informazioni sulle funzioni di TNC7 rispetto a TNC 640

ID: 1387017-xx

Cataloghi HEIDENHAIN

- 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 applicazioni frequenti. NC Solutions HEIDENHAIN

2

2.3 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:

APERICOLO

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

ALLARME

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

ATTENZIONE

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

ΝΟΤΑ

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

Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

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

Indicazioni informative

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

Nel presente manuale sono riportate le seguenti indicazioni informative:

	6
--	---

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 \odot 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.

$\mathbf{\Psi}$

Il simbolo del libro indica un riferimento incrociato.

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

2.4 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

i

- 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.

2.5 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 47 Il manuale utente supporta l'utilizzatore nella gestione sicura e conforme all'uso previsto del controllo numerico. **Ulteriori informazioni:** "Uso previsto", Pagina 58

Argomenti trattati

Area di lavoro Guida
 Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 742

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 52 **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Guida", Pagina 742

L'utilizzo di **TNCguide** è identico in entrambi i casi. **Ulteriori informazioni:** "Icone", Pagina 53

Applicazione Guida

Guida		1	Trova	$\blacksquare \ \ \mathfrak{A} \ \leftarrow \ \ \to \ C$
		2		< >
TNC7	Icone dell'interfa	ccia del controllo numer	ico	
Funzioni nuove e modificat Il manuale utente	Panoramica delle icone p Questa panoramica contiene le icone raggi Le icone specifiche per singole aree di lave	Der tutte le modalità operative unte da tutte le modalità operative o impiegate nelle diverse n ros son descritti e irelativi contenuti.	nodalità operative.	
	Icona o scelta rapida da tastiera	Significato		
TNC7	4	Ritorno		
Norme di sicurezza		Out-the state modelity execution Ande		
 Software 	â	Selezione della modalità operativa Avvio		
 Hardware 		Selezione della modalità operativa File		
Aree dell'interfaccia del c		Selezione della modalità operativa Tabelle		
Panoramica delle modali	Ē\$	Selezione della modalità operativa Programmazione		
Aree di lavoro 5	শ	Selezione della modalità operativa Manuale		
 Comandi Comandi gestuali general 	Ð	Selezione della modalità operativa Esecuzione pgm 3		
 Comandi dell'unità tastier 	L0	Selezione della modalità operativa Machine		
Scelte rapide da tastiera		Apertura o chiusura della Calcolatrice		
Icone dell'interfaccia del (Apertura o chiusura della Tastiera visualizzata sullo scherm	0	
 Area di lavoro Menu princ 	ø	Apertura o chiusura del menu di selezione Impostazioni		

TNCguide aperto nell'area di lavoro Guida

TNCguide contiene le seguenti aree:

- Barra del titolo dell'area di lavoro Guida
 Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 53
- Barra del titolo della guida prodotto integrata TNCguide Ulteriori informazioni: "TNCguide ", Pagina 53
- 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

Area di lavoro Guida

L'area di lavoro Guida contiene all'interno dell'applicazione Guida le seguenti icone:

Icona	Significato
0	Apertura o chiusura della colonna Risultati di ricerca
	Ulteriori informazioni: "Ricerca in TNCguide", Pagina 54
88	Apri pagina iniziale
	La pagina iniziale visualizza tutte le documentazioni disponi- bili. Selezionare la documentazione desiderata utilizzando i riquadri di navigazione, ad es. TNCguide .
	Se è disponibile soltanto una documentazione, il controllo numerico apre direttamente il contenuto.
	Se una documentazione è aperta, è possibile utilizzare la funzione di ricerca.
Ç,	Apri tutorial
$\leftarrow \rightarrow$	Naviga
	Navigazione tra i contenuti aperti per ultimi
C	Aggiorna

TNCguide

La guida prodotto integrata **TNCguide** contiene le seguenti icone:

lcona	Significato
	Apri struttura
	La struttura consiste nei titoli dei contenuti.
	La struttura funge da navigazione principale all'interno della documentazione.
:=	Apri indice
	L'indice consiste di parole chiave.
	L'indice funge da navigazione alternativa all'interno della documentazione.
$\langle \rangle$	Naviga
	Visualizzazione della pagina precedente o successiva all'inter- no della documentazione
« »	Apri o chiudi
	Visualizzazione o mascheramento della navigazione
	Соріа
	Copia degli esempi NC nella clipboard
	Ulteriori informazioni: "Copia degli esempi NC nella clipboard", Pagina 55

Guida contestuale

TNCguide può essere richiamato in modo contestuale. Grazie alla chiamata contestuale si accede direttamente alle informazioni corrispondenti, ad es. dell'elemento selezionato o della funzione NC corrente.

La guida contestuale può essere richiamata con le seguenti opzioni:

Icona o tasto	Significato
?	lcona Guida
	Se si seleziona l'icona e quindi l'elemento sull'interfaccia, il controllo numerico apre le informazioni corrispondenti in TNCguide .
HELP	Tasto HELP
	Se si edita un blocco NC e si preme il tasto HELP , il controllo numerico apre le informazioni corrispondenti in TNCguide .

Se si richiama TNCguide in modo contestuale, il controllo numerico apre i contenuti in una finestra in primo piano. Se si seleziona il pulsante **Visualizza di più**, il controllo numerico apre **TNCguide** nell'applicazione **Guida**.

Ulteriori informazioni: "Applicazione Guida", Pagina 52

Se l'area di lavoro **Guida** è già aperta, il controllo numerico visualizza **TNCguide** lì invece che come finestra in primo piano.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 742

2.5.1 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:

Inserire la stringa di caratteri in Trova

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

2.5.2 Copia degli esempi NC nella clipboard

Con la funzione di copia gli esempi NC della documentazione vengono acquisiti nell'editor NC.

La funzione di copia si utilizza come descritto di seguito:

- Selezionare l'esempio NC desiderato
- Aprire le Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC
- Consultare e osservare le Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC
 Ulteriori informazioni: "Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC", Pagina 50



- 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 alle Istruzioni per l'utilizzo di programmi NC
 - Testare il programma NC con l'ausilio della simulazione Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 779

2.6 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



Il prodotto

3.1 TNC7

Ogni controllo numerico HEIDENHAIN supporta l'operatore con la programmazione a dialogo e la simulazione dettagliata. TNC7 consente anche di programmare con maschere e graficamente 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 157

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 abili- tate.

3.1.1 Uso previsto

i

i

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 56

3.1.2 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.

3.2 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.

A 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

A 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

ΝΟΤΑ

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

ΝΟΤΑ

Attenzione Pericolo di collisione!

Per la compensazione della lunghezza utensile il controllo numerico impiega la lunghezza utensile definita della tabella utensili. Lunghezze utensile errate determinano anche una relativa correzione errata. Per utensili con lunghezza **0** e dopo un **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

ΝΟΤΑ

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 nella modalità operativa Esecuzione pgm nella modalità Esecuzione singola

ΝΟΤΑ

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

ΝΟΤΑ

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

3.3 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.



i

La funzionalità effettiva dipende tra l'altro dalle opzioni software abilitate. **Ulteriori informazioni:** "Opzioni software", Pagina 64

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	
817620-19	TNC7	
817621-19	TNC7 E	
817625-19	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.

Se il costruttore della macchina deve modificare in un secondo momento la configurazione della macchina, ciò potrebbe comportare costi conseguenti per l'utilizzatore della macchina.

Definizione

Sigla	Definizione
E	La lettera E specifica la versione di esportazione del controllo numerico. In questa versione l'opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) è limitata a un'interpolazione a 4 assi.

3.3.1 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

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.

Le opzioni software vengono salvate sulla scheda plug-in **SIK** (System Identification Key). TNC7 può disporre di una scheda plug-in **SIK** oppure **SIK2**, in base a ciò i codici delle opzioni software sono diversi.

Nel manuale utente è possibile identificare dalle indicazioni tra parentesi con i codici delle opzioni se una funzione non rientra nella funzionalità standard.

Le parentesi contengono i codici delle opzioni di **SIK** e **SIK2** separati da uno slash, ad es. (#18 / #3-03-1).

Il manuale tecnico fornisce informazioni su opzioni software aggiuntive rilevanti per il costruttore della macchina.

Definizioni SIK2

I codici delle opzioni **SIK2** sono strutturati in base allo schema <classe>-<opzione>-<versione>:

Classe

i

La funzione si applica per le seguenti aree:

- 1: programmazione, simulazione e configurazione del processo
- 2: qualità dei pezzi e produttività
- 3: interfacce
- 4: funzioni tecnologiche e controllo qualità
- 5: stabilità e monitoraggio di processo
- 6: configurazione della macchina

	 7: tool per sviluppatori
Opzione	Numero progressivo all'interno della classe
Varaiana	Le entieni eeftwere neegene contenere nueve versioni ed ee

Versione Le opzioni software possono contenere nuove versioni, ad es. se la funzionalità dell'opzione software viene modificata.

Alcune opzioni software possono essere ordinate più volte con **SIK2** al fine di ottenere diverse versioni della stessa funzione, ad es. per attivare diversi circuiti di regolazione per gli assi. Nel manuale utente questi codici delle opzioni software sono contrassegnati con *.

Il controllo numerico visualizza nell'opzione **SIK** dell'applicazione **Impostazioni** se e con quale frequenza viene abilitata un'opzione software. Il controllo numerico visualizza se è dotato di **SIK** o **SIK2**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Panoramica

Tenere presente che determinate opzioni software richiedono anche ampliamenti hardware. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Opzione software	Definizione e applicazione
Control Loop Qty. (#0-7 / #6-01-1*)	Circuito di regolazione supplementare
	Un circuito di regolazione è necessario per ogni asse o mandrino che il controllo numerico sposta su un valore nominale programmato.
	l circuiti di regolazione supplementari sono ad es. necessari per tavole orientabili rimovibili e motorizzate.
	Se il controllo numerico è dotato di SIK2 , questa opzione software può essere ordinata più volte e possono essere attivati fino a 24 circuiti di regolazione.
Adv. Function Set 1	Funzioni estese del gruppo 1
(#8 / #1-01-1)	Su macchine con assi rotativi questa opzione software consente di lavorare diversi lati del pezzo in un unico piazzamento.
	L'opzione software contiene ad es. le seguenti funzioni:
	Rotazione del piano di lavoro, ad es. con PLANE SPATIAL
	 Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 366 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 (#8 / #1-01-1)", Pagina 581 Interpolazione circolare a 3 assi con piano di lavoro ruotato
	Con le funzioni estese del gruppo 1 si semplifica la configurazione e si incrementa l'accuratezza del pezzo.
Adv. Function Set 2	Funzioni estese del gruppo 2
(#9 / #4-01-1)	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:
	 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 406
	 Esecuzione di programmi NC con vettori incl. compensazione utensile 3D opzionale
	Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (#9 / #4-01-1)", Pagina 436
	 Traslazione manuale degli assi nel sistema di coordinate utensile attivo T- CS
	 Interpolazione in fino a sei 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	HEIDENHAIN DNC
(#18 / #3-03-1)	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.:
	 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.

Opzione software	Definizione e applicazione
Collision Monitoring	Controllo anticollisione dinamico DCM
(#40 / #5-03-1)	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:
	 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	CAD Import
(#42 / #1-03-1)	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
Global PGM Settings	Impostazioni globali di programma GPS
(#44 / #1-06-1)	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 Contr.	Controllo adattativo dell'avanzamento AFC
(#45 / #2-31-1)	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	KinematicsOpt
(#48 / #2-01-1)	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

Opzione software	Definizione e applicazione
Turning	Fresatura-tornitura
(#50 / #4-03-1)	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:
	 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 (#50 / #4-03-1)", Pagina 161
KinematicsComp	KinematicsComp
(#52 / #2-04-1)	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 (#48 / #2-01-1).
	Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili
OPC UA NC Server	OPC UA NC Server
(#56-61 / #3-02-1*)	Queste opzioni software offrono con OPC UA un'interfaccia standardizzata per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico.
	Possibili campi applicativi sono ad es.:
	 Collegamento di sistemi ERP o MES di livello superiore
	 Rilevamento di dati macchina e di esercizio
	Ogni opzione software consente una connessione client. Le connessioni multiple in parallelo richiedono l'impiego di più opzioni software.
	Se il controllo numerico è dotato di SIK2 , questa opzione software può essere ordinata più volte e possono essere attivate fino a dieci connessioni.
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
4 Additional Axes	4 circuiti di regolazione supplementari
(#77 / #6-01-1*)	Ulteriori informazioni: "Control Loop
	Qty. $(\#0.7, \#6.01.1*)$ " Decine 65
	(#0-7 / #0-01-1^), Pagina 05
8 Additional Axes (#78 / #6-01-1*)	8 circuiti di regolazione supplementari
$(\pi / 0 / \pi 0^{-} 0^{-} 1^{-})$	Otty.
	(#0-7 / #6-01-1*)", Pagina 65
3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)	3D-ToolComp solo in combinazione con Funzioni estese gruppo 2 (#9 / #4-01-1)
. ,	Questa opzione software consente di compensare automaticamente con una tabella di compensazione le deviazioni di forma per sfere sferiche e sistemi di tastatura pezzo.
	Con 3D-ToolComp è possibile incrementare ad es. l'accuratezza del pezzo in combinazione con superfici a forma libera.
	Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)", Pagina 451

Opzione software	Definizione e applicazione
Ext. Tool	Gestione utensili estesa
Management (#93 / #2-03-1)	Questa opzione software arricchisce la Gestione utensili con le due tabelle Lista equipag. e Seq. impiego T.
	Le tabelle mostrano il seguente contenuto:
	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
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Con la Gestione utensili estesa è possibile identificare anticipatamente il fabbisogno di utensili e prevenire in questo modo interruzioni durante l'esecuzione del programma.
Adv. Spindle	Mandrino di interpolazione
Interpol. (#96 / #7-04-1)	Questa opzione software consente la tornitura in interpolazione e la sagomatura profilo in quanto il controllo numerico accoppia il mandrino utensile agli assi lineari.
	L'opzione software comprende le seguenti funzioni:
	 Utensili specifici di tornitura nella tabella degli utensili per tornire
	FUNCTION SHAPING per la sagomatura profilo
	Ulteriori informazioni: "Sagomatura profilo con FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1)", Pagina 540
	Ciclo 291 ACCOPP.TORN.INTERP. e ciclo 292 PROF. TORN. INTERP. per tornitura in interpolazione
	FUNCTION TURNDATA CORR per la correzione di utensili per tornire nel programma NC
	Ulteriori informazioni : "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 434
	Con il mandrino di interpolazione è possibile eseguire una tornitura o una sagomatura anche su macchine senza tavola rotante.
Spindle Synchronism	Sincronizzazione mandrino
(#131 / #7-02-1)	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:
	 Sincronizzazione mandrino per lavorazioni speciali, ad es. poligonatura
	 Ciclo 880 RUOTA DENT.FRES.CIL. solo in combinazione con fresatura- tornitura (#50 / #4-03-1)
	Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
Remote Desk.	Remote Desktop Manager
Manager (#133 / #3-01-1)	Questa opzione software consente di visualizzare e utilizzare dal controllo numerico computer collegati esternamente.
	Con Remote Desktop Manager è possibile ridurre ad es. gli spostamenti tra diverse postazioni di lavoro e incrementare in questo modo l'efficienza.
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Opzione software	Definizione e applicazione
Collision Monitoring (#140 / #5-03-2)	Controllo anticollisione dinamico DCM Versione 2
	Questa opzione software contiene tutte le funzioni dell'opzione software Collision Monitoring (#40 / #5-03-1).
	Questa opzione software offre inoltre le seguenti funzionalità:
	 Controllo anticollisione di attrezzatura di serraggio
	 Definizione della distanza minima ridotta tra attrezzatura di serraggio e utensile
	Ulteriori informazioni: "Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 491
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Cross Talk Comp. (#141 / #2-20-1)	Compensazione di assi accoppiati CTC
	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.
Position Adapt. Contr. (#142 / #2-21-1)	Controllo adattativo della posizione PAC
	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.
Load Adapt. Contr.	Controllo adattativo del carico LAC
(#143 / #2-22-1)	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.
Motion Adapt. Contr. (#144 / #2-23-1)	Controllo adattativo del movimento MAC
	Questa opzione software consente al costruttore di macchine di compensare ad es. impostazioni della macchina correlate alla velocità e di incrementare così la dinamica.
Active Chatter Contr.	Soppressione attiva delle vibrazioni ACC
(#145 / #2-30-1)	Questa opzione software consente di sopprimere attivamente le vibrazioni della macchina durante lavorazioni difficoltose.
	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%.
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Machine Vibr. Contr.	Smorzamento delle vibrazioni per macchine MVC
(#146 / #2-24-1)	Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo con le funzioni:
	AVD Active Vibration Damping
	FSC Frequency Shaping Control
CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1)	Ottimizzazione del modello CAD
	Questa opzione 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. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Opzione software	Definizione e applicazione
Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)	Batch Process Manager BPM
	Questa opzione software consente di pianificare ed eseguire con semplicità diverse commesse di produzione.
	Ampliando o combinando la Gestione pallet e utensili estesa (#93 / #2-03-1), BPM offre ad es. le seguenti informazioni supplementari:
	 Durata della lavorazione
	Disponibilità di utensili necessari
	Interventi manuali imminenti
	 Risultati della prova dei programmi NC assegnati
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 809
Component Monitoring (#155 / #5-02-1)	Monitoraggio componenti
	Questa opzione software consente al costruttore della macchina di monitorare automaticamente i componenti configurati della macchina.
	Con il Monitoraggio componenti il controllo numerico contribuisce a impedire con warning e messaggi di errore danni alla macchina dovuti al sovraccarico.
Grinding (#156 / #4-04-1)	Lavorazione di rettifica
	Questa opzione software offre un ampio pacchetto funzioni specifico per la rettifica per fresatrici.
	L'opzione software offre ad es. le seguenti funzioni:
	 Utensili specifici per la rettifica, incl. ravvivatori
	 Cicli per rettifica a coordinate, rettifica in tondo e ravvivatura
	La lavorazione di rettifica consente di eseguire lavorazioni complete sulla stessa macchina, di ridurre così nettamente, ad es., l'attività di configurazione e incrementare l'accuratezza
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione di rettifica (#156 / #4-04-1)", Pagina 175
Gear Cutting	Produzione di ruote dentate
(#157 / #4-05-1)	Questa opzione software consente di produrre ruote dentate cilindriche o dentature oblique con qualsiasi angolazione.
	L'opzione software contiene i seguenti cicli:
	 Ciclo 285 DEFINIZ. RUOTA DENT. per determinare la geometria della dentatura
	Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT.
	Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT.
	La produzione di ruote dentate amplia la gamma di funzioni di fresatrici con tavole rotanti anche senza fresatura-tornitura (#50 / #4-03-1).
	Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
Turning v2 (#158 / #4-03-2)	Fresatura-tornitura Versione 2
	Questa opzione software contiene tutte le funzioni dell'opzione software Turning (#50 / #4-03-1).
	Questa opzione software offre inoltre le seguenti funzioni di tornitura estese:
	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

Opzione software	Definizione e applicazione
Model Aided Setup (#159 / #1-07-1)	Configurazione con supporto grafico
	Questa opzione software consente di determinare la posizione e l'inclinazione di un pezzo con una sola funzione di tastatura. È possibile tastare pezzi complessi ad es. con superfici a forma libera o sottosquadri, operazione spesso non possibile con altre funzioni di tastatura.
	Il controllo numerico supporta inoltre l'operatore visualizzando la condizione di serraggio e possibili punti di tastatura nell'area di lavoro Simulazione con l'ausilio di un modello 3D.
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Opt. Contour Milling (#167 / #1-02-1)	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:
	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 STANDARD 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 (#168 / #5-01-1)	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

3.3.2 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
- ப
- 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 (#56-61 / #3-02-1*) e di HEIDENHAIN DNC (#18 / #3-03-1) 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
3.4 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 63

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

Il controllo numerico deve presentare una memoria di lavoro di almeno 16 GB, altrimenti il controllo numerico visualizza un warning.

3.4.1 Schermo e unità tastiera







24" MC 366 con TE 361 (FS)

19" MC 356 con TE 350 (FS)

TNC7 può essere fornito con schermo touch di varie dimensioni. Sono disponibili le versioni da 24" o 19".

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 85 **Ulteriori informazioni:** "Comandi dell'unità tastiera", Pagina 86

Il pannello di comando macchina dipende dalla macchina.



MB 350 (FS)

Comando e pulizia dello schermo

Lo schermo touch può essere utilizzato anche con mani sporche, se i sensori touch identificano la resistenza della pelle. Piccole quantità di liquido non influiscono sulla funzionalità del touch screen, mentre grandi quantità possono causare immissioni errate.

Arrestare il controllo numerico prima di pulire lo schermo. In alternativa si può impiegare anche la modalità di pulizia touch screen.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Non applicare il detergente direttamente sullo schermo, ma inumidire un panno pulito che non lascia pelucchi.

Per lo schermo sono ammessi i seguenti detergenti:

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

Per lo schermo sono vietati i seguenti detergenti:

- Solventi aggressivi
- Agenti abrasivi
- Aria compressa
- Pulitrici a getto di vapore
 - I touch screen sono sensibili alle cariche elettrostatiche dell'operatore. Dissipare la carica statica toccando oggetti metallici collegati a terra o indossando indumenti ESD.
 - Indossare i guanti da lavoro per evitare contaminazioni sullo schermo.
 - I guanti da lavoro speciali per touch screen consentono di utilizzare lo schermo touch.

Pulizia dell'unità tastiera

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

NOTA

Attenzione, pericolo di danni materiali

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

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

Per l'unità tastiera sono ammessi i seguenti detergenti:

- Detergenti con tensioattivi anionici
- Detergenti con tensioattivi non ionici

Per l'unità tastiera sono vietati i seguenti detergenti:

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



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

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

Se necessario, pulire il trackball come descritto di seguito:

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



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

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

Sostituzione dei cappucci dei tasti

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



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

I cappucci dei tasti si sostituiscono come descritto di seguito:



(ID 1325134-01) sul cappuccio del tasto fino a quando si innesta nella pinza

► Far scorrere l'estrattore



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 + 3 G ٦, 먦 Aree di la ♦ Pos. nominale (NOM) ▼ ■ × ione 😑 🖻 🗇 🕲 🗆 × 🎦 🕁 5: 100x100x20 🗶 0 🧑 4 Ħ * © | ℜ | ⑤ | S1 Ę 間 5 Z 💋 MILL_D10_ROUGH Т **100 %** F 0 mm WW 100 % Ú. S 12000 girl/ ◯ 100 % (M5) M5 \$ • 0.000 0.000 Х Α 14 5 F 0.000 Y 0.000 1 С 6 . С Ζ 500.000 20.000 S1 (^) Į ₿ Definizione 6 Sto М 3D ROT Origine attiva Info Q DCM

3.5 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 dall'operazione di avvio del controllo numerico.

- Modalità operative
 Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 79
- Panoramica di stato

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Calcolatrice
 Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 771
- Tastiera visualizzata sullo schermo

Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 745

Impostazioni

Nelle impostazioni è possibile personalizzare l'interfaccia del controllo numerico come descritto di seguito:

Modalità per mancini

Il controllo numerico scambia le posizioni della barra TNC e della barra del costruttore della macchina.

Dark Mode

Con il parametro macchina **darkModeEnable** (N. 135501) il costruttore della macchina definisce se la funzione **Dark Mode** è disponibile per la selezione.

- Dimensione carattere
- Data e ora

- 2 Barra delle informazioni
 - Modalità operativa attiva
 - Menu delle notifiche
 - Icone

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 95

- 3 Barra delle applicazioni
 - Scheda delle applicazioni aperte

Il numero massimo di applicazioni aperte contemporaneamente è limitato a dieci schede. Quando si tenta di aprire l'undicesima scheda, il controllo numerico visualizza un messaggio.

- 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 81

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.

3.6 Panoramica delle modalità operative

Il controllo numerico offre le seguenti modalità operative:

lcona	Modalità operative	Ulteriori informazioni
۵	La modalità operativa Avvio contiene le seguenti applicazioni: Applicazione Menu di avvio	
	All'avvio il controllo numerico si trova nell'ap- plicazione Menu di avvio .	
	Applicazione Impostazioni	Vedere Manuale utente Configu- razione ed esecuzione
	Applicazione Guida	Pagina 742
	 Applicazioni per parametri macchina 	Vedere Manuale utente Configu- razione ed esecuzione
	Nella modalità operativa File il controllo numeri- co visualizza drive, cartelle e file. È ad es. possibile creare o cancellare cartelle oppure file e collegare drive.	Pagina 454
Ħ	Nella modalità operativa Tabelle è possibile aprire ed eventualmente editare diverse tabelle del controllo numerico.	Pagina 828
Eş	Nella modalità operativa Programmazione sono disponibili le seguenti possibilità:	Pagina 137
	 Creazione, editing e simulazione di programmi NC 	
	 Creazione ed editing di profili 	
	Creazione ed editing di tabelle pallet	

Icona	Modalità operative	Ulteriori informazioni
	La modalità operativa Manuale contiene le seguenti applicazioni:	
	Applicazione Funzionam. manuale	Vedere Manuale utente Configu- razione ed esecuzione
	Applicazione MDI	Vedere Manuale utente Configu- razione ed esecuzione
	Applicazione Config	Vedere Manuale utente Configu- razione ed esecuzione
	Applicazione Avvicin. riferimento	Vedere Manuale utente Configu- razione ed esecuzione
	 Applicazione Disimpegno L'utensile può essere disimpegnato, ad es. dopo una caduta di tensione. 	Vedere Manuale utente Configu- razione ed esecuzione
•	Con la modalità operativa Esecuzione pgm è possibi- le realizzare pezzi a scelta eseguendo con il controllo continuo la lavorazione continua o blocco per blocco ad es. di programmi NC.	Vedere Manuale utente Configu- razione ed esecuzione
	Anche le tabelle pallet si eseguono in questa modali- tà.	
X	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 costrut- tore della macchina.	
L <u>T</u> 0	Nella modalità operativa Macchina il costruttore della macchina può definire proprie funzioni, ad es. funzio- ni diagnostiche dei mandrini e assi o applicazioni. Consultare il manuale della macchina.	

3.7 Aree di lavoro

3.7.1 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.

3.7.2 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
8	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.

3.7.3 Panoramica delle aree di lavoro

Il controllo numerico offre le seguenti aree di lavoro:

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
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.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
Lista job Nell'area di lavoro Lista job è possibile editare ed eseguire tabelle pallet.	Pagina 809
Apri file Nell'area di lavoro Apri file è possibile selezionare o creare ad es. file.	Pagina 465
File Nella Gestione file il controllo numerico visualizza drive, cartelle e file. È ad es. possibile creare o cancellare cartelle oppure file e collegare drive. L'area di lavoro File è parte della modalità operativa File .	Pagina 454
Dettagli Nell'area di lavoro Dettagli il controllo numerico visualizza informazioni sul parametro macchina selezionato o sull'ultima modifica.	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Documento Nell'area di lavoro Documento è possibile aprire i file in visione, ad es. un disegno tecnico.	Pagina 467
Impostazioni Nell'area di lavoro Impostazioni è possibile consultare diverse impostazioni del controllo numerico ed eventualmente modificarle, ad es. configurazione dei fine corsa. L'area di lavoro Impostazioni è parte dell'applicazione Impostazioni.	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
Maschera per tabelle	Pagina 841
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.	
Maschera per pallet	Pagina 817
Nell'area di lavoro Maschera il controllo numerico visualizza i contenuti della tabella pallet per la riga selezionata.	
Disimpegno	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro Disimpegno è possibile disimpegnare l'utensile dopo una caduta di tensione.	Configurazione ed esecuzione
GPS (#44 / #1-06-1)	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro GPS è possibile definire conversioni e impostazioni selezionate senza modificare il programma NC.	Configurazione ed esecuzione
Menu principale	Pagina 98
Nell'area di lavoro Menu principale il controllo numerico visualizza funzioni selezionate del controllo numerico e di HEROS.	
Guida	Pagina 742
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 .	
Grafica profilo	Pagina 691
Nell'area di lavoro Grafica profilo il controllo numerico può anche disegnare i profili durante la programmazione. La programmazione può essere eseguita anche graficamente disegnando i profili ed esportandoli come blocchi NC. Inoltre, possono essere importati ed editati graficamente i profili di programmi NC esistenti.	
Elenco	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro Elenco il controllo numerico visualizza la struttura dei parametri macchina che possono essere eventualmente editati.	Configurazione ed esecuzione
Posizioni	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro Posizioni il controllo numerico visualizza informazioni sullo stato di diverse funzioni del controllo numerico e sulle posizioni correnti degli assi.	Configurazione ed esecuzione
Programma	Pagina 139
Nell'area di lavoro Programma il controllo numerico visualizza il programma NC.	
Monitoraggio del processo (#168 / #5-01-1)	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro Monitoraggio del processo il controllo numerico visualizza il processo di lavorazione durante l'esecuzione programma. Possono essere attivate in parallelo fino a sei funzioni di monitoraggio in base alla sezione di monitoraggio. Se necessario, è possibile parametrizzare, sostituire o rimuovere funzioni di monitoraggio.	Configurazione ed esecuzione
Superam. indici rif.	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro Superam. indici rif. il controllo numerico visualizza per macchine con sistemi di misura lineari e angolari incrementali gli assi che il controllo numerico deve azzerare.	Configurazione ed esecuzione

Area di lavoro	Ulteriori informazioni
Remote Desktop Manager (#133 / #3-01-1) Se il costruttore della macchina ha definito un Embedded Workspace, è possibile visualizzare e utilizzare lo schermata di un computer esterno sul controllo numerico. Il costruttore della macchina può modificare il nome dell'area di	Vedere Manuale utente Configurazione ed esecuzione
lavoro. Consultare il manuale della macchina.	
Selezione rapida Nelle aree di lavoro Selezione rapida nuova tabella e Selezione rapida nuovo file è possibile creare file o aprire file esistenti in funzione della modalità operativa attiva.	Pagina 465
Simulazione	Pagina 779
Nell'area di lavoro Simulazione il controllo numerico visualizza i movimenti di traslazione simulati o correnti della macchina in funzione della modalità operativa.	
Stato di simulazione	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro Stato di simulazione il controllo numerico visualizza i dati sulla base della simulazione del programma NC.	Configurazione ed esecuzione
Start/Login	Pagina 103
Nell'area di lavoro Start/Login il controllo numerico visualizza i passaggi in fase di avvio.	
Stato	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro Stato il controllo numerico visualizza lo stato o i valori delle singole funzioni.	Configurazione ed esecuzione
Tabella	Pagina 833
Nell'area di lavoro Tabella il controllo numerico visualizza il contenuto di una tabella. È possibile eseguire la ricerca in tutte le tabelle e filtrarne il contenuto.	
Tabella per parametri macchina	Vedere Manuale utente
Nell'area di lavoro Tabella il controllo numerico visualizza i parametri macchina che possono essere eventualmente editati.	Configurazione ed esecuzione
Tastiera	Pagina 745
Nell'area di lavoro Tastiera è possibile inserire funzioni NC, lettere e cifre e spostarsi.	
Panoramica	Vedere Manuale utente
Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro Panoramica informazioni sullo stato delle singole funzioni di sicurezza della Functional Safety FS.	Configurazione ed esecuzione

3.8 Comandi

3.8.1 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:

lcona	Comando gestuale	Significato
•	Тоссо	Selezione dell'elemento
۲	Doppio tocco	 Apertura dell'elemento, ad es. la finestra nell'applicazione Impostazioni Editing del blocco NC Reset della grafica o modello 3D alla dimensione originaria
	Pressione	Apertura del menu contestuale
•		 Se si utilizza il mouse, fare clic con il tasto destro del mouse. Tenendo costantemente premuto, il controllo numerico interrompe automaticamente l'operazione dopo circa 10 secondi.
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \bullet \\ \downarrow \end{array}$	Sfioramento	 Scorrimento Rotazione della grafica o del modello 3D
$\begin{array}{c} \uparrow \\ \bullet \\ \bullet \\ \downarrow \end{array} \rightarrow$	Trascinamento	Modifica dell'area selezionataSpostamento di elementi
$\leftarrow \bigcirc \downarrow^{\uparrow} \bigcirc \rightarrow$	Trascinamento con due dita	 Spostamento della grafica o del modello 3D Spostamento della vista del disegno nell'area di lavoro Grafica profilo
	Allontanamento	 Ingrandimento del font Ingrandimento della grafica o del modello 3D
•***	Avvicinamento	 Riduzione del font Riduzione della grafica o del modello 3D

3.8.2 Comandi dell'unità tastiera

Applicazione

F)

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

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 85

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.

Se sono presenti scostamenti rispetto alla tastiera virtuale, la tabella contiene anche i tasti corrispondenti della tastiera virtuale. **Ulteriori informazioni:** "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 745

Area Tastiera alfabetica

Tasto	Significato
A B C	Immissione di testi, ad es. nomi di file
Q QL QR	Q 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 617
	Se si seleziona più volte il tasto Q , è possibile passare tra Q , QL e QR .
ESC	Chiusura della finestra e dei menu contestuali
1	Selezione dell'elemento successivo, ad es. campo di immis- sione, pulsante o possibile selezione
SHIFT + TAB	Selezione dell'elemento precedente
X	Attivazione del blocco NC disattivato Ulteriori informazioni: "Attivazione o disattivazione dei blocchi NC", Pagina 751
? /	Attivazione o disattivazione del blocco NC
PRT SC	Creazione dello screenshot
	 I tasti DIADUR offrono le seguenti funzioni: Tasto DIADUR sinistro Apertura del Menu HEROS Tasto DIADUR destro Apertura del collegamento Remote Desktop Manager nel desktop definito Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Apertura del menu contestuale in Klartext editor o nella modalità di testo
+ * _ * _ * _ * _ * _ * _ * _ * _	Esecuzione di calcoli nei campi di immissione e nelle celle delle tabelle per valori numerici

Area Ausili di comando

Tasto	Significato
PGM MGT	Apertura dell'area di lavoro Apri file nelle modalità operative Programmazione ed Esecuzione pgm
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Apri file", Pagina 465
0	Attualmente inattivo
ERR	Apertura e chiusura del menu delle notifiche
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
CALC	Apertura e chiusura della calcolatrice
	Ulteriori informazioni: "Calcolatrice", Pagina 771
MOD	Apertura dell'applicazione Impostazioni
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
HELP	Apertura della guida Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 51

î

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	Significato
(m)	Apertura dell'applicazione Funzionam. manuale nella modalità operativa Manuale
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Attivazione e disattivazione del volantino 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 Esecuz. 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
Ľ	Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 137
-	Con programma NC aperto, apertura dell'area di lavoro Simulazione nella modalità operativa Programmazione Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 779

Area Dialogo NC

Le seç Progra	guenti funzioni sono valide per la modalità operativa ammazione e l'applicazione MDI .
Tasto	Significato
APPR DEP	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Funzioni traiettoria per selezionare una funzione di avvici- namento o allontanamento
	Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento", Pagina 260
FK	Apertura dell'area di lavoro Profilo per disegnare ad es. un profilo di fresatura
	Solo nella modalità operativa Programmazione
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691
CHF o	Programmazione dello smusso
	Ulteriori informazioni: "Smusso CHF", Pagina 232
L	Programmazione della retta
	Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 230
CR	Programmazione della traiettoria circolare con indicazione raggio
	Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CR", Pagina 239
	Programmazione del raccordo
	Ulteriori informazioni: "Arrotondamento RND", Pagina 233
CT 	Programmazione della traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo precedente
	Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 242
CC +	Programmazione del centro del cerchio o del polo
	Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 235
C	Programmazione della traiettoria circolare con riferimento al centro del cerchio
	Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 237
TOUCH PROBE	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
CYCL DEF	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Cicli di lavorazione per selezionare un ciclo
	Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
CYCL CALL	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Chiamata ciclo per richiamare un ciclo di lavorazione
	Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Tasto	Significato
	Programmazione della label di salto
	Ulteriori informazioni: "Definizione di label con LBL SET", Pagina 292
LBL CALL	Programmazione della chiamata del sottoprogramma o della ripetizione di blocchi di programma
	Ulteriori informazioni: "Chiamata di label con CALL LBL", Pagina 293
STOP	Programmazione dell'arresto del programma
	Ulteriori informazioni: "Programmazione di STOP", Pagina 566
TOOL	Preselezione dell'utensile nel programma NC
	Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 219
TOOL	Chiamata dell'utensile nel programma NC
Unit	Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 211
SPEC FCT	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Funzioni speciali per programmare ad es. successivamente un pezzo grezzo
PGM CALL	Apertura nella finestra Inserisci funzione NC della cartella Selezione per richiamare ad es. un programma NC esterno

Area Immissioni assi e valori

Tasto	Significato
x v	Selezione degli assi nella modalità operativa Manuale o immissione nella modalità operativa Programmazione
0 9	Immissione di cifre, ad es. valori di coordinate
	Inserimento del separatore decimale durante un'immissione
-/+	Segno negativo/positivo di un valore di immissione
X.	Cancellazione di valori durante un'immissione
-+-	Apertura della visualizzazione di posizione della panoramica di stato per copiare i valori degli assi Ulteriori informazioni: "Editing di funzioni NC." Pagina 132
	Programmazione di una retta L con le posizioni reali di tutti gli assi definiti nella modalità operativa Programmazione e nell'applicazione MDI
	Ulteriori informazioni: "Retta L con i valori della posizione corrente", Pagina 231
Q. FN	Apertura della cartella FN nella modalità operativa Program- mazione all'interno della finestra Inserisci funzione NC
CE	Annullamento di immissioni o cancellazione di messaggi
DEL	Cancellazione del blocco NC o interruzione del dialogo duran- te la programmazione
	Acquisizione o eliminazione di elementi di sintassi opzionali durante la programmazione
ENT	Conferma dell'immissione e proseguimento del dialogo
END	Fine dell'immissione, ad es. chiusura del blocco NC
P	Passaggio tra immissione coordinate polari e cartesiane
I	Passaggio tra immissione coordinate incrementali e assolute

Area Navigazione

Tasto	Significato
	Posizionamento del cursore
▲ ►	
GOTO	 Posizionamento diretto del cursore con l'ausilio del numero di un blocco NC, della riga della tabella o del parametro macchina
	Apertura del menu di selezione durante l'editing
НОМЕ	Spostamento alla prima riga di un programma NC o alla prima colonna di una tabella
END	Spostamento all'ultima riga di un programma NC o all'ultima colonna di una tabella
PG UP	Spostamento in un programma NC o in una tabella pagina per pagina verso l'alto
PG DN	Spostamento in un programma NC o in una tabella pagina per pagina verso il basso
	Marcatura dell'applicazione attiva per spostarsi tra le applica- zioni
	Spostamento tra le aree di un'applicazione

Potenziometri

Potenzio- metro	Funzione
50 (0) 150	Incremento e riduzione dell'avanzamento
0 WW F %	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
50 (100	Aumento e riduzione del numero di giri del mandrino
150	Ulteriori informazioni: "Numero di giri mandrino S",
0 S %	Pagina 216

3.8.3 Scelte rapide da tastiera del controllo numerico

Con un'unità tastiera o una tastiera USB è possibile utilizzare scelte rapide da tastiera sul controllo numerico. Nel manuale utente sono utilizzate le diciture dei tasti per le scelte rapide da tastiera. I tasti senza dicitura sono contrassegnati come descritto di seguito:

Tasto	Descrizione
	SHIFT
	SPACE
- -J	RETURN
Į	ТАВ
↑	UP
¥	DOWN
→	RIGHT
•	LEFT

3.8.4 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.

lcona o scelta rapida da tastiera	Significato				
\leftarrow	Ritorno				
	Selezione della modalità operativa Avvio				
	Selezione della modalità operativa File				
	Selezione della modalità operativa Tabelle				
Eş	Selezione della modalità operativa Programmazione				
(ግ)	Selezione della modalità operativa Manuale				
Ð	Selezione della modalità operativa Esecuzione pgm				
	Selezione della modalità operativa Machine				
	Apertura o chiusura delle Calcolatrice				
	Apertura o chiusura della Tastiera visualizzata sullo schermo				
<u>ତ୍</u>	Apertura o chiusura del menu di selezione Impostazioni				
	Apri o chiudi				
	 Bianco: espansione della barra TNC o della barra del costruttore della macchina 				
	 Verde: chiusura della barra TNC o della barra del costruttore della macchina 				
	 Grigio: conferma del messaggio 				
+	Aggiungi				
ß	Apri				
×	Chiudi				
	Ingrandisci				
8	Riduci				
•	Sposta				
	Modifica della posizione di aree di lavoro o finestre				

cona o scelta Significato rapida da tastiera				
\$	Attivazione o disattivazione di Marca posizione			
	Il controllo numerico ricorda la posizione della finestra fino all'arresto.			
	Attivazione o disattivazione di Modifica larghezza colonna			
4.	È possibile modificare la larghezza della colonna attualmente selezionata.			
•	Ridimensiona			
•••	Modifica della dimensione di finestre			
•••	Funzioni file disponibili			
<u>~</u>	Nero: Aggiungi preferito			
\bowtie	Giallo: Rimuovi preferito			
	Salva			
CTRL + S				
1 1 2	Salva con nome			
۹	Ricerc			
CTRL + F				
Ж	Taglia			
CTRL + X				
ß	Соріа			
CTRL + C				
Ô	Inserisci			
CTRL + V				
CTRL + Z	Indietro			
	Ripristina			
CTRL + Y				
≣▼	Apertura o chiusura del menu di selezione			
	Il controllo numerico raggruppa i simboli della barra del titolo a seconda della dimensione di un'area di lavoro in un menu di selezione.			
≡▲				
品	Apertura o chiusura del menu di selezione Aree di lavoro			
	Visualizzazione del Menu notifiche			
	Chiamata della guida contestuale			
\odot	Ulteriori informazioni: "Guida contestuale", Pagina 54			

lcona o scelta rapida da tastiera	Significato		
S <u>a</u>	Controllo anticollisione dinamico DCM disattivato		
	Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 480		
<₽`	Configurazione di connessione sicura		
-	Un accesso esterno al controllo numerico è attivo e tutte le connessioni utilizzano una configurazione di connessione sicura.		
€	Configurazione di connessione non sicura		
	Un accesso esterno al controllo numerico è attivo e almeno una connessione utilizza una configurazione di connessione non sicura.		
	Avvio automatico del programma attivo		
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione		
	Window Manager		
	Selezione delle applicazioni attive in background, ad es. finestra di funzioni HEROS		
	ITC collegato e Abilitazione Focus VNC impostata		
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione		
	Il controllo numerico e ITC visualizzano le seguenti icone.		
	Focus sul dispositivo attualmente utilizzato		
-/ =	È possibile utilizzare il mouse e la tastiera per il dispositivo locale e remoto.		
	Focus sul dispositivo remoto		
	Non è possibile utilizzare il mouse e la tastiera sul dispositivo locale.		
	Focus non assegnato		
	Le immissioni da mouse e tastiera sono bloccate finché è assegnato il comando al dispositivo locale o remoto.		
Autodiagnosi della sicurezza	Autodiagnostica del controllo numerico attiva		

3.8.5 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

La barra del titolo dell'area di lavoro Menu principale contiene le seguenti funzioni:

Menu di selezione Configurazione attiva

Il menu di selezione consente di attivare una configurazione dell'interfaccia del controllo numerico.

Ricerca testo completo

La ricerca del testo completo consente di ricercare funzioni nell'area di lavoro. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento e rimozione di preferiti", Pagina 99

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 79 Ulteriori informazioni: "Panoramica delle aree di lavoro", Pagina 82

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**. **Ulteriori informazioni:** "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 51

Preferiti

In quest'area sono disponibili i preferiti selezionati. **Ulteriori informazioni:** "Inserimento e rimozione di preferiti", Pagina 99



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.

Primi passi

4.1 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 e del controllo numerico
- Programmazione e simulazione del pezzo
- Spegnimento della macchina

4.2 Accensione della macchina e del controllo numerico

: Start/Login	HEIDENHAI	N	L ×
_	Avvio	✓	
-	Interruz. tensione	~	
-	Compilazione del programma PLC	\checkmark	
-	Autodiagnosi della sicurezza	\checkmark	
	Inizializzaz. Controllo in corso	\checkmark	
_	Gli assi vengono verificati	\checkmark	

Area di lavoro Start/Login

APERICOLO

Attenzione, pericolo per l'operatore!

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

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





Consultare il manuale della macchina.

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

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 il dialogo Interruz. tensione nell'area di lavoro Start/Login.
- OK

► 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 127

4.3 **Programmazione e simulazione del pezzo**

4.3.1 Esempio applicativo 1339889



4.3.2 Selezionare la modalità operativa Programmazione

I programmi NC si editano sempre nella modalità operativa Programmazione.

Premesse

B

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.

Selezionare la 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 137

	nc_prog nc_doc	U C
 Risultato di ricerca 	Bauteile_components	
A Preferito	CAD CAD	
Ultimi file	Datamatrix_Code	
Cestino		
HOME: 4.3 GB / 11.7 GB	Drehen_turn	
SF: 6.0 TB / 16.0 TB	Kinematics-OPT	
TNC: 5.5 GB / 23.3 GB	с См	
	Pallet	
	Schwenken_tilt	
	D 1078489.h Oggi 15:39:56, 383 B	
	D 1226664.h Oggi 15:39:56, 129 B	
	D 1339889.h Oggi 15:39:56, 1.1 kB	
	C 4.H Oggi 15:39:57, 5.8 MB	
	6D_probing.h Oggi 15:40:01, 264 B	

Area di lavoro Apri file nella 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 ►

Apri

- 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 137

4.3.4 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.

Aprire la 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: "Possibilità di editing", Pagina 130
- Colonna Maschera

Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 150

4.3.5 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 apre 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**.

serisc	i funzione NC	ni speciali Valori predefini	Definizione pe		Ricerca in fu	Inzioni NC
 ⊘	Risultato di ricerca	Definizionezzo E		BLK FORM QUAD	Preferito ★	
☆	Preferiti	Gestione preset PF	IESET	BLK FORM CYLINDER		
•	Ultime funzioni	Cicli predefiniti GLC)BAL DEF	BLK FORM ROTATION		
88	Sequenze NC	Attrezzaturaggio	FIXTURE	BLK FORM FILE	Example 1 Z M	ux
	Tutte le funzioni	STOP				x
		SEL TABLE			MIN	
		SEL CORR-TABLE	[Example 2	x
					MIN	
					Inserisci	Annulla

Finestra Inserisci funzione NC per la definizione del pezzo grezzo


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:

 \bigcirc

10

i

Selezionare BLK FORM QUAD



- Selezionare Inserisci
- Il controllo numerico inserisce il blocco NC per la definizione del pezzo grezzo.
- Aprire la 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. -20
- 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
 Selezionare Conferma

Conferma

> Il controllo numerico chiude il blocco NC.

Asse ma	ndrino parallelo	
Х	Y Z	
Definiz. p	ezzo grezzo: punto MIN	
	0	×
	0	×
	-40	×
X	100	×
Y	100	×
z	0	×
Commen	to	
Oanlar	no Bifiuto Conc	

Colonna Maschera con i valori definiti

0 BEGIN PGM 1339889 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 END PGM 1339889 MM	



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

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

Informazioni dettagliate

- Inserimento del pezzo grezzo
 Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 190
- Punti di riferimento sulla macchina
 Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 128

4.3.6 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

G

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

4.3.7 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





Punto di partenza

Posizione

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.





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: "Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento", Pagina 260

4.3.8 Programmazione di un profilo semplice



Pezzo da programmare

f

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 108

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

Chiamata ute	nsile				
Numero	Nome	Parametr	0		
16				×	問
> Indice live	llo dell'utens	ile			
Asse mandrir	no parallelo				
Z •]				
Numero di gir del mandrino	i				
S	S(VC =				
S 6500				×	
Avanzamento)				
F	FZ	FU			
F 547				×	
Conferma	Rifiu	ta C	ancella riga		

Colonna Maschera con gli elementi di sintassi della chiamata utensile

Un utensile si richiama come segue:

- Selezionare TOOL CALL
- Selezionare Numero nella maschera
- Inserire il numero di utensile, ad es 16
- Selezionare l'asse utensile Z

Selezionare Conferma

- Selezionare il numero di giri mandrino S
- Inserire il numero di giri mandrino, ad es. 6500

Conferma

(Ö)

TOOL CALL

> Il controllo numerico chiude il blocco NC.

3 TOOL CALL 16 Z S6500

►

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

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

Z	250	×
A		×
В		×
С		×
U		×
V		×
W		×
& X		×
& Υ		×
& Z		×
Compensazi	one raggio	
R0	RL RR	
Conferma	Rifiuta Cancella riga	

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 RO
- > Il controllo numerico conferma **RO**, 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

Conferma

- 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

- x
- Selezionare **X**
- ▶ Inserire il valore, ad es. -20
- Selezionare Y
 - Inserire il valore, ad es. -20
 - Selezionare l'avanzamento **FMAX**
- Conferma
- 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
- Z
- ► 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 F3000 M8

Raggiungimento del profilo



Pezzo da programmare

	W					×
An	golo cen	tro				
C	CA	90				×
Ra	ggio traie	ettoria circolare				
R	8					×
Co	mpensaz R0	zione raggio RL	RR			
Ava	anzamen	to				
	F	FMAX	FZ	FU	F AUTO	
F	700					×
Fur	nzioni M					
С	onferma	Rifiut	a (

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

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

- Selezionare la funzione di traiettoria APPR DEP
- > Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC.



APPR /DEP

- ► Selezionare APPR
- Selezionare la funzione di avvicinamento, ad es. APPR CT



Conferma

- 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



Pezzo da programmare

Il profilo si lavora come descritto di seguito:

L or a	 Selezionare la funzione di traiettoria L Inserire le coordinate modificate del punto 2 del profilo, ad es. Y 95
Conferma	Chiudere il blocco NC con Conferma
	> Il controllo numerico inserisce il valore modificato e mantiene tutte le altre informazioni del blocco NC precedente.
L	Selezionare la funzione di traiettoria L
0	 Inserire le coordinate modificate del punto 3 del profilo, ad es. X 95
Conferma	Chiudere il blocco NC con Conferma
CHF	Selezionare la funzione di traiettoria CHF
<u>~~</u> ~	Inserire la larghezza dello smusso, ad es. 10
Conferma	Chiudere il blocco NC con Conferma
میر ۱	Selezionare la funzione di traiettoria L
ď	 Inserire le coordinate modificate del punto 4 del profilo, ad es. Y 5
Conferma	Chiudere il blocco NC con Conferma
CHF 9	Selezionare la funzione di traiettoria CHF
~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	Inserire la larghezza dello smusso, ad es. 20
Conferma	Chiudere il blocco NC con Conferma
مر	Selezionare la funzione di traiettoria L
σ	<ul> <li>Inserire le coordinate modificate del punto 1 del profilo, ad es.</li> <li>X 5</li> </ul>

Chiudere il blocco NC con Conferma

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

Angolo d	centro				
CCA	Ş	0			×
Vorzeich	nen (+/	) und Radius der Kr	eisbahn		
R 8					×
Avanzan	nento				
F	•				
F 30	000			×	
Funzioni	М				
	М	9		×	
	М			×	
Comme	nto				
;	_				
Confer	ma	Rifiuta	Cancella riga		

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 ► ad es. 90 ► Selezionare l'avanzamento  ${\bf F}$ ► ► 3000 disinserire il refrigerante Selezionare Conferma >

#### 14 DEP CT CCA90 R+8 F3000 M9

120

- Con angolo al centro CCA inserire l'angolo di allontanamento,
- Inserire il raggio di allontanamento, ad es. 8
- Inserire il valore per avanzamento di posizionamento, ad es.
- ▶ Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M, ad es. M9,
- Il controllo numerico chiude il blocco NC.

APPR /DEP

201

Inserisci

Conferma

#### 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 esecuzione programma

Conferma

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

#### 15 L Z+250 R0 FMAX M30

### Informazioni dettagliate

Chiamata utensile

Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 211

Retta L

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 230

- Denominazione degli assi e del piano di lavoro
   Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 126
- Funzioni per avvicinamento e distacco dal profilo
   Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento", Pagina 260
- Smusso CHF

Ulteriori informazioni: "Smusso CHF", Pagina 232

Funzioni ausiliarie
 Ulteriori informazioni: "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 567

# 4.3.9 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.

0

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**.

### Aprire l'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 779

### 4.3.10 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 779

# 4.4 Spegnimento della macchina

(Ö)

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

La macchina si spegne come descritto di seguito:

Selezione della modalità operativa Avvio

Arresto
Arresto

 $\square$ 

- Selezionare Arresto
- > Il controllo numerico apre la finestra Arresto.
- Selezionare Arresto
  - Se in programmi NC oppure nei profili sono presenti modifiche non salvate, il controllo numerico visualizza la finestra Chiudi file.
  - Se necessario, salvare con Salva o Salva con nome i programmi NC e i profili non salvati
  - > Il controllo numerico si arresta.
  - > Una volta terminato l'arresto, il controllo numerico visualizza il testo Ora è possibile spegnere.
  - > Spegnere l'interruttore principale della macchina



Principi fondamentali NC e di programmazione

# 5.1 Principi fondamentali NC

### 5.1.1 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	Α
Y	۷	В
Z	W	С

Consultare il manuale della macchina.

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

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

### 5.1.2 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 seconda- rio	Asse utensile	Piano di lavoro
x	Y	Z	XY, anche UV, XV, UY
Y	Z	X	YZ, anche WU, ZU, WX
Z	Х	Y	ZX, anche VW, YW, VZ

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

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

### 5.1.3 Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento



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 322

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



### 5.1.4 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 205

lcona	Origine
	Origine macchina
$\Psi$	L'origine macchina è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella configu- razione della macchina.
	L'origine macchina è l'origine del sistema di coordinate macchina <b>M-CS</b> .
	Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 324
	Se si programma in un blocco NC <b>M91</b> , i valori definiti si riferiscono all'origine macchina.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Traslazione nel sistema di coordinate macchina M-CS con M91", Pagina 570
	Origine M92 M92-ZP (zero point)
 M92-ZP	L'origine <b>M92</b> è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella configurazio- ne della macchina con riferimento all'origine macchina.
	L'origine <b>M92</b> è l'origine del sistema di coordinate <b>M92</b> . Se si programma in un blocco NC <b>M92</b> , i valori definiti si riferiscono all'origine <b>M92</b> .
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Traslazione nel sistema di coordinate M92 con M92", Pagina 572
	Punto di cambio utensile
	Il punto di cambio utensile è un punto fisso definito dal costruttore della macchina nella macro di cambio utensile con riferimento all'origine macchina.
	Punto di riferimento
$\mathbf{\nabla}$	Il punto di riferimento è un punto fisso per inizializzare i sistemi di misura di posizione.
	Ulteriori informazioni: "Sistemi di misura di posizione e indici di riferimento", Pagina 127
	Se la macchina contiene sistemi di misura di posizione incrementali, gli assi devono raggiungere il punto di riferimento dopo la procedura di avvio.
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
	Preset pezzo
$\oplus$	Con il preset pezzo si definisce l'origine del sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b> .
	Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328
	Il preset pezzo è definito nella riga attiva della tabella preset. Il preset pezzo si determina ad es. con un sistema di tastatura 3D.
	Se non è definita alcuna conversione, le immissioni si riferiscono nel programma NC al preset pezzo.
<u></u>	Origine pezzo
	L'origine pezzo si definisce con conversioni nel programmi NC, ad es. con la funzione <b>TRANS DATUM</b> 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.
	Se si ruota il piano di lavoro (#8 / #1-01-1), l'origine pezzo funge da punto di rotazione del pezzo.

### 5.2 Possibilità di programmazione

### 5.2.1 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 relativi alle funzioni traiettoria", Pagina 226



### 5.2.2 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:** "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691

### 5.2.3 Funzioni ausiliarie M

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

- Esecuzione programma, ad es. MO 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 565

### 5.2.4 Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

l 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 292

### 5.2.5 Strutture di controllo

Le strutture di controllo consentono di programmare il programma NC in maniera più chiara e strutturata. Il controllo numerico inserisce i blocchi NC all'interno delle strutture di controllo. Questo ti permette di riconoscere rapidamente dove inizia e finisce una struttura di controllo.

Le strutture di controllo sono ad es. classificazioni o loop programma.

Le classificazioni possono essere programmate ad es. utilizzando **IF** con una condizione ed **ELSE**.

Con l'ausilio di **WHILE**, ad es., è possibile programmare loop programma e ripetere blocchi di programma.

Ulteriori informazioni: "Strutture di controllo", Pagina 300

### 5.2.6 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 617

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, QS e denominati", Pagina 613

### 5.2.7 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 creatisi.

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 rette **LN** con vettori normali alla superficie. **Ulteriori informazioni:** "Lavorazione a più assi", Pagina 521

### 5.2.8 Possibilità di editing

### 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'ausilio 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 146
- Finestra Inserisci funzione NC
   Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 151
- Modalità testo
   Ulteriori informazioni: "Modo di testo", Pagina 153

### **Descrizione funzionale**

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



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

#### Inserimento di funzioni NC

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per inserire funzioni NC:

Inserimento diretto della funzione NC con tasti o pulsanti

Le 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 modo Immissione NC.

**Ulteriori informazioni:** "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 745

 Inserimento della funzione NC mediante selezione
 Tutte le funzioni NC si possono selezionare utilizzando la finestra Inserisci funzione NC.

Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 151

Inserimento della funzione NC nel modo di testo

Il controllo numerico offre un completamento automatico nel modo di testo. **Ulteriori informazioni:** "Modo di testo", Pagina 153



Se è attivo il modo di testo, il pulsante **Klartext editor** è a sinistra e di colore grigio.

Ulteriori informazioni: "Inserimento delle funzioni NC", Pagina 132

### Inserimento di funzioni NC

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per editare funzioni NC:

- Editing 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.
- Editing della funzione NC nella 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.
- Editing della funzione NC nel modo di testo
   Se il controllo numerico non è in grado di correggere automaticamente l'errore di sintassi nel programma NC, il controllo numerico attiva il modo di testo. Prima di poter passare al modo Klartext editor, è necessario correggere tutti gli errori.

Ulteriori informazioni: "Editing di funzioni NC", Pagina 132

### Inserimento delle funzioni NC

### Inserimento diretto della funzione NC con tasti o pulsanti

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

Una nuova funzione NC si inserisce come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

L-/

- > Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC.
- Selezionare la funzione NC desiderata

Selezionare Inserisci funzione NC

> Il controllo numerico evidenzia la funzione NC selezionata.



- Selezionare Inserisci
- Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC e avvia la finestra di dialogo.
- Seguire il dialogo

### Inserimento della funzione NC nel modo di testo

Una funzione NC si inserisce come descritto di seguito:

- Immissione di un carattere qualsiasi
- > Il controllo numerico inserisce un blocco NC.
- In funzione del pulsante Completamento automatico in modalità testo, il controllo numerico visualizza un menu di selezione con possibili aperture sintassi.

**Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 141

- Selezionare l'apertura sintassi
- Inserire eventualmente il valore
- In funzione del pulsante Completamento automatico in modalità testo, il controllo numerico visualizza un menu di selezione con possibili elementi di sintassi.
- Selezionare eventualmente l'elemento di sintassi

## Editing di funzioni NC

### Editing della funzione NC nel modo Klartext editor

Una funzione NC esistente si edita 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
- END
- ► Terminare l'immissione, ad es. con il tasto END

#### Editing della funzione NC nella colonna Maschera

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

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

Selezionare la funzione NC desiderata



Conferma

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**

### Editing della funzione NC nel modo di testo

Una funzione NC errata si edita nel modo di testo come descritto di seguito:

- Il controllo numerico sottolinea l'elemento di sintassi errato con una linea a zigzag rossa e visualizza un'icona di avvertenza prima della funzione NC, ad es. per FMX invece di FMAX.
- Selezionare la funzione NC desiderata
- A
- Selezionare eventualmente l'icona di avvertenza
- Il controllo numerico visualizza la relativa descrizione dell'errore.
- Chiudere il blocco NC
- 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

#### Acquisizione del valore dell'asse in un blocco NC

Il valore di un asse si inserisce in un blocco NC come descritto di seguito:

Programmare il blocco NC fino all'asse desiderato, ad es. L X+10 Y...



### Premere Conferma posizione reale

- Il controllo numerico apre la visualizzazione di posizione della panoramica di stato.
- Selezionare il valore desiderato di un asse
- Il controllo numerico acquisisce il valore dell'asse selezionato nel blocco NC.

### Note

### ΝΟΤΑ

### Attenzione, possibile perdita di dati!

Se si editano programmi NC al di fuori dell'area di lavoro **Programma**, non si ha alcun controllo sul riconoscimento delle modifiche da parte del controllo numerico. Sul controllo numerico non è possibile annullare le modifiche. Questo può causare la cancellazione o la modifica irrevocabile dei dati!

Editare i programmi NC esclusivamente nell'area di lavoro Programma

- Nel modo di testo il controllo numerico non è in grado di offrire una proposta di soluzione in tutti i casi.
- 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 148

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:** "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 95

- 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.
- Nel modo Klartext editor è possibile inserire ritorni a capo all'interno di commenti e punti strutturali.

# 5.3 Principi fondamentali di programmazione

### 5.3.1 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 107
- Programmi NC con l'ausilio di file CAD
   Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 551
- Struttura di un programma NC per la lavorazione del profilo
   Ulteriori informazioni: "Struttura di un programma NC", Pagina 111

### **Descrizione funzionale**

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

**Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Programma", Pagina 139 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 l'esecuzione del programma
12 END PGM EXAMPLE MM	; Fine programma

Componente di sintassi	Significato
Blocco NC	4 TOOL CALL 5 Z S3200 F300
	Un blocco NC si compone del numero di blocco e della sintas- si della funzione NC. Un blocco NC può comprendere diverse righe, ad es. per cicli.
	Il controllo numerico numera i blocchi NC in ordine crescente.
Funzione NC	TOOL CALL 5 Z S3200 F300
	Con l'ausilio di funzioni NC si definisce il comportamento del controllo numerico. Il numero di blocco non è parte integrante delle funzioni NC.
Apertura sintassi	TOOL CALL
	L'apertura sintassi contraddistingue in modo univoco ogni funzione NC. Nella finestra <b>Inserisci funzione NC</b> vengono impiegate le aperture sintassi.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Inserimento delle aree della finestra Funzione NC", Pagina 151
Elemento di	TOOL CALL 5 Z S3200 F300
sintassi	Gli elementi di sintassi sono tutti i componenti della funzione NC, ad es. parametri tecnologici <b>S3200</b> o indicazioni delle coordinate. Le funzioni NC contengono anche elementi di sintassi opzionali.
	Il controllo numerico rappresenta colorati determinati elementi di sintassi nell'area di lavoro <b>Programma</b> .
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Visualizzazione del programma NC", Pagina 140
Valore	3200 con numero di giri S
	Non ogni elemento di sintassi deve contenere un valore, ad es. asse utensile <b>Z</b> .

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

- Le funzioni NC possono comprendere anche diversi blocchi NC, ad es. **BLK FORM**.
- Il parametro macchina linebreak(N. 105404) definisce come il controllo numerico visualizza le funzioni NC a più righe.
- 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 135

### 5.3.2 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:

- Documento
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Documento", Pagina 467
- Guida

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 742

Profilo

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691

- Programma
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 139
- Simulazione
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 779
- Stato di simulazione

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Tastiera

**Ulteriori informazioni:** "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 745

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 809

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 817

Con opzione software Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1) attiva si utilizza la gamma completa di funzioni per gestire le tabelle pallet.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 809

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
ß	Con questa icona il controllo numerico visualizza che è aperto un programma NC.
٥	Con questa icona il controllo numerico visualizza che il profilo è aperto. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691
	Con questa icona il controllo numerico visualizza che è aperta una tabella pallet. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 807
<b>7</b>	Cursore di esecuzione
<u> </u>	Il cursore di esecuzione visualizza il blocco NC che viene correntemente eseguito o evidenziato per l'esecuzione.
	Se si simula il programma NC aperto, il controllo numerico visualizza il cursore di esecuzione.
Klartext editor oppure Editor ISO	Se il pulsante è attivo, l'editing è possibile con guida a dialogo. Se il pulsante è inattivo, l'editing è possibile nel modo di testo. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Possibilità di editing", Pagina 130
Auto draw	Se il pulsante è attivo, il controllo numerico disegna nell'area di lavoro <b>Grafica profilo</b> il profilo che si sta programmando. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Disegno", Pagina 700
Inserisci funzione NC	Il controllo numerico apre la finestra <b>Inserisci funzione NC</b> .
	Ulteriori informazioni: "Possibilità di editing", Pagina 130
GOTO numero blocco	Il controllo numerico seleziona il numero di blocco o di riga definito.
oppure	GOTO numero blocco solo nell'area di lavoro Programma
GOTO numero riga	GOTO numero riga solo nell'area di lavoro Editor di testi
	Ulteriori informazioni: "Funzione GOTO", Pagina 748
Info Q	Il controllo numerico apre la finestra <b>Elenco dei parametri Q</b> in cui è possibile consultare ed editare i valori correnti e le descrizioni delle variabili.
	Ulteriori informazioni: "Finestra Elenco dei parametri Q", Pagina 617
/ Blocco di ma-	Nascondi blocchi NC con I.
scheramento Off/On	I blocchi NC nascosti con / non vengono eseguiti nell'esecuzione del programma non appena è attivo il pulsante <b>BI. mascheram.</b>
; Commento Off/On	Aggiunta o eliminazione prima del blocco NC ; corrente. Se un blocco NC inizia con ;, è un commento.
	Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 764
Lettura blocchi Esecuzione pgm	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa <b>Esecuzione pgm</b> e apre la finestra <b>Lett. bloc</b> per il blocco NC attualmente selezionato. In questo modo è possibile eseguire il programma NC direttamente dal blocco NC selezionato.
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Icona o pulsante	Significato
Seleziona in Esecuzione programma	Il controllo numerico apre il file nella modalità operativa <b>Esecuzione pgm</b> e seleziona il primo blocco NC.
	Ulteriori informazioni: manuale ulente Configurazione ed esecuzione
Avvia simulazione	Il controllo numerico apre l'area di lavoro <b>Simulazione</b> e avvia la prova grafica.
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 779

### 5.3.3 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 140

2 Barra delle informazioni sul file

Nella barra delle informazioni sul file il controllo numerico visualizza il percorso del file del programma NC. Nelle modalità operative **Esecuzione pgm** e **Programmazione** la barra di informazioni sul file presenta la navigazione breadcrumb.

- Contenuto del programma NC
   Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del programma NC", Pagina 140
- 4 Colonna Maschera
   Ulteriori informazioni: "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 150
- 5 Immagine ausiliaria dell'elemento di sintassi editato **Ulteriori informazioni:** "Immagine ausiliaria", Pagina 141

5

- 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 753
   Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nelle aree di lavoro Programma e Editor di testi", Pagina 757
   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:** "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 95

lcona e scelta rapida da tastie- ra	Funzione
≣	Apertura e chiusura della colonna <b>Struttura</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 753
Q CTRL + F	Apertura e chiusura della colonna <b>Trova</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Trova nelle aree di lavoro Programma e Editor di testi", Pagina 757
$\odot$	Apertura e chiusura della colonna <b>Verifica utensile</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione
ÐÐ	Attivazione e chiusura della funzione di confronto <b>Ulteriori informazioni:</b> "Programmi a confronto", Pagina 762
	Apertura e chiusura della colonna <b>Maschera</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Maschera nell'area di lavoro Programma", Pagina 150
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%
<b>\$</b>	Apertura della finestra <b>Impostazioni del programma</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 141

### 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> <li>Valori numerici</li> <li>Punti e testi della struttura</li> </ul>
Verde scuro	Commenti
Lilla	<ul><li>Variabili</li><li>Funzioni ausiliarie M</li></ul>
Rosso scuro	<ul><li>Definizione del numero di giri</li><li>Definizione dell'avanzamento</li></ul>
Arancio	Rapido <b>FMAX</b>
Grigio	<ul> <li>Funzione ausiliaria da non eseguire M1</li> <li>Blocco NC da non eseguire nascosto con /</li> </ul>

#### Immagine ausiliaria

Quando si edita un blocco NC, per alcune funzioni NC il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria dell'elemento di sintassi corrente come finestra in primo piano. Se la dimensione e la posizione della finestra in primo piano cambiano, il controllo numerico salva l'impostazione separatamente per ogni scheda.

Dipende dall'impostazione **Visualizzare in automatico immagini ausiliarie** o dal parametro macchina **stdTNChelp** (N. 105405) se il controllo numerico visualizza la grafica di supporto come finestra in primo piano.

**Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 141 La finestra in primo piano offre i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
Visualizza TNCguide	Il controllo numerico apre <b>TNCguide</b> nel punto corrispondente nell'area di lavoro <b>Guida</b> .
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 51
Visualizza Guida	Il controllo numerico apre l'immagine ausiliaria nell'area di lavoro <b>Guida</b> . Se è aperta l'area di lavoro <b>Guida</b> , il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria in quest'area di lavoro.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 742

#### 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 o dall'applicazione. La finestra **Impostazioni del programma** contiene le seguenti aree:

Area	Modalità opera- tiva Programma- zione	Modalità opera- tiva Esecuzione pgm	Applicazione MDI
Struttura	$\checkmark$	$\checkmark$	$\checkmark$
Modifica	$\checkmark$	-	$\checkmark$
Klartext	$\checkmark$	-	$\checkmark$

Area	Modalità opera- tiva Programma- zione	Modalità opera- tiva Esecuzione pgm	Applicazione MDI
Tabelle	-	$\checkmark$	-
FN 16	-	√	$\checkmark$

### Area Struttura

Impostazioni d	el programma		×
Struttura	TOOL CALL		
Modifica	* Blocco struttura	-	
Klartext	LBL	-	
	LBL 0		
	CYCL DEF		
	TCH PROBE	-	
	Visualizza chiamata utensile	OK Annulla	

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 753

È possibile selezionare i seguenti elementi strutturali:

- TOOL CALL
- * Blocco struttura
- LBL
- LBL 0
- CYCL DEF
- TCH PROBE
- Ciclo ISO
- MONITORING SECTION START (#168 / #5-01-1)
- MONITORING SECTION STOP (#168 / #5-01-1)
- CALL PGM
- SEL PGM
- FUNCTION MODE
- M30 / M2
- M1
- M0 / STOP
- APPR / DEP

### Area Modifica

L'area Modifica contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Salvataggio automatico	Salvataggio automatico o manuale delle modifiche nel programma NC
	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico salva automaticamente il programma NC per le seguenti azioni:
	Cambia scheda
	Avvia simulazione
	Chiudi programma NC
	<ul> <li>Cambia modalità operativa</li> </ul>
	Se il pulsante è inattivo, il salvataggio è manuale. Il controllo numerico chiede per le azioni citate se devono essere salvate le modifiche.
Completamento automatico in modalità testo	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza automaticamente un menu di selezione con possibili aperture sintassi o elementi di sintassi per le seguenti azioni:
	Creazione di un nuovo blocco NC
	Immissione di caratteri
	Premere il tasto SPACE
	Se il pulsante è inattivo, è possibile aprire il menu di selezione con la combinazione di tasti <b>CTRL + SPACE</b> .
	Ulteriori informazioni: "Modo di testo", Pagina 153
Consentire errori di sintassi in modalità	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico può anche chiudere nel modo di testo blocchi NC con errori di sintassi.
testo	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.
	Ulteriori informazioni: "Editing di funzioni NC", Pagina 132
Genera percorsi	Creazione relativa o assoluta delle indicazioni di percorso
assoluti	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico utilizza percorsi assoluti per i file chiamati, ad es. <b>TNC:\nc_prog\\$mdi.h</b> .
	Con pulsante inattivo, il controllo numerico crea percorsi relativi, ad es. <b>demo</b> \ <b>reset.H</b> . 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.
	Ulteriori informazioni: "Percorso", Pagina 459
Salva sempre con	Formattazione del programma NC in fase di salvataggio
formattazione	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.
	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.
	Con pulsante inattivo, il controllo numerico non formatta i programmi NC con oltre 30.000 righe.
File di backup durante il	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico memorizza la copia di backup con l'estensione <b>*.h.bak</b> , non appena si salva il programma NC.
salvataggio	Se si rimuove l'estensione <b>*.bak</b> , è possibile ripristinare la copia di backup. Il controllo numerico sovrascrive il file originale.
	Se si seleziona il filtro <b>Tutti i file (*.*)</b> , il controllo numerico visualizza il file nell'area di lavoro <b>Apri file</b> .
	Il parametro macchina <b>createBackup</b> (N. 105401) offre l'impostazione

identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili.

Impostazione	Significato
Comportamento cursore dopo cancellazione di righe	Se si attiva il pulsante e si cancella una riga di programma NC, il cursore si trova sul blocco NC precedente. Il parametro macchina <b>deleteBack</b> (N. 105402) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili
Visualizzare in automatico immagini ausiliarie	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza un'immagine ausiliaria come finestra in primo piano. Il parametro macchina opzionale <b>stdTNChelp</b> (N. 105405) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili. Se è aperta l'area di lavoro <b>Guida</b> , il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria sempre in quest'area di lavoro indipendentemente dall'impostazione.
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Guida", Pagina 742
Richiesta di conferma a cancellazione di blocco NC	Se è attivo il pulsante, alla cancellazione di un blocco NC il controllo numerico visualizza una domanda di conferma in una finestra in primo piano. Il parametro macchina opzionale <b>warningAtDEL</b> (N. 105407) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili.
Blocchi di commento per sequenze NC	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico inserisce un commento prima e dopo le sequenze NC. I commenti contengono le seguenti informazioni: Inizio della sequenza NC Data attuale Ora attuale Nome della sequenza NC Fine della sequenza NC Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 318
Nascondi funzioni NC non disponibili	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza solo le funzioni NC attualmente disponibili nella finestra <b>Inserisci funzione NC</b> . Se il pulsante è inattivo, il controllo numerico visualizza in grigio le funzioni NC non disponibili, ad es. per opzioni software non abilitate.
Put all path information in quotation marks	<ul> <li>Se si attiva il pulsante, il controllo numerico aggiunge automaticamente le virgolette alle indicazioni di percorso per le seguenti funzioni NC:</li> <li>CALL PGM</li> <li>Ciclo 12 PGM CALL</li> <li>FN 16 F-PRINT</li> <li>FN 26 TABOPEN</li> <li>Il parametro macchina opzionale quotePaths (N. 105414) offre l'impostazione identica. Il controllo numerico compensa entrambe le impostazioni possibili.</li> </ul>
Visualizza tastiera a video per editing	Se si utilizza uno schermo touch, il controllo numerico visualizza una tastiera virtuale contestuale. Con l'ausilio di un apposito menu, è possibile selezionare la posizione della tastiera virtuale nell'area di lavoro o visualizzare la tastiera virtuale.

### Area Klartext

Nel campo **Klartext** si seleziona se il controllo numerico offre determinati elementi di sintassi di un blocco NC durante l'immissione.

Il controllo numerico offre le seguenti impostazioni come pulsante:
Impostazione	Significato		
Salta commento	Se si attiva il pulsante, durante la programmazione il controllo numerico salta la funzione di commento per tutte le funzioni NC.		
	Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 750		
Salta indice utensile	Se si attiva il pulsante, per le seguenti funzioni NC il controllo numerico salta l'indice utensile:		
	Chiamata utensile TOOL CALL		
	Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 211		
	Preselezione utensile TOOL DEF		
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 219		
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione		
Salta valoriSe si attiva il pulsante, per le seguenti funzioni NC il controllo numassi interpolatil'elemento di sintassi LIN_:			
sovrapposti lineari	Traiettoria circolare C		
	Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 237		
	Traiettoria circolare CR		
	Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CR", Pagina 239		
	Traiettoria circolare CT		
	Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 242		
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 244		

Gli elementi di sintassi nella maschera possono essere programmati indipendentemente dalle impostazioni nell'area **Klartext**.

#### Tabelle

Nell'area **Tabelle** è possibile selezionare una tabella univoca per ciascuna delle aree applicative visualizzate che si attiva nell'esecuzione del programma.

Le tabelle seguenti possono essere selezionate tramite una finestra di selezione:

- Origini
   Ulteriori informazioni: "Tabella origini *.d", Pagina 853
- Compensazione UT
   Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 863
- Compensazione pezzo
   Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 865

### FN 16

Nell'area **FN 16** è possibile selezionare con il pulsante **Visualizza finestra in primo piano** se il controllo numerico visualizza una finestra in combinazione con **FN 16**. **Ulteriori informazioni:** "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 636

### 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:

lcona	Comando gestuale	Significato	
•	Тоссо	<ul> <li>Selezione del blocco NC</li> <li>Selezione dell'elemento di sintassi durante l'editing</li> </ul>	
۲	Doppio tocco	Editing del blocco NC o marcatura di caratteri <b>Ulteriori informazioni:</b> "Marcatura dei caratteri nel blocco NC", Pagina 148	
٠	Pressione	Apertura del menu contestuale Se si utilizza il mouse, fare clic con il tasto destro del mouse.	
		<b>Ulteriori informazioni:</b> "Menu contestua- le", Pagina 764	
$\stackrel{\uparrow}{\leftarrow} \stackrel{\downarrow}{\stackrel{\downarrow}{\bullet}} \rightarrow$	Sfioramento	Scorrimento nel programma NC	
$\stackrel{\uparrow}{\leftarrow} \stackrel{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}{\overset{\bullet}}$	Trascinamento	Modifica dell'area in cui sono marcati i blocchi NC. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Menu conte- stuale nell'area di lavoro Programma", Pagina 767	
	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	Significato			
	Spostamento tra i blocchi NC			
	<ul> <li>Navigazione all'interno di menu di selezione</li> </ul>			
	<ul> <li>Ricerca dello stesso elemento di sintassi nel programma NC durante l'editing</li> </ul>			
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 148			
▶ ◀	Editing del blocco NC			
	<ul> <li>Passaggio all'elemento di sintassi precedente o successivo durante l'editing</li> </ul>			
	<ul> <li>Freccia verso destra: nella modalità di testo acquisizione dell'elemento di sintassi da autocompletamento</li> </ul>			
CTRL + RIGHT CTRL + LEFT	Spostamento a destra o a sinistra di una posizione all'interno del valore dell'elemento di sintassi			
GOTO □	<ul> <li>Selezione diretta del blocco NC utilizzando il numero blocco</li> </ul>			
	Ulteriori informazioni: "Funzione GOTO", Pagina 748			
	Apertura dei menu di selezione durante l'editing			
<b>‡</b>	Apertura della visualizzazione di posizione della barra del controllo numerico per conferma posizione			
	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.			
CE	Cancellazione del valore di un elemento di sintassi			
NO ENT	Acquisizione o eliminazione di elementi di sintassi opzionali durante la programmazione			
DEL	Cancellazione del blocco NC o interruzione del dialogo			
END	<ul> <li>Conferma dell'immissione e chiusura del blocco NC</li> </ul>			
	Apertura della scheda Aggiungi			
SHIFT + RETURN	Inserimento di ritorno a capo nella modalità di testo			
	Inserimento di un ritorno a capo per commenti nella colonna Maschera			
ESC	Annullamento dell'editing senza modifica			
Klartext editor	Selezione del modo <b>Klartext editor</b> o della modalità di testo			
	Ulteriori informazioni: "Editing di funzioni NC", Pagina 132			
Inserisci funzione	Apertura della finestra Inserisci funzione NC			
NC	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Inserimento delle aree della finestra Funzione NC", Pagina 151			
Modifica	Apertura del menu contestuale			
	Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 764			

# 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

i

i

► Editare il blocco NC



- Selezionare freccia in basso o in alto
- Il controllo numerico seleziona 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.
- Se si tiene premuto anche il tasto SHIFT, il controllo numerico evidenzia tutti i blocchi NC fino all'elemento di sintassi identico precedente o successivo.
  - In un programma NC è possibile cercare anche aperture sintassi identiche. L'apertura sintassi si seleziona con doppio tocco o clic.

# Marcatura dei caratteri nel blocco NC

All'interno di un blocco NC è possibile marcare diversi caratteri.

Diversi caratteri si evidenziano in un blocco NC come descritto di seguito:

- ▶ Fare doppio tocco o clic sul blocco NC
- > Il controllo numerico evidenzia il valore selezionato.
- Modificare il blocco marcato con il comando gestuale di trascinamento

Nel modo di testo è possibile marcare un intervallo qualsiasi di caratteri. Nel modo **Klartext editor** è possibile marcare solo caratteri di un valore. **Ulteriori informazioni:** "Contenuti di un programma NC", Pagina 135

148

### 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.
- Se il blocco NC contiene un errore di sintassi, il controllo numerico visualizza un'icona prima del numero di blocco. Se si seleziona l'icona, il controllo numerico visualizza la corrispondente descrizione di errore.
- Se si apre un programma NC, il controllo numerico verifica la completezza e la correttezza sintattica del programma NC.
- 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.
- Il controllo numerico visualizza sempre in primo piano il cursore di esecuzione. Il cursore di esecuzione si sovrappone o copre eventualmente altre icone.
- Se con funzionamento touch si marcano caratteri, il controllo numerico visualizza due icone di marcatura sotto il cursore.
- All'interno dell'area di lavoro **Programma** non è possibile calcolare valori numerici in campi di immissione.

### 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 correntemente selezionata. Nella maschera possono essere editati tutti gli elementi di sintassi ed eventualmente l'apertura sintassi.

#### Argomenti trattati

- Area di lavoro Maschera per tabelle pallet
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 817
- Editing della funzione NC nella colonna Maschera
   Ulteriori informazioni: "Editing di funzioni NC", Pagina 132

### 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	Significato
<b>1</b> 2	Attivazione e disattivazione della colonna Maschera
Conferma	Conferma dell'immissione e chiusura del blocco NC
Rifiuta	Annullamento delle immissioni e chiusura del blocco NC
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.

### 5.3.4 Finestra Inserisci funzione NC

#### Applicazione

La finestra **Inserisci funzione NC** offre la possibilità di inserire funzioni NC o sequenze NC in un programma NC.

#### Argomenti trattati

- Creazione delle sequenze NC
   Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 318
- Inserimento ed editing di funzioni NC
   Ulteriori informazioni: "Possibilità di editing", Pagina 130

#### **Descrizione funzionale**

Il controllo numerico offre la finestra **Inserisci funzione NC** esclusivamente nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.



Nell'applicazione **MDI** le funzioni NC si inseriscono esclusivamente nel programma NC **\$mdi.h** o **\$mdi_inch.h**.

### Inserimento delle aree della finestra Funzione NC

Tutte le funzioni	Cicli di lavoraz.	Foratura/Filett			2	Ricerca in funzioni NC
Risultato di ricerca	1	Foratura/Filettatura	< 🛃	200 FORATURA	Preferito	*
숨 Preferiti	0	Tasche/Isole/Cave	-	201 ALESATURA		
Ultime funzioni	۲	Conversioni di coordinate	No.	202 BARENATURA		3
Sequenze NC	. 02	Cicli OCM e SL	<u>&amp;</u>	203 FORATURA UNIVERS		
Tutte le funzioni	< 888	Sagome di punti	۲¥۲	204 LAVORAZIONE INV.		$\overline{\mathbf{D}}$
	ъğ	Cicli di tornitura		205 FOR.PROF.UNIVERSALE	1	<u>//</u>
	୍ଷ	Cicli speciali	4 💾	208 FRESATURA FORO	4.	
	je	Rettifica		206 MASCHIATURA		
				207 MASCH. RIGIDA		$\bigcirc$
				209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO		

Finestra Inserisci funzione NC

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. Il percorso può essere editato oppure è possibile aprire un percorso precedente utilizzando la cronologia.

Ulteriori informazioni: "Aree della Gestione file", Pagina 457

2 Ricerca

In **Ricerca in funzioni NC** è possibile ricercare l'apertura sintassi della funzione NC o il nome della sequenza NC.

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.

- 3 Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni e funzioni:
  - Inserisci o rimuovi preferito
  - Anteprima

Il controllo numerico visualizza un'anteprima del contenuto per sequenze NC e un'immagine di anteprima per cicli.

4 Colonne di contenuto

Il controllo numerico visualizza funzioni NC o cartelle che contengono funzioni NC. Il controllo numerico visualizza fino a due colonne.

#### 5 Colonna di navigazione

La colonna di navigazione offre le seguenti possibilità di navigazione:

Risultato di ricerca

Il controllo numerico visualizza i seguenti risultati di ricerca:

- Funzioni NC o funzioni ausiliarie con il contenuto cercato nel nome, ad es. ciclo 4019 quando si cerca "19"
- Funzioni NC equivalenti o alternative, ad es. PATTERN DEF quando si cerca "Sagoma"
- Funzioni sostitutive per funzioni meno recenti e in parte non più offerte, ad es. funzioni PLANE invece del ciclo 19 PIANO DI LAVORO

#### Preferiti

Il controllo numerico visualizza tutte le funzioni NC e le sequenze NC evidenziate come preferiti.

**Ulteriori informazioni:** "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 95

Ultime funzioni

Il controllo numerico visualizza le ultime dieci funzioni NC e sequenze NC utilizzate.

#### Sequenze NC

Con l'ausilio delle sequenze NC è possibile inserire una sequenza memorizzata di funzioni NC.

Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 318

#### Tutte le funzioni

Il controllo numerico visualizza nella struttura a cartelle tutte le funzioni NC disponibili.

Le opzioni di selezione possono essere delimitate con l'ausilio di tasti o pulsanti. Se ad es. si preme il tasto **CYCL DEF**, il controllo numerico apre i gruppi di cicli.

Ulteriori informazioni: "Area Dialogo NC", Pagina 90

Nelle aree **Risultato di ricerca**, **Preferiti** e **Ultime funzioni** il controllo numerico visualizza il percorso delle funzioni NC.

#### Funzioni file nella finestra Inserisci funzione NC

Se nella finestra **Inserisci funzione NC** si trascina una funzione NC verso destra, il controllo numerico offre le seguenti funzioni file:

- Inserisci o rimuovi preferito
- Seleziona la funzione NC

### Non nell'area Tutte le funzioni

Per sequenze NC il controllo numerico offre anche le seguenti funzioni file:

- Modifica
- Rinomina
- Elimina
- Attiva o disattiva protezione da scrittura
- Apri percorso nella modalità operativa File

Ulteriori informazioni: "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 318

#### Note

La finestra Inserisci funzione NC propone per alcune funzioni NC la possibilità di inserire contemporaneamente inizio e fine della funzione NC nel programma NC, ad es. IF ed END IF.

Se si marcano diversi blocchi NC nel programma NC e si inseriscono le funzioni NC combinate, il controllo numerico inserisce prima e dopo l'area marcata la funzione NC adeguata.

- 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.
- Se le opzioni software non sono abilitate, il controllo numerico visualizza in grigio i contenuti non disponibili nella finestra **Inserisci funzione NC**.

### 5.3.5 Modo di testo

#### Applicazione

Il modo di testo è una possibilità di programmazione all'interno dell'area di lavoro **Programma**. Nel modo di testo si creano o si editano programmi NC con l'ausilio della tastiera invece della finestra **Inserisci funzione NC**.

#### Argomenti trattati

- Editing dei file di testo nell'area di lavoro Editor di testi
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 472
- Principi fondamentali e utilizzo dell'area di lavoro Programma Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 139

# **Descrizione funzionale**

Se il pulsante **Klartext editor** è inattivo nella barra funzioni, i programmi NC si programmano nel modo di testo. Il modo di testo funziona in modo simile al consueto editor di testo. Non è possibile utilizzare ad es. i tasti freccia per spostare il cursore da un elemento di sintassi all'altro, ma non solo per passare al carattere successivo.

Il modo di testo supporta tutte le possibilità di navigazione dell'area di lavoro **Programma**.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo dell'area di lavoro Programma", Pagina 146

Se il controllo numerico non è in grado di correggere automaticamente l'errore di sintassi nel programma NC, il controllo numerico attiva il modo di testo.

Ulteriori informazioni: "Editing di funzioni NC", Pagina 132

Il controllo numerico offre nella finestra **Impostazioni del programma** le seguenti impostazioni per il modo di testo:

Completamento automatico in modalità testo

Consentire errori di sintassi in modalità testo

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 141

### Autocompletamento nel modo di testo

Durante la programmazione il controllo numerico visualizza nel modo di testo un menu di selezione con tutti gli elementi di sintassi che possono essere inseriti nella posizione corrente del cursore.

Se è attivo il pulsante **Completamento automatico in modalità testo**, il controllo numerico visualizza il menu di selezione per le seguenti azioni:

- Creazione di un nuovo blocco NC
- Immissione di caratteri

Il controllo numerico adatta le proposte ai caratteri immessi.

Premere il tasto SPACE

Se il pulsante è inattivo, è possibile aprire il menu di selezione con la combinazione di tasti **CTRL + SPACE**.

L'elemento di sintassi desiderato può essere acquisito con le seguenti possibilità:

- Tocco
- Clic
- Freccia a destra

Se è stato selezionato un elemento del menu di selezione con i tasti freccia o se può essere selezionato solo un elemento.

Ulteriori informazioni: "Inserimento delle funzioni NC", Pagina 132

### Note

- In caso di autocompletamento il controllo numerico visualizza di default elementi di sintassi senza valori. Se sono possibili funzioni ausiliarie, il controllo numerico visualizza tutte le funzioni ausiliarie con numeri dopo i restanti elementi di sintassi possibili.
- Se si programma un ciclo, il controllo numerico offre le possibilità Solo parametri ciclo compatibili verso il basso e Con parametri ciclo opzionali nell'autocompletamento.

Se si seleziona **Solo parametri ciclo compatibili verso il basso**, è possibile inserire successivamente anche parametri ciclo opzionali. A tale scopo si inserisce un ritorno a capo nell'ultima riga.

- Se durante l'autocompletamento si preme la freccia a destra e non è selezionato in modo univoco alcun elemento, il controllo numerico chiude il menu di selezione.
- Nel modo di testo è possibile inserire ritorni a capo in qualsiasi punto. Se infine nel modo Klartext editor si editano le funzioni NC, il controllo numerico rimuove di nuovo i ritorni a capo contenuti dopo il salvataggio. All'interno di commenti e punti strutturali, i ritorni a capo rimangono anche dopo l'editing.



Programmazione tecnologica specifica

# 6.1 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 (#50 / #4-03-1)
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1)", Pagina 161
- Lavorazione di rettifica (#156 / #4-04-1)
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione di rettifica (#156 / #4-04-1)", Pagina 175
- 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 Turning (#50 / #4-03-1)
- Per FUNCTION MODE GRIND opzione software Grinding (#156 / #4-04-1)

### **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 MILL**, **FUNCTION MODE TURN** e **FUNCTION MODE GRIND** si attiva una cinematica della macchina che il costruttore della macchina ha definito e salvato 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** (#50 / #4-03-1).

Con modalità di rettifica in tondo attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni** (#156 / #4-04-1).

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

### Immissione

11 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	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

# Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Modalità di lavorazione MODE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
FUNCTION MODE	Apertura sintassi per la modalità di lavorazione	
TURN, MILL, GRIND O SET	Selezione della modalità di lavorazione o dell'impostazione del costruttore della macchina	
Nome () Parame- tro	Nome di una cinematica o impostazione del costruttore della macchina	
	Testo o parametro stringa	
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione	
	Elemento di sintassi opzionale	

### Note

# ALLARME

### Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per la lavorazione di tornitura si verificano ad es. forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- > Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- ▶ Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)

# 

#### Attenzione, pericolo per l'operatore!

Per la lavorazione di rettifica in tondo si verificano ad es. forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- > Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- ▶ Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)
- 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 (#8 / #1-01-1) o TCPM (#9 / #4-01-1) sono attive, non è possibile commutare la modalità di lavorazione.
- In modalità di tornitura l'origine deve trovarsi al centro del mandrino di tornitura.

# 6.2 Lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1)

### 6.2.1 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 in gran parte indipendenti dalla cinematica della 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:** "Utilizzo della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)", Pagina 536

# 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

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

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura inclinata", Pagina 166

# 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. Nell'area di lavoro **Maschera** della a Gestione utensili, il controllo numerico visualizza soltanto i dati utensile necessari per il tipo utensile corrente.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione del raggio del tagliente SRK per utensili per tornire (#50 / #4-03-1)", Pagina 427

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 SRK per utensili per tornire (#50 / #4-03-1)", Pagina 427

- Tabelle di compensazione
   Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430
- Funzione FUNCTION TURNDATA CORR
   Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 434

#### Note

# ALLARME

#### Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per la lavorazione di tornitura si verificano ad es. forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)
- 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 567

- 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 347

- 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 Transformation not possible.
- Il controllo numerico non utilizza la funzione BLK FORM per generare i movimenti di traslazione per cicli di tornitura (#50 / #4-03-1). Definire in questo caso FUNCTION TURNDATA BLANK.

**Ulteriori informazioni:** "Ricalcolo del pezzo grezzo in modalità di tornitura con FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)", Pagina 199

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 779

### 6.2.2 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 almeno due assi rotativi, di cui uno come asse della tavola rotante
- Opzione software Turning (#50 / #4-03-1)

### **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	1 FUNCTION TURNDATA SPIN		
	VCONST:ON VC:100 GEARRANG	E	

; Velocità di taglio costante con gamma 2

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni speciali ► Funzioni di tornitura ► Funzioni di base ► FUNCTION TURNDATA SPIN

.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 SMAXO.
- 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 593

### **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.

### 6.2.3 Lavorazione di tornitura inclinata

### Applicazione

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

### Premesse

- Macchina con almeno due assi rotativi, di cui uno come asse della tavola rotante
- Opzione software Turning (#50 / #4-03-1)

### **Descrizione funzionale**



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

Funzione NC	Descrizione	Ulteriori informazioni
M144	Con <b>M144</b> il controllo numerico compensa per movimenti di traslazione successivi l'offset utensile che risulta da assi rotativi inclinati.	Pagina 598
M128	Con <b>M128</b> il controllo numerico si comporta come con <b>M144</b> , ma non è possibile impiegare la compen- sazione del raggio del tagliente al di fuori dei cicli.	Pagina 588
FUNCTION TCPM con REFPNT TIP-CENTER	HEIDENHAIN raccomanda di impiegare in <b>FUNCTION</b> <b>TCPM</b> con <b>REFPNT TIP-CENTER</b> . Con <b>FUNCTION TCPM</b> e la selezione di <b>REFPNT TIP-</b> <b>CENTER</b> il punto di guida utensile si trova nella punta dell'utensile. Il punto di rotazione utensile si trova al centro dell'utensile.	Pagina 406 Pagina 205
	Se si attiva <b>FUNCTION TCPM</b> con <b>REFPNT TIP-</b> <b>CENTER</b> , è possibile compensare il raggio del taglien- te in blocchi di traslazione <b>RL/RR</b> .	
Ciclo <b>800</b>	Il ciclo <b>800 ADEGUA SISTEMA</b> consente di definire un angolo di inclinazione.	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione

Se si eseguono i cicli di tornitura con le funzioni succitate, le angolazioni dell'utensile variano rispetto al profilo. Il controllo numerico considera automaticamente tali variazioni e controlla così anche la lavorazione 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 (#50 / #4-03-1)", Pagina 434

### 6.2.4 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 per tornitura simultanea (#158 / #4-03-2)
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione ausiliaria **M128** (#9 / #4-01-1)

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 588

**FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

### Premesse

- Macchina con almeno due assi rotativi
- Opzione software Turning (#50 / #4-03-1)
- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

### **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 205

### 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 R0 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 <b>FUNCTION TCPM</b>	
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 <b>RR</b>	
*		
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 <b>R0</b>	
48 FUNCTION RESET TOPM	· Reset di FUNCTION TCPM	
	, Reset all oriention rentin	

# * - ...

### 71 END PGM TURNSIMULTAN MM

### 6.2.5 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 166
- Lavorazione di tornitura simultanea
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 168
- 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 Turning (#50 / #4-03-1)
- 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

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

La lunghezza del gambo dell'utensile per tornire delimita il diametro che può essere lavorato. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione
- L'orientamento utensile necessario verso il pezzo consente esclusivamente lavorazioni esterne.
- Tenere presente che gli utensili FreeTurn possono essere combinati con diverse strategie di lavorazione. Considerare pertanto le indicazioni specifiche, ad es. in combinazione con i cicli di lavorazione selezionati.

### 6.2.6 Compensazione 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

- Determinazione dello sbilanciamento dell'attrezzatura corrente
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- 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**

Ö

Consultare il manuale della macchina.

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



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.

Il controllo numerico supporta tale operazione con il ciclo **MISURA SQUILIBRIO**. Il ciclo determina lo sbilanciamento presente e calcola la massa e la posizione di un necessario peso di compensazione.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione 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 di tornitura. 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.

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

**Ulteriori informazioni:** "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 158

### Note

### 

#### Attenzione Pericolo per l'operatore e la macchina!

Per la lavorazione di tornitura si verificano ad es. forze fisiche molto elevate a causa dell'alto numero di giri e dei pezzi pesanti e sbilanciati. In caso di parametri di lavorazione errati, sbilanciamento non considerato o bloccaggio errato, sussiste un elevato rischio di infortuni duranti la lavorazione!

- Serrare il pezzo al centro del mandrino
- Serrare con sicurezza il pezzo
- Programmare il ridotto numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Limitare il numero di giri (incrementare all'occorrenza)
- Eliminare lo sbilanciamento (calibratura)
- 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 raccomando una prova di sbilanciamento anche tra le fasi di lavorazione.

# 6.3 Lavorazione di rettifica (#156 / #4-04-1)

### 6.3.1 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 Grinding (#156 / #4-04-1)
- 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

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 178

Rettifica in tondo

La rettifica in tondo è la rettifica di pezzi simmetrici di rotazione. Per la rettifica in tondo, l'utensile ruota nel mandrino utensile e il pezzo serrato sulla tavola rotante. **Ulteriori informazioni:** "Rettifica in tondo", Pagina 179

Rettifica in piano

La rettifica in piano è la rettifica di superfici piane.

La rettifica in piano non è al momento disponibile su TNC7.

Se sulla fresatrice è abilitata la rettifica (#156 / #4-04-1), è disponibile anche la funzione Ravvivatura. In questo modo è possibile rimettere in forma o riaffilare la mola sulla macchina.

Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 183

### 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.

Il controllo numerico determina in automatico il movimento di pendolamento per la rettifica in tondo con i cicli di definizione e di avanzamento.

Finché è attivo il movimento di pendolamento nell'esecuzione del programma, non è possibile passare alla 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. Nell'area di lavoro **Maschera** della a Gestione utensili, il controllo numerico visualizza 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 430

#### Bordi della mola e taglienti dell'utensile per rettificare

Per la rettifica in tondo e la ravvivatura, occorre selezionare un bordo della mola. Per la rettifica in tondo selezionare il bordo della mola con cui il controllo numerico esegue il posizionamento. Per la ravvivatura selezionare il bordo della mola con cui il controllo numerico esegue la ravvivatura.

L'utensile per rettificare viene considerato nella sezione con bordi differenti della mola. Occorre selezionare il bordo della mola con il ciclo **1030 ATTIVA BORDO MOLA** o in propri cicli di rettifica in tondo.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

A seconda del tipo di utensile per rettificare e della modalità di lavorazione possono essere selezionati i seguenti bordi della mola:



Con lavorazione inclinata, si seleziona oltre al bordo della mola un tagliente per la lavorazione. La retta tra due bordi della mola definisce un tagliente.

Il controllo numerico visualizza nei cicli di rettifica in tondo i possibili bordi della mola e taglienti in una finestra di selezione.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

I bordi della mola si trovano sui punti di intersezione dei taglienti adiacenti o nel punto di intersezione del tagliente con l'asse utensile. Se il bordo della mola presenta un raggio, il controllo numerico si posiziona comunque sul punto di intersezione dei taglienti adiacenti.



Con un cambio utensile **TOOL CALL**, il controllo numerico attiva di default il bordo della mola **9**.

# 6.3.2 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 accuratezze e migliori qualità superficiali rispetto alla fresatura.

### Argomenti trattati

- Cicli per la rettifica
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Parametri per utensili per rettificare
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Ravvivatura di utensili per rettificare
   Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 183

# Premesse

- Opzione software Grinding (#156 / #4-04-1)
- 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 M0 come pure nella modalità Esecuz. 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.

### Schema: struttura del programma per rettifica a coordinate

Questo schema visualizza una possibile struttura del programma per la lavorazione di rettifica a coordinate.

	BLK FORM	
	TOOL CALL	
Eventuale ravvivatura dell'utensile per rettificare		; Macro o FUNCTION DRESS
Definizione del movimento pendolare	CYCL DEF 1000 DEF. MOV.PENDOLARE	
Avvio separato di eventuale movimento pendolare	CYCL DEF 1001 AVVIA MOV.PENDOLARE	
Lavorazione del profilo	CYCL DEF 14 PROFILO	
	CYCL DEF 1025 RETTIFICA PROFILO	
	CYCL CALL	
Arresto del movimento pendolare	CYCL DEF 1002 ARREST.MOV.PENDOLARE	



Per il profilo è possibile impiegare determinati cicli di lavorazione, ad es. cicli per rettifica, tasche, isole o SL.

#### Informazioni dettagliate

- Ravvivatura
  - Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Cicli per la ravvivatura
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Cicli per la rettifica
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

# 6.3.3 Rettifica in tondo

#### Applicazione

Con la rettifica in tondo su una fresatrice è possibile realizzare lavorazioni complete senza riserraggi sulla macchina. Con l'ausilio della rettifica in tondo si ottengono maggiori accuratezze e migliori qualità superficiali rispetto alla tornitura.

### Argomenti trattati

- Cicli per la rettifica
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Parametri per utensili per rettificare
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Ravvivatura di utensili per rettificare
   Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 183
- Lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1)
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1)", Pagina 161

### Premesse

- Opzione software Grinding (#156 / #4-04-1)
- Macchina con almeno due assi rotativi, di cui uno come asse della tavola rotante
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.

### **Descrizione funzionale**

La lavorazione viene eseguita nella modalità di rettifica in tondo **FUNCTION MODE GRIND**.

**Ulteriori informazioni:** "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 158

Indipendentemente dalla direzione di lavorazione e dalla funzione, la rettifica in tondo contiene ad es. i seguenti metodi di lavorazione:

- Rettifica in tondo a corsa lunga
- Rettifica in tondo a corsa breve
- Rettifica a tuffo
- Rettifica a passate
- Esecuzione gola multipla

Il controllo numerico mette a disposizione cicli per la lavorazione. I cicli possono essere impiegati anche con gli assi rotativi inclinati.

Per una lavorazione di rettifica in tondo si programma sempre un ciclo di definizione, almeno un ciclo di avanzamento e un ciclo di chiusura.

**Ulteriori informazioni:** "Schema: esecuzione del programma di rettifica in tondo", Pagina 181

### Piano di coordinate della lavorazione di rettifica in tondo

La disposizione degli assi è fissa per la rettifica in tondo, affinché le coordinate X descrivano il diametro del pezzo e le coordinate Z le posizioni assiali.

Si programma quindi sempre nel piano di lavoro **ZX**. Gli assi che la macchina utilizza per i movimenti effettivi dipendono dalla cinematica della macchina. I programmi NC con cicli di rettifica in tondo sono in gran parte indipendenti dalla cinematica della macchina.

### Note

Consultare il manuale della macchina.

Se la macchina è dotata di un sensore di contatto, il controllo numerico può analizzare il segnale nei cicli di avanzamento. Il controllo numerico può così impedire che i movimenti di pendolamento vengano eseguiti in aria.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

Ravvivare l'utensile per rettificare prima o dopo la lavorazione di rettifica in tondo.
 Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 183
# Schema: esecuzione del programma di rettifica in tondo

Questo schema visualizza una possibile struttura del programma per la lavorazione di rettifica in tondo.

	BLK FORM	
	TOOL CALL	
Eventuale ravvivatura dell'utensile per rettificare		; Macro o FUNCTION DRESS
Ciclo di definizione	CYCL DEF 1041 DEF. CORSA LUNGA	
	CYCL CALL	
Ciclo di avanzamento	CYCL DEF 1051 RETTIF. TONDO INCR.	; Almeno un ciclo di avanzamento necessario, ad es. sgrossatura
	CYCL CALL	
	CYCL DEF 1051 RETTIF. TONDO INCR.	; Ulteriore ciclo di avanzamento opzionale, ad es. finitura
	CYCL CALL	
	CYCL DEF 1051 RETTIF. TONDO INCR.	; Ulteriore ciclo di avanzamento opzionale, ad es. finitura di precisione
	CYCL CALL	
Ciclo di chiusura	CYCL DEF 1040 FINE RETTIF.IN TONDO	
	CYCL CALL	

#### Informazioni dettagliate

Ravvivatura

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Cicli per la rettifica
 Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

# 6.3.4 Lavorazione di rettifica in tondo inclinata

# Applicazione

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

## Argomenti trattati

Lavorazione inclinata

Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata", Pagina 555

# Premesse

- Macchina con almeno due assi rotativi, di cui uno come asse della tavola rotante
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.
- Opzione software Grinding (#156 / #4-04-1)

# **Descrizione funzionale**



Con il ciclo **1041 DEF. CORSA LUNGA** è possibile eseguire la rettifica in tondo in posizione inclinata.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

In alternativa è possibile definire una inclinazione per la rettifica in tondo con il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

# Note

 Prima di inclinare l'utensile è necessario selezionare il bordo desiderato della mola.

**Ulteriori informazioni:** "Bordi della mola e taglienti dell'utensile per rettificare", Pagina 177

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

 La correzione dell'utensile FUNCTION CORRDATA TCS è attiva sempre nel sistema di coordinate dell'utensile, anche durante una lavorazione inclinata.
 Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430

# 6.3.5 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 186
- Cicli per la ravvivatura
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Parametri per ravvivatori
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Rettifica a coordinate
   Ulteriori informazioni: "Rettifica a coordinate", Pagina 178
- Rettifica in tondo
   Ulteriori informazioni: "Rettifica in tondo", Pagina 179

#### Premesse

- Opzione software Grinding (#156 / #4-04-1)
- Descrizione della cinematica per lavorazione di rettifica Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.

# Descrizione funzionale



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

Durante la ravvivatura si verifica un'asportazione di materiale dalla mola e una possibile usura del ravvivatore. L'asportazione di materiale e l'usura determinano modifiche dei parametri che devono essere corretti al termine della ravvivatura.

Nella Gestione utensili il parametro COR_TYPE offre le seguenti correzioni possibili:

#### Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL

Metodo di compensazione con asportazione del materiale sull'utensile per rettificare

**Ulteriori informazioni:** "Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare", Pagina 185

## Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL

Metodo di compensazione con asportazione del materiale sul ravvivatore **Ulteriori informazioni:** "Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare", Pagina 185

L'utensile per rettificare o il ravvivatore si compensano indipendentemente dal metodo di compensazione con i cicli 1032 COMPENSAZIONE LUNGHEZZA MOLA e 1033 COMPENSAZIONE RAGGIO MOLA.

## Ravvivatura della forma della mola

Per i seguenti tipi di utensili per rettificare è possibile definire la forma della mola:

Punta smerigliatrice cilindrica

#### Mola diritta

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione Il controllo numerico offre le seguenti possibilità di ravvivare la forma definita della mola:

- Solo lato frontale o del gambo con il ciclo **1011 RAVV. LATO A/I**
- Lato frontale o del gambo e diametro con il ciclo 1012 RAVV. D E A/I

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

#### Ravvivatura semplificata con l'ausilio di una macro



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina può integrare una macro nei cicli di ravvivatura. La macro si occupa ad es. di selezionare la modalità di ravvivatura **FUNCTION DRESS**, di scegliere il bordo della mola e il **TOOL CALL** del ravvivatore. In tal caso il costruttore della macchina definisce la procedura di ravvivatura.

#### Metodi di compensazione

#### Asportazione di materiale sull'utensile per rettificare

Per la ravvivatura è necessario impiegare di norma un ravvivatore che è più duro dell'utensile per rettificare. A causa della differenza di durezza, la rimozione del materiale durante la ravvivatura avviene principalmente sull'utensile per rettificare. Il valore di ravvivatura programmato viene effettivamente rimosso dall'utensile per rettificare, in quanto il ravvivatore non si usura in modo evidente. In questo caso si impiega il metodo di compensazione **Mola con compensazione, COR_TYPE_GRINDTOOL** nel parametro **COR_TYPE** dell'utensile per rettificare.

Per questo metodo di compensazione i parametri del ravvivatore rimangono costanti. Il controllo numerico corregge esclusivamente l'utensile per rettificare come descritto di seguito:

- Valore di ravvivatura programmato nei dati base dell'utensile per rettificare, ad es.
   R-OVR
- Scostamento eventualmente misurato tra quota nominale e quota reale nei dati di compensazione dell'utensile per rettificare, ad es. dR-OVR

#### Asportazione di materiale sul ravvivatore

Contrariamente al caso standard, l'asportazione del materiale per determinate combinazioni di rettifica e ravvivatura non avviene esclusivamente sull'utensile per rettificare. In questo caso il ravvivatore si usura in misura evidente, ad es. per utensili per rettificare molto duri in combinazione con ravvivatori più morbidi. Per compensare questa usura evidente sul ravvivatore, il controllo numerico offre il metodo di compensazione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL** nel parametro **COR_TYPE** dell'utensile per rettificare.

Per questo metodo di compensazione i parametri del ravvivatore cambiano nettamente. Il controllo numerico compensa l'utensile per rettificare e il ravvivatore come descritto di seguito:

- Valore di ravvivatura nei dati base dell'utensile per rettificare, ad es. R-OVR
- Usura misurata nei dati di compensazione del ravvivatore, ad es. DXL

Se si impiega il metodo di compensazione **Ravvivatore con usura, COR_TYPE_DRESSTOOL**, dopo la ravvivatura il controllo numerico salva il numero utensile del ravvivatore impiegato nel parametro **T_DRESS** dell'utensile per rettificare. Per le future operazioni di ravvivatura il controllo numerico monitora se si impiega il ravvivatore definito. Se si utilizza un altro ravvivatore, il controllo numerico arresta l'esecuzione con un messaggio di errore.

Dopo ogni operazione di ravvivatura è necessario misurare di nuovo l'utensile per rettificare affinché il controllo numerico possa determinare e compensare l'usura.

# 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.
- Per il metodo di compensazione Ravvivatore con usura, COR_TY-PE_DRESSTOOL non si devono utilizzare ravvivatori inclinati.
- Se si ravviva una mola con gola di scarico, l'angolo di avanzamento Q1023 deve essere uguale o maggiore della gola di scarico. Se si programma un angolo di avanzamento più piccolo, la mola perde l'accuratezza dimensionale.
- Ravvivare l'utensile per rettificare prima o dopo la lavorazione di rettifica in tondo.

# 6.3.6 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 185

#### Argomenti trattati

- Cicli per la ravvivatura
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Principi fondamentali della ravvivatura
   Ulteriori informazioni: "Ravvivatura", Pagina 183

#### Premesse

- Opzione software Grinding (#156 / #4-04-1)
- Descrizione della cinematica per lavorazione di ravvivatura Il costruttore della macchina crea la descrizione della cinematica.
- Utensile per rettificare inserito

# **Descrizione funzionale**

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

All'attivazione di **FUNCTION DRESS BEGIN** il controllo numerico commuta la cinematica. La mola diventa il pezzo da lavorare. Gli assi si muovono eventualmente in direzione opposta. Durante l'esecuzione della funzione e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Attivare la modalità di ravvivatura FUNCTION DRESS soltanto nei modi operativi Esecuzione pgm o nel modo Esecuz. singola
- Prima della funzione FUNCTION DRESS BEGIN posizionare la mola in prossimità del ravvivatore
- Dopo la funzione FUNCTION DRESS BEGIN lavorare esclusivamente con cicli di HEIDENHAIN o del costruttore della macchina
- Dopo un'interruzione del programma NC o di tensione, verificare il dispositivo di traslazione degli assi
- Programmare eventualmente una commutazione della cinematica

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

Con modalità di ravvivatura attiva, il controllo numerico 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 ravvivatura.

#### Immissione

11 FUNCTION DRESS BEGIN "Dress"	; Attivazione della modalità di ravvivatura
	con la cinematica <b>Dress</b>

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Ravvivatura DRESS

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION DRESS	Apertura sintassi per la modalità di ravvivatura
BEGIN O END	Attivazione o disattivazione della modalità di ravvivatura
Nome $\odot$ Parame- tro	Nome della cinematica selezionata Testo o parametro stringa Elemento di sintassi opzionale Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo con selezione <b>BEGIN</b>

## Note

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli di ravvivatura posizionano il ravvivatore sul bordo programmato della mola. Il posizionamento ha contemporaneamente luogo su due assi del piano di lavoro. Il controllo numerico non esegue alcun controllo anticollisione durante il movimento. Pericolo di collisione!

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

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

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

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 ravvivatura.
- Il controllo numerico resetta le funzioni di orientamento manuali (#8 / #1-01-1) e la funzione FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) all'attivazione della modalità di ravvivatura.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione **Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

In modalità di ravvivatura 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 347

- La funzione M140 non è consentita in modalità di ravvivatura. Il controllo numerico visualizza un messaggio d'errore.
- Il controllo numerico non rappresenta graficamente la ravvivatura. I tempi determinati con l'ausilio della simulazione non coincidono con i tempi di lavorazione effettivi. Ciò è dovuto tra l'altro alla necessaria commutazione della cinematica.

# Pezzo grezzo



# 7.1 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 779
- Pezzo grezzo per la lavorazione di tornitura FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 434

# **Descrizione funzionale**

Il pezzo grezzo si definisce con riferimento all'origine pezzo. **Ulteriori informazioni:** "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 128



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 107 Il controllo numerico offre le seguenti definizioni del pezzo grezzo:

lcona	Significato	Ulteriori informazioni
	BLK FORM QUAD	Pagina 193
$\square$	Pezzo grezzo a forma di parallelepipedo	
9	BLK FORM CYLINDER	Pagina 195
	Pezzo grezzo cilindrico	
	BLK FORM ROTATION	Pagina 196
	Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con profilo definibile	
	BLK FORM FILE	Pagina 198
	File STL come pezzo grezzo e parte finita	

# Note

ΝΟΤΑ		
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		
<ul> <li>Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione</li> </ul>		
Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nel modo		
Esecuz. singola		
La gamma completa delle funzioni del controllo numerico è disponibile esclusivamente in caso di impiego dell'asse utensile <b>Z</b> , ad es. definizione di sagome <b>PATTERN DEF</b> .		
Gli assi utansila <b>X</b> a <b>V</b> nossono assara impiagati in misura limitata		

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

- 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 di una finestra di selezione
  - Definire il percorso del file o il nome del sottoprogramma in un parametro stringa
  - Definire il numero del sottoprogramma in un parametro numerico

Se il file chiamato si trova nella stessa cartella del programma NC chiamante, è possibile inserire anche soltanto il nome del file.

- Affinché il controllo numerico visualizzi il pezzo grezzo nella simulazione, il pezzo grezzo deve presentare una quota minima. La quota minima è di 0,1 mm o 0,004 inch in tutti gli assi e nel raggio.
- Il controllo numerico visualizza il pezzo grezzo nella simulazione solo dopo aver eseguito la definizione completa del pezzo grezzo.
- Il controllo numerico non utilizza la funzione BLK FORM per generare i movimenti di traslazione per cicli di tornitura (#50 / #4-03-1). Definire in questo caso FUNCTION TURNDATA BLANK.

**Ulteriori informazioni:** "Ricalcolo del pezzo grezzo in modalità di tornitura con FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)", Pagina 199

- Anche se dopo la creazione di un programma NC si chiude la finestra Inserisci funzione NC o si completa la 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 per il monitoraggio del pezzo le informazioni della definizione del pezzo grezzo. Anche se sulla macchina sono serrati diversi pezzi, il controllo numerico può monitorare soltanto il pezzo grezzo attivo!

Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 493

Nell'area di lavoro Simulazione è possibile esportare la vista corrente del pezzo come file STL. Questa funzione consente di creare i modelli 3D mancanti, ad es. pezzi semilavorati per diverse fasi di lavorazione.

**Ulteriori informazioni:** "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 794

# 7.1.1 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 128

Se si utilizza un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo per la lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1), 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 161

193

#### 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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

# Inserisci funzione NC ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ Definizione pezzo grezzo BLK FORM ▶ BLK FORM QUAD

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.	
XYZ	Definizione delle coordinate del punto MIN	
0.2	Marcatura del secondo blocco NC	
XYZ	Definizione delle coordinate del punto MAX	

# 7.1.2 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	; Pezzo grezzo cilindrico
+5 RI10	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ Definizione pezzo grezzo BLK FORM ▶ BLK FORM CYLINDER

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
BLK FORM CYLINDER	Apertura sintassi per pezzo grezzo cilindrico	
Z	Asse di rotazione	
	A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.	
<b>R</b> o <b>D</b>	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	

# 7.1.3 Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION

# Applicazione

La funzione **BLK FORM ROTATION** consente di definire un pezzo grezzo simmetrico di rotazione in modo da poter simulare correttamente ad es. la lavorazione di un albero tornito finito.

# **Descrizione funzionale**

Per un pezzo grezzo simmetrico di rotazione si definisce un asse come asse di rotazione. L'asse di rotazione definisce il piano di coordinate per la descrizione del profilo del pezzo grezzo, ad es. il piano Z/X.



Profilo del pezzo grezzo con asse di rotazione  ${\bf Z}$  e asse secondario  ${\bf X}$ 

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

Il profilo si programma in un sottoprogramma o in un programma NC separato. La mezza sezione del pezzo grezzo si programma come profilo. Il profilo della mezza sezione ruota intorno all'asse di rotazione.

Per la descrizione del profilo sono valide le seguenti condizioni:

- Utilizzare solo coordinate nel piano
   Se Z è l'asse di rotazione, il profilo del pezzo grezzo si programma nel piano Z/X.
   Z è quindi l'asse principale e X l'asse secondario.
- Programmare sempre entrambe le coordinate del piano nel punto di partenza
- Programmare sempre un profilo chiuso
- Programmare solo valori positivi nell'asse secondario

L'origine del pezzo è sull'asse di rotazione. Le coordinate del profilo del pezzo grezzo si definiscono a partire dall'origine pezzo.

L'origine pezzo non deve trovarsi sulla superficie del pezzo, ma può trovarsi anche nel pezzo. In questo modo è possibile definire ad es. un sovrametallo.



#### Immissione

1 BLK FORM ROTATION Z DIM_D LBL "BLANK"	; Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con asse di rotazione <b>Z</b>
*	
11 M30	
12 LBL "BLANK"	; Inizio sottoprogramma
13 L X+0 Z+0	; Punto di partenza del profilo
14 L X+35	; Coordinate in direzione positiva dell'asse secondario
15 L Z-15	
16 L X+50	
17 L Z-25	
18 CR X+50 Z-40 R+15 DR-	
19 L Z-50	
20 L X+0	
21 L Z+0	; Punto finale del profilo uguale a punto di partenza del profilo
22 LBL 0	; Fine sottoprogramma
*	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

# Inserisci funzione NC ► Funzioni speciali ► Valori predefiniti programma ► Definizione pezzo grezzo BLK FORM ► BLK FORM ROTATION

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
BLK FORM ROTATION	Apertura sintassi per pezzo grezzo simmetrico di rotazione
<b>Z</b> , <b>X</b> O <b>Y</b>	Asse di rotazione Definizione da parte dell'asse di rotazione del piano di coordi- nate per la descrizione del profilo.
DIM_R o DIM_D	Interpretazione dei valori dell'asse secondario nella descrizio- ne del profilo come raggio o diametro
LBL o FILE	Nome o numero del 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 CAD Import (#42 / #1-03-1) consente di acquisire profili da file CAD e di salvarli in sottoprogrammi o in programmi NC separati.
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# 7.1.4 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"	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni speciali ► Valori predefiniti programma ► Definizione pezzo grezzo BLK FORM ► BLK FORM FILE La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

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

# Note

Nell'area di lavoro Simulazione è possibile esportare la vista corrente del pezzo come file STL. Questa funzione consente di creare i modelli 3D mancanti, ad es. pezzi semilavorati per diverse fasi di lavorazione.

**Ulteriori informazioni:** "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 794

- 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 800
- Il controllo numerico carica i file STL in formato binario più velocemente dei file STL in formato ASCII.
- Anche se nel controllo numerico o nel programma NC è attiva l'unità di misura Inch, il controllo numerico interpreta le dimensioni di file 3D in mm.

# 7.2 Ricalcolo del pezzo grezzo in modalità di tornitura con FUNCTION TURNDATA BLANK (#50 / #4-03-1)

# 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 292
- Modalità di tornitura FUNCTION MODE TURN
   Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 161
- Definizione del pezzo grezzo per la simulazione con BLK FORM
   Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 190

# Premesse

- Opzione software Turning (#50 / #4-03-1)
- 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 ricalcolato.

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

Il ricalcolo è attivo esclusivamente in combinazione con cicli di sgrossatura. Per cicli di finitura il controllo numerico lavora sempre il profilo completo, ad es. affinché il profilo non presenti alcun offset.

Se si definisce il profilo da lavorare maggiore del pezzo grezzo, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

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 di una finestra di selezione
- Definire il percorso del file o il nome del sottoprogramma in un parametro stringa
- Definire il numero del sottoprogramma in un parametro numerico

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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

# Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni di tornitura ▶ Funzioni di base ▶ FUNCTION TURNDATA BLANK

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 oppure Parame- tro	Numero o nome del programma NC separato o del sottoprogramma Numero, testo o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Con selezione <b>File, QS</b> o <b>LBL</b>



# Utensili

# 8.1 Principi fondamentali

Per sfruttare appieno le funzioni del controllo numerico, occorre definire gli utensili all'interno del controllo numerico con dati reali, ad es. il raggio. Si incrementa così la sicurezza di processo.

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

Serrare l'utensile in un attacco 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 205
- Per poter definire completamente l'utensile, sono necessari altri parametri. Questi parametri si ricavano ad es. dal catalogo utensili del produttore.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

 Salvare nella Gestione utensili tutti i parametri 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 211

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 219

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 vota lavorato e quindi misurato il pezzo, è possibile correggere gli utensili.
 Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424

# 8.2 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 128

# 8.2.1 Origine portautensili







Utensile per fresare

Utensile per tornire

Utensile per rettificare

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

# 8.2.2 Punta utensile TIP



Utensili per rettificare

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 334

La posizione della punta dell'utensile si definisce con i valori base e delta dell'utensile con riferimento all'origine del portautensili.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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

Per utensili per tornire (#50 / #4-03-1) il controllo numerico utilizza la punta teorica dell'utensile, ossia i valori misurati più lunghi **ZL**, **XL** e **YL**.

Per utensili per rettificare (#156 / #4-04-1) la punta utensile si trova al centro del diametro utensile e sul punto più lungo dell'utensile nell'asse utensile.

Per i seguenti utensili per rettificare il controllo numerico calcola il punto più lungo dell'utensile sulla base di diversi parametri:

#### Mola inclinata

 $\textbf{L-OVR, ALPHA} \in \textbf{B}$ 

Mola diritta e Mola in piano
 L-OVR e B

La punta dell'utensile è un punto ausiliario a titolo illustrativo. Le coordinate nel programma NC si riferiscono al punto guida dell'utensile. **Ulteriori informazioni:** "Punto di guida utensile TLP (tool location point)", Pagina 208

# 8.2.3 Centro utensile TCP (tool center point)



Utensili per fresare





Utensili per tornire



Utensili per rettificare

Il centro dell'utensile TCP è il centro del diametro dell'utensile. Se è definito un raggio utensile 2 **R2**, il centro utensile è sfalsato rispetto alla punta dell'utensile di questo valore.

Per utensili per tornire (#50 / #4-03-1) il centro dell'utensile si trova al centro del raggio del tagliente  $\mathbf{RS}$ .

Se per un utensile per rettificare (#156 / #4-04-1) è definito un raggio sul bordo inferiore dell'utensile **RV1**, il centro utensile è sfalsato rispetto alla punta dell'utensile di questo valore.

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il centro dell'utensile è un punto ausiliario a titolo dimostrativo. Le coordinate nel programma NC si riferiscono al punto guida dell'utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Punto di guida utensile TLP (tool location point)", Pagina 208

# 8.2.4 Punto di guida utensile TLP (tool location point)



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

All'interno della funzione **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) è possibile selezionare il punto di guida utensile anche al centro dell'utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

Per la lavorazione di rettifica in tondo (#156 / #4-04-1) si seleziona un bordo della mola. Il controllo numerico definisce il punto di guida utensile sul bordo selezionato della mola.

**Ulteriori informazioni:** "Bordi della mola e taglienti dell'utensile per rettificare", Pagina 177



# 8.2.5 Punto di rotazione utensile TRP (tool rotation point)

Per funzioni di orientamento con **MOVE** (#8 / #1-01-1), il controllo numerico esegue l'orientamento intorno al punto di rotazione utensile TRP. 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 393

All'interno della funzione **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1) è possibile selezionare il punto di rotazione utensile anche al centro dell'utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

Per la lavorazione di rettifica in tondo (#156 / #4-04-1) si seleziona un bordo della mola. Il controllo numerico definisce il punto di rotazione utensile sul bordo selezionato della mola.

**Ulteriori informazioni:** "Bordi della mola e taglienti dell'utensile per rettificare", Pagina 177

# 8.2.6 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 (#9 / #4-01-1). 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 436

Il centro del raggio utensile 2 è spostato del valore  ${\bf R2}$  dalla punta e dal tagliente dell'utensile.

Il centro del raggio utensile 2 è un punto ausiliario a titolo illustrativo. Le coordinate nel programma NC si riferiscono al punto guida dell'utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Punto di guida utensile TLP (tool location point)", Pagina 208

# 8.3 Chiamata utensile

# 8.3.1 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 603

- 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 567

## Icone

i

La funzione NC TOOL CALL offre le icone seguenti:

lcona	Significato
日間	Apertura della finestra di selezione per utensili
Ħ	Passaggio all'utensile selezionato nell'applicazione <b>Gestione</b> utensili
	All'occorrenza è possibile modificare l'utensile.
	Apertura di Calcolatrice dati di taglio
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 773

#### Immissione

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

; Chiamata utensile

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Utensili ▶ TOOL CALL

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TOOL CALL	Apertura sintassi per chiamata utensile
Numero, Nome oppure Parame- tro	Numero o nome dell'utensile
	Numero, testo o variabile
	Solo la definizione utensile come numero è univoca in quanto il nome può essere identico per diversi utensili!
	Elemento di sintassi in funzione della tecnologia o dell'applica- zione
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Differenze in funzione della tecnologia per la chiamata utensile", Pagina 213
.1	Indice dell'utensile
	Elemento di sintassi opzionale
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Z	Asse utensile
	Utilizzare di default l'asse utensile <b>Z</b> . A seconda della macchi- na sono disponibili altre possibilità di selezione.
	Elemento di sintassi in funzione della tecnologia o dell'applica- zione
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Differenze in funzione della tecnologia per la chiamata utensile", Pagina 213
S o S( VC = )	Numero di giri mandrino o velocità di taglio
	Elemento di sintassi opzionale
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Numero di giri mandrino S", Pagina 216
F, FZ o FU	Avanzamento
	Indicazioni di avanzamento alternative: avanzamento al dente o avanzamento al giro
	Elemento di sintassi opzionale
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
DL	Valore delta della lunghezza utensile
	Elemento di sintassi opzionale
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione utensile per lunghez- za e raggio utensile", Pagina 420

Elemento di sintassi	Significato
DR	Valore delta del raggio utensile
	Elemento di sintassi opzionale
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione utensile per lunghez- za e raggio utensile", Pagina 420
DR2	Valore delta del raggio utensile 2
	Elemento di sintassi opzionale
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione utensile per lunghez- za e raggio utensile", Pagina 420

#### 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 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 utensile di un utensile per tornire (#50 / #4-03-1)

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

- Numero o nome 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 utensile di un utensile per rettificare (#156 / #4-04-1)

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

- Numero o nome 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 utensile di un ravvivatore (#156 / #4-04-1)

Per un ravvivatore è possibile definire i seguenti parametri:

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

Alla chiamata di un ravvivatore è necessario il numero o il nome dell'utensile! **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

Un ravvivatore può essere richiamato soltanto nella modalità di ravvivatura!

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione della ravvivatura con FUNCTION DRESS", Pagina 186

Il ravvivatore non viene inserito nel mandrino. Il ravvivatore deve essere montato manualmente su un posto previsto dal costruttore della macchina. È inoltre necessario definire l'utensile nella tabella posti.

#### Chiamata utensile di un sistema di tastatura pezzo

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

- Numero o nome 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 parametri

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

Nei seguenti casi il controllo numerico aggiorna solo i parametri 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 nella chiamata utensile 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 603

#### Note

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

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

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 219

Con il parametro macchina opzionale progToolCalIDL (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 420

# 8.3.2 Dati di taglio

## Applicazione

l dati di taglio sono composti dal numero di giri mandrino  ${f S}$  o in alternativa dalla velocità di taglio costante  ${f VC}$  e dall'avanzamento  ${f F}$ .



# **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 211
- 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 164

#### 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 93

#### 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 211
- Blocco di posizionamento
  Ulteriori informazioni: "Funzioni traiettoria", Pagina 221
- 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 (#50 / #4-03-1).

Ulteriori informazioni: "Velocità di avanzamento", Pagina 165

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 217

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 dell'applicazione Funzionam. manuale

- Con F=0 è attivo l'avanzamento 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

#### Potenziometro

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 93

#### 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
  - Con volantino attivo, il controllo numerico visualizza l'avanzamento traiettoria durante l'esecuzione del programma.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### Note

- Per programmi in pollici, l'avanzamento deve essere definito in 1/10 inch/min.
- Programmare i movimenti in rapido esclusivamente con la funzione NC FMAX e non con l'ausilio di valori numerici molto elevati. Soltanto in questo modo ci si assicura che il rapido sia attivo blocco per blocco e che sia possibile regolarlo separatamente dall'avanzamento di lavorazione.
- 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.

## 8.3.3 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

; Preselezione utensile

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC 🕨 Tutte le funzioni 🕨 Utensili 🕨 TOOL 🛙	)EF
---------------------------------------------------------------	-----

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
DEF UTENSILE	Apertura sintassi per preselezione utensile	
Numero, Nome oppure Parame- tro	Definizione utensile Numero, testo o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo la definizione utensile come numero è univoca in quanto il nome può essere identico per diversi utensili!	
.1	Indice dell'utensile Elemento di sintassi opzionale <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione	

Questa funzione può essere utilizzata per tutte le tecnologie ad eccezione dei ravvivatori (#156 / #4-04-1).

#### **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**

## 9.1 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.

## 9.1.1 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  ${\bf X}, {\bf Y}$  e  ${\bf Z},$  ad es. con una retta  ${\bf L}.$ 

#### 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.

## 9.1.2 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
ХҮ	+X
YZ	+Υ
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.

9

## 9.1.3 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

## 9.1.4 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

## 9.2 Principi fondamentali relativi 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 della funzione traiettoria. 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 presumere 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 126

#### 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  ${\bf L}.$ 

#### 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 424

## Preposizionamento

## ΝΟΤΑ

## Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

## 9.3 Funzioni traiettoria con coordinate cartesiane

## 9.3.1 Panoramica delle funzioni traiettoria

Tasto	Funzione	Ulteriori informazioni
L P	Retta L (line)	Pagina 230
CHF o	Smusso <b>CHF</b> (chamfer) Smusso tra due rette	Pagina 232
	Arrotondamento <b>RND</b> (rounding of corner) Traiettoria circolare con raccordo tangen- ziale all'elemento di profilo precedente e successivo	Pagina 233
сс <del>ф</del>	Centro del cerchio CC (circle center)	Pagina 235
Corr	Traiettoria circolare <b>C</b> (circle) Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio <b>CC</b> verso il punto finale	Pagina 237
CR	Traiettoria circolare <b>CR</b> (circle by radius) Traiettoria circolare con raggio determina- to	Pagina 239
CT CT	Traiettoria circolare <b>CT</b> (circle tangential) Traiettoria circolare con raccordo tangen- ziale all'elemento di profilo precedente	Pagina 242

## 9.3.2 Retta L

## Applicazione

Con una retta  ${\bf L}$  si programma un movimento di traslazione lineare in qualsiasi direzione.

## Argomenti trattati

Programmazione retta con coordinate polari
 Ulteriori informazioni: "Retta LP", Pagina 250

## **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  ${\bf L}.$ 

11 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	; Retta senza compensazione raggio in
	rapido

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC > Tutte le funzioni > Funzioni traiettoria > L

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
L	Apertura sintassi per una retta
X, Y, Z, A, B, C, U,	Punto finale della retta
<b>V</b> , <b>W</b>	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
&X, &Y, &Z	Punto finale della retta in un asse principale selezionato con <b>PARAXMODE</b>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE", Pagina 532
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

## Retta L con i valori della posizione corrente

Una retta  ${\bf L}$  si inserisce con i valori della posizione corrente come descritto di seguito:

Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire la retta L



i

- Premere Conferma posizione reale
- Il controllo numerico inserisce una retta L con le posizioni reali di tutti gli assi definiti.
- Con il parametro macchina actPosAxes (N. 105415) si definiscono gli assi con cui il tasto Conferma posizione reale crea una retta L.
- I valori corrispondono al modo Pos. reale (REALE) della visualizzazione di posizione.

## 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 150

## Esempio

11 L Z+100 R0 FMAX M3	
12 L X+10 Y+40 RL F200	
13 L IX+20 IY-15	
14 L X+60 IY-10	

## 9.3.3 Smusso CHF

## Applicazione

La funzione Smusso **CHF** consente di inserire uno smusso tra due rette. La dimensione dello smusso si riferisce al punto di intersezione che si programma con l'ausilio delle 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.

11 CHF 1 F200	; Smusso con	dimensione 1	mm
	,		

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► CHF La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
CHF	Apertura sintassi per uno smusso	
1	Dimensione smusso Numero o parametro numerico	
F, FAUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Avanzamento F", Pagina 217 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale	

## 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

## 9.3.4 Arrotondamento RND

## Applicazione

La funzione Arrotondamento **RND** consente di inserire un arrotondamento tra due rette. L'arrotondamento si riferisce al punto di intersezione che si programma con l'ausilio delle rette.

#### 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.

#### Immissione

11 RND R3 F200	; Raggio con dimensione 3 mm
----------------	------------------------------

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC > Tutte le funzioni > Funzioni traiettoria > RND

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
RND	Apertura sintassi per un raggio
R	Dimensione raggio
	Numero o parametro numerico
F, FAUTO	Avanzamento
	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

#### 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	

## 9.3.5 Centro del cerchio CC

#### Applicazione

La funzione Centro cerchio  ${\rm CC}$  consente di definire una posizione quale centro cerchio.

#### Argomenti trattati

F

Programmazione polo come riferimento per coordinate polari
 Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

## **Descrizione funzionale**



Un centro del cerchio si definisce immettendo le coordinate con 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 249

11 CC X+0 Y+0 ; 0	Centro cerchio
-------------------	----------------

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC  $\blacktriangleright$  Tutte le funzioni  $\blacktriangleright$  Funzioni traiettoria  $\blacktriangleright$  CC

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
сс	Apertura sintassi per un centro cerchio	
X, Y, Z, U, V, W	Coordinate del centro cerchio Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale	

## Esempio

5 CC X+25 Y+25

oppure

10 L X+25 Y+25

11 CC

## 9.3.6 Traiettoria circolare C

#### Applicazione

La funzione Traiettoria circolare  ${\bf C}$  consente di programmare una traiettoria circolare intorno al centro del cerchio.

#### Argomenti trattati

Programmazione traiettoria circolare con coordinate polari
 Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CP intorno al polo CC", Pagina 252

#### Premesse

Centro del cerchio CC definito
 Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 235

#### **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:

i

- In senso orario: senso di rotazione DR- (con compensazione del raggio RL)
- In senso antiorario: senso di rotazione DR+ (con compensazione del raggio RL)

#### 11 C X+50 Y+50 LIN_Z-3 DR- RL F250 M3

; Traiettoria circolare con sovrapposizione lineare dell'asse Z

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► C

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
с	Apertura sintassi per una traiettoria circolare intorno a un centro cerchio
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Punto finale della traiettoria circolare Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V oppure LIN_W	Asse e valore della sovrapposizione lineare Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sovrapposizione lineare di una traiet- toria circolare", Pagina 244 Elemento di sintassi opzionale
DR	Senso di rotazione della traiettoria circolare Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424 Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Avanzamento F", Pagina 217 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni ausiliarie", Pagina 565 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale

## 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 150

#### Esempio

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

## 9.3.7 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</li>

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)

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
Y E ₁ =S CC S ₁ =E X	

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.

11	CR X+50	Y+50	R+25	LIN_	<u>Z-2</u>	DR-	RL
	F250 M3						

; Traiettoria circolare con sovrapposizione lineare dell'asse Z

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► CR

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CR	Apertura sintassi per una traiettoria circolare con un raggio
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Punto finale della traiettoria circolare Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio della traiettoria circolare Numero o parametro numerico
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V oppure LIN_W	Asse e valore della sovrapposizione lineare Immissione in quota assoluta o incrementale <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sovrapposizione lineare di una traiet- toria circolare", Pagina 244 Elemento di sintassi opzionale
DR	Senso di rotazione della traiettoria circolare Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424 Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Avanzamento F", Pagina 217 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni ausiliarie", Pagina 565 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale

## Nota

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

## 9.3.8 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.

#### Argomenti trattati

 Programmazione traiettoria circolare con raccordo tangenziale con coordinate polari

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CTP", Pagina 254

## 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.

#### 11 CT X+50 Y+50 LIN_Z-2 RL F250 M3

; Traiettoria circolare con sovrapposizione lineare dell'asse Z

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ CT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
ст	Apertura sintassi per una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Punto finale della traiettoria circolare Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LIN_X, LIN_Y, LIN_Z, LIN_A, LIN_B, LIN_C, LIN_U, LIN_V oppure LIN_W	Asse e valore della sovrapposizione lineare Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sovrapposizione lineare di una traiet- toria circolare", Pagina 244 Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424 Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Avanzamento F", Pagina 217 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni ausiliarie", Pagina 565 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale

## Nota

- L'elemento del profilo e la traiettoria circolare dovrebbero contenere entrambe le coordinate del piano in cui viene eseguita la traiettoria circolare.
- 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 150

## 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

## 9.3.9 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare

## Applicazione

È possibile sovrapporre linearmente un movimento programmato nel piano di lavoro ottenendo un movimento spaziale.

Se ad es. si sovrappone in lineare una traiettoria circolare, si crea un'elica. Un'elica è una spirale cilindrica, ad es. un filetto.

## Argomenti trattati

 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare programmata con coordinate polari

**Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 256

## **Descrizione funzionale**

Si possono sovrapporre in lineare le seguenti traiettorie circolari:

- Traiettoria circolare C
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 237
- Traiettoria circolare CR
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CR", Pagina 239
- Traiettoria circolare CT
  Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 242



Il raccordo tangenziale della traiettoria circolare **CT** è attivo solo negli assi del piano circolare e non anche sulla sovrapposizione lineare.

Le traiettorie circolari con coordinate cartesiane si sovrappongono a un movimento lineare, programmando anche l'elemento di sintassi opzionale **LIN**. È possibile definire un asse principale, rotativo o parallelo, ad es. **LIN_Z**.

## Note

Nelle impostazioni nell'area di lavoro Programma è possibile nascondere l'immissione dell'elemento di sintassi LIN.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 141

 In alternativa possono essere sovrapposti anche movimenti lineari con un terzo asse creando una rampa. Con una rampa è possibile penetrare nel materiale ad es. impiegando un utensile senza tagliente al centro.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 230

## Esempio

Con una ripetizione di blocchi di programma è possibile programmare un'elica con l'elemento di sintassi **LIN**.

Questo esempio mostra una filettatura M8 con la profondità di 10 mm. Il passo del filetto è di 1,25 mm, quindi per la profondità di 10 mm sono necessari otto principi. Viene inoltre programmato un primo principio come percorso di avvicinamento.

11 L Z+1.25 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 LBL 1	
15 C X+4 Y+0 ILIN_Z-1.25 DR-	; Realizzazione del primo principio del filetto
16 LBL CALL 1 REP 8	; Realizzazione dei seguenti otto principi del filetto, <b>REP 8</b> = 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 292

## 9.3.10 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 126

Le traiettorie circolari in un altro piano possono essere programmate con le seguenti funzioni:

- **C**
- CR
- CT

i

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+

9

## 9.3.11 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 esecuzione programma
18 END PGM CIRCULAR MM	

## 9.4 Funzioni traiettoria con coordinate polari

## 9.4.1 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.

Tasto	Funzione	Ulteriori informazioni
רייק <b>+</b> איי	Retta <b>LP</b> (line polar)	Pagina 250
с _с , + Р	Traiettoria circolare <b>CP</b> (circle polar) Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio o polo <b>CC</b> verso il punto finale del cerchio	Pagina 252
ст. <b>+</b> Р	Traiettoria circolare <b>CTP</b> (circle tangential polar) Traiettoria circolare con raccordo tangenziale all'elemento di profilo prece- dente	Pagina 254
с _~ ~ + Р	Elica con traiettoria circolare <b>CP</b> (circle polar) Sovrapposizione di una traiettoria circo- lare con una lineare	Pagina 256

## 9.4.2 Origine delle coordinate polari polo CC

#### Applicazione

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. Tutte le coordinate polari si riferiscono al polo.

#### Argomenti trattati

Programmazione centro cerchio come riferimento per traiettoria circolare C
 Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 235

#### **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.

#### Immissione

## 11 CC X+0 Y+0

; Polo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

```
Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► CC
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
сс	Apertura sintassi per un polo
X, Y, Z, U, V, W	Coordinate del polo Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale

#### Esempio

11 CC X+30 Y+10

## 9.4.3 Retta LP

## Applicazione

Con la funzione Retta **LP** si programma un movimento di traslazione lineare in qualsiasi direzione con coordinate polari.

## Argomenti trattati

Programmazione retta con coordinate cartesiane
 Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 230

## Premesse

#### Polo CC

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

## **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

11 LP PR+50 PA+0 R0 FMAX M3	
-----------------------------	--

; Retta senza compensazione raggio in rapido

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► LP La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
LP	Apertura sintassi per una retta con coordinate polari
PR	Raggio in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

## 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 150

## 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	

## 9.4.4 Traiettoria circolare CP intorno al polo CC

#### Applicazione

La funzione Traiettoria circolare **CP** consente di programmare una traiettoria circolare intorno al polo definito.

## Argomenti trattati

Programmazione traiettoria circolare con coordinate cartesiane
 Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare C ", Pagina 237

#### Premesse

#### Polo CC

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

## **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.
11 CP PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3

; Traiettoria circolare

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ C La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Significato
Apertura sintassi per una traiettoria circolare intorno a un polo
Angolo in coordinate polari
Numero o parametro numerico
Immissione in quota assoluta o incrementale
Elemento di sintassi opzionale
Asse e valore della sovrapposizione lineare
Numero o parametro numerico
Immissione in quota assoluta o incrementale
<b>Ulteriori informazioni:</b> "Sovrapposizione lineare di una traiet- toria circolare", Pagina 256
Elemento di sintassi opzionale
Senso di rotazione della traiettoria circolare
Elemento di sintassi opzionale
Compensazione del raggio dell'utensile
<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
Elemento di sintassi opzionale
Avanzamento
Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
Numero o parametro numerico
Elemento di sintassi opzionale
Funzione ausiliaria
Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
Numero o parametro numerico
Elemento di sintassi opzionale

### Note

- Nella colonna 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+

## 9.4.5 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.

#### Argomenti trattati

 Programmazione traiettoria circolare con raccordo tangenziale con coordinate cartesiane

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 242

#### Premesse

Polo CC

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

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.

11 CTP PR+30 PA+50 Z-2 DR- RL F250 M3 ; Traiettoria circolare

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► CT La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
СТР	Apertura sintassi per una traiettoria circolare con raccordo tangenziale
PR	Raggio in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
X, Y, Z, A, B, C, U,	Asse e valore della sovrapposizione lineare
<b>V</b> , <b>W</b>	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Ulteriori informazioni: "Sovrapposizione lineare di una traiet-
	toria circolare", Pagina 256
	Elemento di sintassi opzionale
DR	Senso di rotazione della traiettoria circolare
	Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

#### 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 150

#### 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

## 9.4.6 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare

#### Applicazione

È possibile sovrapporre linearmente un movimento programmato nel piano di lavoro ottenendo un movimento spaziale.

Se ad es. si sovrappone in lineare una traiettoria circolare, si crea un'elica. Un'elica è una spirale cilindrica, ad es. un filetto.

#### Argomenti trattati

 Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare programmata con coordinate cartesiane

**Ulteriori informazioni:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 244

#### 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 252

### **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 rotazio- ne	Compensazione raggio
Destrorsa	Z+	DR+	RL
	Z-	DR-	RR
Sinistrorsa	Z+	DR-	RR
	Z-	DR+	RL
Filettatura esterna	Direzione di lavoro	Senso di rotazio- ne	Compensazione raggio
Filettatura esterna Destrorsa	Direzione di lavoro Z+	Senso di rotazio- ne DR+	Compensazione raggio RR
<b>Filettatura esterna</b> Destrorsa	Direzione di lavoro Z+ Z-	Senso di rotazio- ne DR+ DR-	Compensazione raggio RR RL
Filettatura esterna Destrorsa Sinistrorsa	Direzione di lavoro Z+ Z- Z+	Senso di rotazio- ne DR+ DR- DR-	Compensazione raggio RR RL RL

#### Programmazione elicoidale



6

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

Ρ

- 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 257 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 <b>IZ</b> risulta dalla profondità di filettatura <b>D</b> (depth) e dai valori opzionali dell'entrata filetto <b>RI</b> (run-in) e dell'uscita filetto <b>RO</b> (run-out).		
$n = IZ \div P$	Il numero dei principi del filetto <b>n</b> (number) risulta dalla profon- dità di lavorazione totale incrementale <b>IZ</b> divisa per il passo <b>P</b> (pitch).		
$IPA = n \times 360^{\circ}$	L'angolo totale incrementale <b>IPA</b> risulta dal numero dei princi- pi del filetto <b>n</b> (number) moltiplicato per 360° per una rotazio- ne completa.		
11 L Z+1,25 R0 FMAX		; Preposizionamento nell'asse utensile	

; Preposizionamento nell'asse utensile
; Preposizionamento nel piano
; Attivazione del polo
; Realizzazione della filettatura

In alternativa è possibile programmare il filetto anche con l'ausilio di una ripetizione di blocchi di programma.

**Ulteriori informazioni:** "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 292

Ulteriori informazioni: "Esempio", Pagina 245

## 9.4.7 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 esecuzione programma
17 END PGM LINEARPO MM	

# 9.5 Principi fondamentali sulle funzioni di avvicinamento e allontanamento

Con l'ausilio delle funzioni di avvicinamento e allontanamento è possibile evitare sul pezzo rigature dovute alla spoglia, in quanto l'utensile si avvicina e si allontana dolcemente dal profilo.

Siccome le funzioni di avvicinamento e allontanamento comprendono diverse funzioni traiettoria, i programmi NC sono più brevi. Grazie agli elementi di sintassi definiti **APPR** e **DEP** si ritrovano più facilmente i profili nel programma NC.

## 9.5.1 Panoramica delle funzioni di avvicinamento e allontanamento

La cartella **APPR** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione	Ulteriori informazioni
<b>\</b>	APPR LT $\circ$ APPR PLT	Pagina 263
<u></u>	Avvicinamento al profilo con una retta con raccordo tangenziale in coordinate carte- siane o polari	
~~	APPR LN O APPR PLN	Pagina 265
	Avvicinamento al profilo con una retta perpendicolare al primo punto del profilo in coordinate cartesiane o polari	
<u>م</u>	APPR CT O APPR PCT	Pagina 267
	Avvicinamento al profilo con una traietto- ria circolare con raccordo tangenziale in coordinate cartesiane o polari	
२ <b>भ</b>	APPR LCT O APPR PLCT	Pagina 269
	Avvicinamento al profilo con una traietto- ria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo in coordinate cartesiane o polari	

La cartella **DEP** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

lcona	Funzione	Ulteriori informazioni
	DEP LT	Pagina 271
ou	Allontanamento dal profilo con una retta con raccordo tangenziale	
الم م	DEP LN	Pagina 273
	Allontanamento dal profilo con una retta perpendicolare all'ultimo punto del profilo	
201	DEP CT	Pagina 274
	Allontanamento dal profilo con una traiet- toria circolare con raccordo tangenziale	
	DEP LCT O DEP PLCT	Pagina 274
	Allontanamento dal profilo con una traiet- toria circolare con raccordo tangenziale e tratto rettilineo in coordinate cartesiane o polari	

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 222

#### Avvicinamento e allontanamento dall'elica

i

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:** "Sovrapposizione lineare di una traiettoria circolare", Pagina 256

#### 9.5.2 Posizioni in avvicinamento e in allontanamento



#### ΝΟΤΑ

#### 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  $\mathsf{P}_{\mathsf{S}}$  si programma prima della funzione di avvicinamento senza compensazione del raggio. La posizione del punto di partenza è al di fuori del profilo.

Punto ausiliario P_H

Determinate funzioni di avvicinamento e allontanamento necessitano inoltre di un punto ausiliario  $P_{H}$ . Il punto ausiliario viene automaticamente calcolato dal controllo numerico mediante le indicazioni.

Per determinare il punto ausiliario  $P_H$  il controllo numerico necessita di una successiva funzione traiettoria. Se non segue alcuna funzione traiettoria, il controllo numerico arresta la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore.

Primo punto P_A del profilo

Il primo punto del profilo  $\mathsf{P}_\mathsf{A}$  viene programmato all'interno della funzione di avvicinamento insieme alla compensazione del raggio **RR** o **RL**.





Se si programma **R0**, il controllo numerico arresta eventualmente la lavorazione o la simulazione con un messaggio di errore. Questa reazione si discosta dal comportamento del controllo numerico iTNC 530.

Ultimo punto del profilo P_E

L'ultimo punto del profilo  $\mathsf{P}_\mathsf{E}$  viene programmato con una funzione traiettoria a scelta.

Punto finale P_N

La posizione  $\mathsf{P}_{\mathsf{N}}$  si trova al di fuori del profilo e risulta dalle indicazioni all'interno della funzione di allontanamento. La funzione di allontanamento annulla automaticamente la compensazione del raggio.

## ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

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

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

## 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

# 9.6 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate cartesiane

### 9.6.1 Funzione di avvicinamento APPR LT

#### Applicazione

La funzione NC **APPR LT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta tangenzialmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema cartesiano.

#### Argomenti trattati

APPR PLT con coordinate polari
 Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR PLT", Pagina 278

#### **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

11 APPR LT X+20 Y+20 LEN15 RR F300

; Avvicinamento lineare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ Funzioni di avvicinamento APPR ▶ APPR LT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR LT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare tangenzialmente al profilo
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coordinate del primo punto del profilo Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
LEN	Distanza del punto ausiliario P _H dal profilo Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
R0, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424 Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Avanzamento F", Pagina 217 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni ausiliarie", Pagina 565 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale

#### 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 150

### **Esempio APPR LT**

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P _S con <b>RO</b>
12 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	; Posizionamento su $P_A$ con $\boldsymbol{RR}$ , distanza da $P_H$ a $P_A$ : <code>LEN15</code>
13 L X+35 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

#### 9.6.2 Funzione di avvicinamento APPR LN

#### Applicazione

La funzione NC **APPR LN** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta perpendicolarmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema cartesiano.

#### Argomenti trattati

APPR PLN con coordinate polari
 Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR PLN", Pagina 281

### **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

11 APPR LN X+20 Y+20 LEN+15 RR F300

; Avvicinamento lineare perpendicolare al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► Funzioni di avvicinamento APPR ► APPR LN

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Significato
Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare perpendicolarmente al profilo
Coordinate del primo punto del profilo
Numero o parametro numerico
Immissione in quota assoluta o incrementale
Elemento di sintassi opzionale
Distanza del punto ausiliario P _H dal profilo
Numero o parametro numerico
Elemento di sintassi opzionale
Compensazione del raggio dell'utensile
<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
Elemento di sintassi opzionale
Avanzamento
Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
Numero o parametro numerico
Elemento di sintassi opzionale
Funzione ausiliaria
Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
Numero o parametro numerico
Elemento di sintassi opzionale

#### 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 150

#### **Esempio APPR LN**

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su P _S con <b>RO</b>
12 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN+15 RR F100	; Posizionamento su $P_A$ con $\boldsymbol{RR}$ , distanza da $P_H$ a $P_A$ : <code>LEN+15</code>
13 L X+20 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

### 9.6.3 Funzione di avvicinamento APPR CT

#### Applicazione

La funzione NC **APPR CT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo. Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema cartesiano.

#### Argomenti trattati

APPR PCT con coordinate polari

Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR PCT", Pagina 283

### **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
  La distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A risulta dall'angolo del centro CCA e dal raggio R.
- Una traiettoria circolare dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A
  La traiettoria circolare è definita dall'angolo al centro 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 utensile, il segno del raggio **R** e il senso di rotazione:

Compensazione raggio	Segno del raggio	Senso di rotazione
RL	Positivo	In senso antiorario
RL	Negativo	In senso orario
RR	Positivo	In senso orario
RR	Negativo	In senso antiorario

Se si modifica il segno del raggio  ${\bf R}$ , la posizione del punto ausiliario  ${\rm P}_{\rm H}$  cambia.

Per l'angolo del punto centrale **CCA** si applica quanto segue:

Solo valori di immissione positivi

i

Valore di immissione massimo 360°

11 APPR CT X+20 Y+20 CCA80 R+5 RR	;
F300	F

; Avvicinamento circolare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ Funzioni di avvicinamento APPR ▶ APPR CT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR CT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento circolare tangenzialmente al profilo
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coordinate del primo punto del profilo Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
CCA	Angolo centro Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424 Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Avanzamento F", Pagina 217 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni ausiliarie", Pagina 565 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale

## 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 150

#### **Esempio APPR CT**

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su $P_{S}\operatorname{con} \mathbf{R0}$
12 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R +10 RR F100	; Posizionamento su $P_{A}$ con <b>CCA180</b> e <b>RR</b> , distanza da $P_{H}$ a $P_{A}$ : <b>R+10</b>
13 L X+20 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

### 9.6.4 Funzione di avvicinamento APPR LCT

#### Applicazione

La funzione NC **APPR LCT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta con successiva traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema cartesiano.

#### Argomenti trattati

APPR PLCT con coordinate polari
 Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR PLCT", Pagina 286

#### **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H

La retta è tangenziale alla traiettoria circolare.

ll punto ausiliario  $P_H$  si determina dal punto di partenza  $P_S$ , dal raggio **R** e dal primo punto del profilo  $P_A$ .

 Una traiettoria circolare nel piano di lavoro dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

La traiettoria circolare è definita in modo univoco dal raggio R

Se nella funzione di avvicinamento si programma la coordinata Z, l'utensile trasla dal punto di partenza  $\mathsf{P}_{\mathsf{S}}$  in tre assi simultaneamente sul punto ausiliario  $\mathsf{P}_{\mathsf{H}}$ .

11	APPR	LCT	X+20	Y+20	Z-10	R5	RR
	F300						

; Avvicinamento lineare e circolare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► Funzioni di avvicinamento APPR ► APPR LCT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR LCT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare e circolare tangenzialmente al profilo
X, Y, Z, A, B, C, U, V, W	Coordinate del primo punto del profilo Numero o parametro numerico Immissione in quota assoluta o incrementale Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424 Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Avanzamento F", Pagina 217 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni ausiliarie", Pagina 565 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale

#### 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 150

## Esempio APPR LCT

11 L X+40 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su $P_{S}$ con <b>R0</b>
12 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	; Posizionamento su $P_{A}$ con $\boldsymbol{RR}$ , distanza da $P_{H}$ a $P_{A}$ : $\boldsymbol{R10}$
13 L X+20 Y+35	; Chiusura del primo elemento del profilo

#### 9.6.5 Funzione di allontanamento DEP LT

#### Applicazione

La funzione NC **DEP LT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una retta tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

#### **Descrizione funzionale**



L'utensile si sposta su una retta dall'ultimo punto del profilo  $P_E$  al punto finale  $P_N$ .

#### Immissione

11 DEP LT LEN5 F300	; Allontanamento lineare tangenziale dal
	profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ Funzioni di allontanamento DEP ▶ DEP LT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP LT	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento lineare tangenzialmente al profilo
LEN	Distanza del punto ausiliario P _H dal profilo
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

## Esempio DEP LT

11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P _E con <b>RR</b>
12 DEP LT LEN12.5 F100	; Posizionamento su $P_{N}$ , distanza da $P_{E}$ a $P_{N}$ : <code>LEN12.5</code>

#### 9.6.6 Funzione di allontanamento DEP LN

#### Applicazione

La funzione NC **DEP LN** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una retta perpendicolarmente all'ultimo elemento del profilo.

#### **Descrizione funzionale**



L'utensile si sposta su una retta dall'ultimo punto del profilo P_E al punto finale P_N. Il punto finale P_N si trova alla distanza **LEN** incl. il raggio dell'utensile dall'ultimo punto del profilo P_E.

#### Immissione

11 DEP LN LEN+10 F300	
-----------------------	--

; Allontanamento lineare perpendicolare dal profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► Funzioni di allontanamento DEP ► DEP LN

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP LN	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento lineare perpendicolarmente al profilo
LEN	Distanza del punto ausiliario P _H dal profilo
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Avanzamento
	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

## Esempio DEP LN

11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P _E con <b>RR</b>
12 DEP LN LEN+20 F100	; Posizionamento su P _N , distanza da P _E a P _N : <b>LEN+20</b>

## 9.6.7 Funzione di allontanamento DEP CT

#### Applicazione

La funzione NC **DEP CT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

## **Descrizione funzionale**



L'utensile si sposta su una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo  $\mathsf{P}_{\mathsf{E}}$  al punto finale  $\mathsf{P}_{\mathsf{N}_{\!.}}$ 

La traiettoria circolare è definita dall'angolo al centro CCA e dal raggio R.

Il senso di rotazione della traiettoria circolare dipende dalla compensazione attiva del raggio e dal segno del raggio  ${\bf R}$ .

La tabella mostra la correlazione tra la compensazione del raggio utensile, il segno del raggio  ${f R}$  e il senso di rotazione:

Compensazione raggio	Segno del raggio	Senso di rotazione
RL	Positivo	In senso antiorario
RL	Negativo	In senso orario
RR	Positivo	In senso orario
RR	Negativo	In senso antiorario

Se si modifica il segno del raggio  ${\bf R}$ , la posizione del punto ausiliario  ${\rm P}_{\rm H}$  cambia.

Per l'angolo del punto centrale **CCA** si applica quanto segue:

Solo valori di immissione positivi

i

Valore di immissione massimo 360°

11 DEP CT CCA30 R+8	; Allontanamento circolare tangenziale dal
	profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► Funzioni di allontanamento DEP ► DEP CT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP CT	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento circolare tangenzialmente al profilo
ССА	Angolo centro Numero o parametro numerico
R	Raggio Numero o parametro numerico
F, FMAX, FZ, FU, FAUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Avanzamento F", Pagina 217 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni ausiliarie", Pagina 565 Numero o parametro numerico Elemento di sintassi opzionale

### **Esempio DEP CT**

11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P _E con <b>RR</b>
12 DEP CT CCA180 R+8 F100	; Posizionamento su P _N con <b>CCA180</b> , distanza da P _E a P _N : <b>R+8</b>

## 9.6.8 Funzione di allontanamento DEP LCT

### Applicazione

La funzione NC **DEP LCT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con successiva retta tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

Le coordinate del punto finale  $P_N$  si programmano con sistema cartesiano.

#### Argomenti trattati

DEP LCT con coordinate polari
 Ulteriori informazioni: "Funzione di allontanamento DEP PLCT", Pagina 288

## **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto ausiliario P_H
  Il punto ausiliario P_H si determina dall'ultimo punto del profilo P_E, dal raggio **R** e dal punto finale P_N.
- Una retta dal punto ausiliario P_H al punto finale P_N

Se nella funzione di allontanamento si programma la coordinata Z, l'utensile trasla dal punto ausiliario  $\mathsf{P}_{\mathsf{H}}$  in tre assi simultaneamente sul punto finale  $\mathsf{P}_{\mathsf{N}}$ .

11	DEP	LCT	X-10	Y-0	R15

; Allontanamento lineare e circolare tangenziale dal profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► Funzioni di allontanamento DEP ► DEP LCT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP LCT	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento lineare e circolare tangenzialmente al profilo
X, Y, Z, A, B, C, U,	Coordinate dell'ultimo punto del profilo
<b>V</b> , <b>W</b>	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio
	Numero o parametro numerico
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

### 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 150

### Esempio DEP LCT

11 L Y+20 RR F100	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo $P_E$ con $\boldsymbol{RR}$
12 DEP LCT X+10 Y+12 R8 F100	; Posizionamento su $P_{N}$ , distanza da $P_{E}$ a $P_{N}$ : <b>R8</b>

# 9.7 Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari

## 9.7.1 Funzione di avvicinamento APPR PLT

## Applicazione

La funzione NC **APPR PLT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta tangenzialmente al primo elemento del profilo. Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema polare.

#### Argomenti trattati

APPR LT con coordinate cartesiane
 Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LT", Pagina 263

## Premesse

Polo CC

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

## **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza  $P_S$  al punto ausiliario  $P_H$
- Una retta dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

9

11	APPR	PLT	PR+15	PA-90	LEN15	RR
	F200					

; Avvicinamento lineare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ Funzioni di avvicinamento APPR ▶ APPR PLT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR PLT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare tangenzialmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
LEN	Distanza del punto ausiliario P _H dal profilo
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

## 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 150

## Esempio APPR PLT

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su $P_S\operatorname{con} \mathbf{R0}$
12 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
13 APPR PLT PR+30 PA+180 LEN10 RL F300	; Posizionamento su $P_{A}$ con $\textbf{RL}$ , distanza da $P_{H}$ a $P_{A}$ : <b>LEN10</b>
14 LP PR+30 PA+125	; Chiusura del primo elemento del profilo

#### 9.7.2 Funzione di avvicinamento APPR PLN

#### Applicazione

La funzione NC **APPR PLN** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta perpendicolarmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema polare.

#### Argomenti trattati

APPR LN con coordinate cartesiane
 Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LN", Pagina 265

#### Premesse

Polo CC

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

#### **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
- Una retta dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

11 APPR PLN PR+15 PA-90 LEN+15 RL	;/
F300	р

; Avvicinamento lineare perpendicolare al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ Funzioni di avvicinamento APPR ▶ APPR PLN

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR PLN	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare perpendicolarmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
LEN	Distanza del punto ausiliario P _H dal profilo
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

#### 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 150

#### **Esempio APPR PLN**

11 L X-5 Y+25 R0 F300 M3	; Posizionamento su $P_S$ con $\mathbf{R0}$
12 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
13 APPR PLN PR+30 PA+180 LEN+10 RL F300	; Posizionamento su P _A con <b>RL</b> , distanza da P _H a P _A ; <b>LEN+10</b>
14 LP PR+30 PA+125	; Chiusura del primo elemento del profilo

## 9.7.3 Funzione di avvicinamento APPR PCT

#### Applicazione

La funzione NC **APPR PCT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema polare.

#### Argomenti trattati

APPR CT con coordinate cartesiane
 Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR CT", Pagina 267

#### Premesse

Polo CC

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

## Descrizione funzionale



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H
  La distanza del punto ausiliario P_H dal primo punto del profilo P_A risulta dall'angolo del centro CCA e dal raggio R.
- Una traiettoria circolare dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A
  La traiettoria circolare è definita dall'angolo al centro 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 utensile, il segno del raggio  ${f R}$  e il senso di rotazione:

Compensazione raggio	Segno del raggio	Senso di rotazione
RL	Positivo	In senso antiorario
RL	Negativo	In senso orario
RR	Positivo	In senso orario
RR	Negativo	In senso antiorario

6

Se si modifica il segno del raggio  ${\bf R}$ , la posizione del punto ausiliario  ${\rm P}_{\rm H}$  cambia.

Per l'angolo del punto centrale **CCA** si applica quanto segue:

- Solo valori di immissione positivi
- Valore di immissione massimo 360°

11	APPR PC	T PR	+15 F	PA-90	CCA180	R
	+10 RL I	F300				

; Avvicinamento circolare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ Funzioni di avvicinamento APPR ▶ APPR PCT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR PCT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento circolare tangenzialmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
CCA	Angolo centro
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

#### 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 150

## **Esempio APPR PCT**

11 L X+5 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su $P_S \operatorname{con} \mathbf{RO}$
12 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
13 APPR PCT PR+30 PA+180 CCA40 R +20 RL F300	; Posizionamento su P _A con <b>CCA40</b> e <b>RL</b> , distanza da P _H a P _A : <b>R+20</b>
14 LP PR+30 PA+125	; Chiusura del primo elemento del profilo

## 9.7.4 Funzione di avvicinamento APPR PLCT

## Applicazione

La funzione NC **APPR PLCT** consente al controllo numerico di eseguire l'avvicinamento al profilo su una retta con successiva traiettoria circolare tangenzialmente al primo elemento del profilo.

Le coordinate del primo punto del profilo si programmano con sistema polare.

#### Argomenti trattati

## APPR LCT con coordinate cartesiane Ulteriori informazioni: "Funzione di avvicinamento APPR LCT", Pagina 269

## Premesse

Polo CC

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

## **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

Una retta dal punto di partenza P_S al punto ausiliario P_H

La retta è tangenziale alla traiettoria circolare. Il punto ausiliario  $P_H$  si determina dal punto di partenza  $P_S$ , dal raggio **R** e dal primo punto del profilo  $P_A$ .

 Una traiettoria circolare nel piano di lavoro dal punto ausiliario P_H al primo punto del profilo P_A

La traiettoria circolare è definita in modo univoco dal raggio  ${\bf R}$ 

Se nella funzione di avvicinamento si programma la coordinata Z, l'utensile trasla dal punto di partenza  $\mathsf{P}_{\mathsf{S}}$  in tre assi simultaneamente sul punto ausiliario  $\mathsf{P}_{\mathsf{H}}$ .

11	APPR	PLCT	PR+15	PA-90	R10	RL
	F300					

; Avvicinamento lineare e circolare tangenziale al profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni traiettoria ▶ Funzioni di avvicinamento APPR ▶ APPR PLCT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
APPR PLCT	Apertura sintassi per una funzione di avvicinamento lineare e circolare tangenzialmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
RO, RL, RR	Compensazione del raggio dell'utensile
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
	Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

### 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 150

## **Esempio APPR PLCT**

11 L X+10 Y+10 R0 F300 M3	; Posizionamento su $P_S \operatorname{con} \mathbf{R0}$
12 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
13 APPR PLCT PR+30 PA+180 R20 RL F300	; Posizionamento su P _A con <b>RL</b> , distanza da P _H a P _A : <b>R20</b>
14 LP PR+30 PA+125	; Chiusura del primo elemento del profilo

## 9.7.5 Funzione di allontanamento DEP PLCT

### Applicazione

La funzione NC **DEP PLCT** consente al controllo numerico di eseguire l'allontanamento dal profilo su una traiettoria circolare con successiva retta tangenzialmente all'ultimo elemento del profilo.

Le coordinate del punto finale  $P_N$  si programmano con sistema polare.

#### Argomenti trattati

DEP LCT con coordinate cartesiane
 Ulteriori informazioni: "Funzione di allontanamento DEP LCT", Pagina 276

### Premesse

Polo CC

Prima di programmare con coordinate polari, è necessario definire un polo **CC**. **Ulteriori informazioni:** "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

### **Descrizione funzionale**



La funzione NC comprende le seguenti operazioni:

- Una traiettoria circolare dall'ultimo punto del profilo P_E al punto ausiliario P_H Il punto ausiliario P_H si determina dall'ultimo punto del profilo P_E, dal raggio **R** e dal punto finale P_N.
- Una retta dal punto ausiliario P_H al punto finale P_N

Se nella funzione di allontanamento si programma la coordinata Z, l'utensile trasla dal punto ausiliario  $P_H$  in tre assi simultaneamente sul punto finale  $P_N$ .
#### Immissione

11 DEP PLCT PR15 PA-9	0 R8
-----------------------	------

; Allontanamento lineare e circolare tangenziale dal profilo

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni traiettoria ► Funzioni di allontanamento DEP ► DEP PLCT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
DEP PLCT	Apertura sintassi per una funzione di allontanamento lineare e circolare tangenzialmente al profilo
PR	Raggio in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
PA	Angolo in coordinate polari
	Numero o parametro numerico
	Immissione in quota assoluta o incrementale
	Elemento di sintassi opzionale
R	Raggio
	Numero o parametro numerico
F, FMAX, FZ, FU,	Avanzamento
FAUTO	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
M	Funzione ausiliaria
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

#### 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 150

#### **Esempio DEP PLCT**

11 CC X+50 Y+20	; Impostazione del polo
12 LP PR+30 PA+0 RL F300	; Avvicinamento all'ultimo elemento del profilo P _E con <b>RL</b>
13 DEP PLCT PR+50 PA+0 R5	; Posizionamento su $P_{N}$ , distanza da $P_{E}$ a $P_{N}$ : $\textbf{R5}$

9

10

Tecniche di programmazione

# 10.1 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 CALL PGM", Pagina 313
- Salti con condizioni come decisioni IF/THEN
   Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 633

## **Descrizione funzionale**

l 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
LBL SET	Creazione di <b>LBL</b>
LBL CALL	Chiamata di <b>LBL</b> : salto alla label nel programma NC
ζ ¹ / ₂	Per numero <b>LBL</b> : 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	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Label ► LBL SET

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
LBL	Apertura sintassi per una label
Numero o Nome	Numero o nome della label
	Numero, testo o variabile
	Immissione: 065535 o larghezza del testo 32
	È possibile inserire automaticamente con un'icona il successi- vo numero libero.
	Ulteriori informazioni: "Descrizione funzionale", Pagina 292

#### 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 ; Chia

; Chiamata per due volte della label 1

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Label ► CALL LBL

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL LBL	Apertura sintassi per richiamo di una label
Numero, Nome oppure Parame- tro	Numero o nome della label
	Numero, testo o variabile
	Immissione: 165535 o larghezza del testo 32 o 01999
	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



26 END PGM ...

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

#### 

31 END PGM ...

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:

- 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:

- Programmare la ripetizione di blocchi di programma prima della fine dell'esecuzione 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 753
- 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>!" '()*+:;<=>?[/]^`{|}~

## 10.2 Concatenamento con LBL

#### Applicazione

Le ripetizioni di blocchi di programma e i sottoprogrammi possono essere richiamati in successione e anche combinati con altre tecniche di programmazione, ad es. un programma NC separato.

Se si ritorna all'origine dopo ogni chiamata, si utilizza soltanto un livello di annidamento. Se prima del ritorno all'origine si programma un'altra chiamata, si raggiunge un livello di annidamento più basso.

#### Argomenti trattati

- Sottoprogrammi
   Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi", Pagina 294
- Ripetizioni di blocchi di programma
   Ulteriori informazioni: "Ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 295
- Chiamata di un programma NC separato
   Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 313

## **Descrizione funzionale**

Tenere presente i livelli di annidamento massimi:

- Massimo livello di annidamento per chiamate di sottoprogrammi: 19
- Livello massimo di annidamento per chiamate di programmi NC esterni: 19, dove CYCL CALL ha lo stesso effetto di una chiamata di un programma esterno
- Le ripetizioni di parti di programma possono essere concatenate un numero di volte qualsiasi

#### 10.2.1 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 <b>"UP1"</b>
*	
31 CALL LBL 2	; Chiamata del sottoprogramma LBL 2
*	
41 LBL 0	; Fine del sottoprogramma <b>"UP1"</b>
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 0.

## 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 0.

## 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 0.

## 10.3 Strutture di controllo

## 10.3.1 Principi fondamentali

Il controllo numerico mette a disposizione funzioni NC con cui è possibile programmare strutture di controllo.

Le strutture di controllo consentono di programmare il programma NC in maniera più chiara e strutturata. Il controllo numerico inserisce i blocchi NC all'interno delle strutture di controllo. Questo ti permette di riconoscere rapidamente dove inizia e finisce una struttura di controllo.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni NC:

Funzione NC	Significato
Classificazioni: IF ELSE IF ELSE	Le classificazioni consentono di definire le condizioni. Se una condizione è soddisfatta, il controllo numerico esegue i blocchi NC appartenenti alla condizione. Se la condizione non è soddisfatta, il controllo numerico salta i blocchi NC. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Classificazioni", Pagina 300
Loop programma: FOR WHILE	Il loop programma consente di ripetere più volte blocchi NC. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Loop programma", Pagina 304
Controllo esteso di loop programma: BREAK CONTINUE	Le funzioni NC per il controllo esteso di loop programma consentono di saltare la ripetizione corrente del loop o di interrompere il loop programma. Queste funzioni NC possono essere programmate all'interno del loop <b>FOR</b> e <b>WHILE</b> . <b>Ulteriori informazioni:</b> "Controllo esteso di loop programma", Pagina 309

## 10.3.2 Classificazioni

#### Applicazione

Con le classificazioni **IF**, **ELSE IF** e **ELSE** è possibile controllare la procedura del programma NC. Con l'ausilio di condizioni si definisce se il controllo numerico esegue o salta blocchi di programma.

#### Argomenti trattati

Istruzioni di salto con FN
 Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 633

#### **Descrizione funzionale**

Con le funzioni NC **IF** e **END IF** si definiscono la riga di intestazione e quella di piè pagina della classificazione. Nella riga di intestazione si definisce una condizione.

Se la condizione è soddisfatta, il controllo numerico esegue tutti i blocchi NC definiti tra intestazione e più pagina.

Il controllo numerico rappresenta rientrati i blocchi NC tra la riga di intestazione e quella di piè pagina.

All'interno della classificazione è possibile definire con **ELSE IF** altre condizioni e con **ELSE** un blocco di programma alternativo. Il controllo numerico esegue il blocco di programma alternativo soltanto se non è soddisfatta alcuna delle condizioni precedenti.

Le seguenti condizioni possono essere programmate con valori numerici:

Condizione		one	Significato
а	==	b	a uguale a b
а	!=	b	a diverso da b
а	<	b	a minore di b
а	>	b	a maggiore di b
а	<=	b	a minore/uguale a b
а	>=	b	a maggiore/uguale a b

Le seguenti condizioni possono essere programmate con valori alfanumerici:

Condizione		ione	Significato	
а	==	b	a uguale a b	
а	!=	b	a diverso da b	
а	IN	b	a contenuto in b	

Il controllo numerico verifica se il contenuto è presente a sinistra di **IN** nella stessa sequenza del contenuto di destra. Il controllo numerico considera anche le lettere maiuscole e minuscole.

#### Immissione

#### IF

11 IF Q50 < Q60	; Riga di intestazione della classificazione con condizione
*	; Se questa condizione è soddisfatta, viene eseguito il contenuto rientrato
21 END IF	; Riga di piè pagina della classificazione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► FN ► Classificazioni ► IF ed END IF La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
IF Apertura sintassi per la classificazione con IF	
Q50 < Q60	Condizione Numero, testo o variabile

Con l'ausilio della finestra **Inserisci funzione NC** è possibile inserire singolarmente una combinazione di riga di intestazione e piè pagina o entrambe le righe.

#### ELSE IF

11 IF Q50 < Q60	; Riga di intestazione della classificazione con condizione
*	
21 ELSE IF Q50 > Q60	; Riga di intestazione con ulteriore condizione
*	; Se questa condizione è soddisfatta, viene eseguito il contenuto rientrato
31 END IF	; Riga di piè pagina della classificazione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► FN ► Classificazioni ► ELSE IF La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
ELSE IF	Apertura sintassi per un'ulteriore condizione con ELSE IF
Q50 > Q60	Condizione
	Numero, testo o variabile

#### ELSE

11 IF Q50 < Q60	; Riga di intestazione della classificazione con condizione
*	
21 ELSE	; Riga di intestazione per una lavorazione alternativa
*	; Se la condizione precedente non è soddisfatta, viene eseguito il contenuto rientrato
31 END IF	; Riga di piè pagina della classificazione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

```
Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► FN ► Classificazioni ► ELSE
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
ELSE	Apertura sintassi per una condizione alternativa con <b>ELSE</b>

#### Note

- Se si programma la condizione con parametri numerici, è necessario definire le variabili prima della classificazione.
- Il controllo numerico esegue sempre solo un caso su un piano. Se ad es. la condizione IF è pertinente, il controllo numerico salta i restanti casi sullo stesso piano.
- Se devono essere soddisfatte diverse condizioni per una sezione del programma, è necessario concatenare la classificazione. Con il concatenamento è ad es. possibile programmare che un valore rientra nell'intervallo numerico.
   Ulteriori informazioni: "Esempio", Pagina 311
- Se all'interno delle classificazioni si programmano comandi di salto con ad es. FN
   9, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
   Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 633
- Tenere presente che il controllo numerico interpreta come identici valori a partire da dieci cifre decimali. Questo significa, ad es., che i risultati di calcolo vengono interpretati come valori identici che differiscono solo a partire dalla decima cifra decimale.

### 10.3.3 Loop programma

#### Loop FOR

#### Applicazione

Con l'ausilio di un loop **FOR** possono essere programmate ripetizioni di blocchi di programma.

#### Argomenti trattati

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

**Ulteriori informazioni:** "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 292

#### **Descrizione funzionale**

Un loop programma si compone di una riga di intestazione e una di piè pagina come tutti i blocchi NC definiti nel mezzo. Con le funzioni NC **FOR** e **END FOR** si definiscono la riga di intestazione e quella di piè pagina.

Il controllo numerico rappresenta rientrati i blocchi NC tra la riga di intestazione e quella di piè pagina.







31 END PGM ...

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Il controllo numerico legge la riga di intestazione con la variabile di conteggio, il valore di destinazione ed eventualmente l'incremento.
- 2 Il controllo numerico descrive la variabile di conteggio con il valore iniziale. Siccome il valore della variabile di conteggio è inferiore o uguale al valore di destinazione, il controllo numerico esegue il contenuto del loop.
- 3 Il controllo numerico legge la riga di piè pagina e ritorna alla riga di intestazione.
- 4 Il controllo numerico modifica dell'incremento il valore della variabile di conteggio.

Siccome il valore della variabile di conteggio è inferiore o uguale al valore di destinazione, il controllo numerico esegue il contenuto del loop.

- 5 Il controllo numerico legge la riga di piè pagina e ritorna alla riga di intestazione.
- 6 Il controllo numerico modifica dell'incremento il valore della variabile di conteggio.

Siccome il valore della variabile di conteggio è maggiore del valore di destinazione, il controllo numerico salta il contenuto del loop e passa direttamente alla riga di piè pagina.

7 Il controllo numerico termina il loop del programma e prosegue il programma NC.

#### Immissione

11 FOR Q50 = 4 TO 10 STEP 2	; Riga di intestazione del loop <b>FOR</b>
*	; Il contenuto viene eseguito tante volte finché <b>Q50</b> contiene un valore > <b>10</b>
21 END FOR	; Riga di piè pagina del loop <b>FOR</b>

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Ripetizione di blocchi di programma ▶ FOR intestazione e piè pagina

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FOR	Apertura sintassi di un loop <b>FOR</b>
Q50	Variabile di conteggio
	Ogni volta che il loop programma viene ripetuto, il controllo numerico verifica il valore di questa variabile. Se il valore è inferiore al valore di destinazione, il controllo numerico varia questo valore dell'incremento.
= 4	Valore iniziale
	Il controllo numerico assegna una volta questo valore alla variabile di conteggio all'inizio del loop programma.
	l numeri interi sono possibili solo se sono inferiori al valore di destinazione
	Numero o parametro numerico
TO 10	Valore di destinazione
	Il controllo numerico ripete il loop programma finché il valore della variabile di conteggio è maggiore del valore di destinazio- ne.
	Possibili solo numeri interi
	Numero o parametro numerico
STEP 2	Incremento
	Possibili solo numeri interi
	Se non si definiscono incrementi, il controllo numerico utilizza il valore <b>1</b> .
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
Con l'aus	silio della finestra <b>Inserisci funzione NC</b> è possibile inserire

singolarmente una combinazione di riga di intestazione e piè pagina o entrambe le righe.

#### Note

- Se si programma la riga di intestazione con parametri numerici, è necessario definire le variabili prima del loop programma.
- Non assegnare un nuovo valore alla variabile di conteggio all'interno del loop programma, altrimenti potrebbe verificarsi un loop continuo.
- Se all'interno di loop programma si programmano comandi di salto ad es. con FN 9, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
   Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 633

#### Loop WHILE

#### Applicazione

Con l'ausilio di un loop **WHILE** è possibile programmare ripetizioni di blocchi di programma con condizioni differenti. Le condizioni possono contenere valori numerici o alfanumerici.

#### Argomenti trattati

Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma
 Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 292

#### **Descrizione funzionale**

Un loop programma si compone di una riga di intestazione e una di piè pagina come tutti i blocchi NC definiti nel mezzo. Con le funzioni NC **WHILE** e **END WHILE** si definiscono la riga di intestazione e quella di piè pagina.

Il controllo numerico rappresenta rientrati i blocchi NC tra la riga di intestazione e quella di piè pagina.

- 0 BEGIN PGM ...
- ... (1)



31 END PGM ...

Il controllo numerico esegue il programma NC come descritto di seguito:

- 1 Il controllo numerico attribuisce alla variabile **Q10** il valore **2** e legge successivamente la riga di intestazione con la condizione.
- 2 Il controllo numerico verifica se la condizione è soddisfatta.
   Siccome la condizione è soddisfatta, il controllo numerico esegue il contenuto del loop.

All'interno del loop programma il controllo numerico calcola il valore della variabile **Q10**.

- 3 Il controllo numerico legge la riga di piè pagina e ritorna alla riga di intestazione.
- 4 Il controllo numerico verifica se la condizione è soddisfatta.

10

Siccome la condizione è soddisfatta, il controllo numerico esegue il contenuto del loop.

All'interno del loop programma il controllo numerico calcola il valore della variabile **Q10**.

- 5 Il controllo numerico legge la riga di piè pagina e ritorna alla riga di intestazione.
- 6 Il controllo numerico verifica se la condizione è soddisfatta. Siccome la condizione non è più soddisfatta, il controllo numerico salta il contenuto del loop e passa direttamente alla riga di piè pagina.
- 7 Il controllo numerico termina il loop del programma e prosegue il programma NC.

Le seguenti condizioni possono essere programmate con valori numerici:

Condizione		ione	Significato
а	==	b	a uguale a b
а	!=	b	a diverso da b
а	<	b	a minore di b
а	>	b	a maggiore di b
а	<=	b	a minore/uguale a b
а	>=	b	a maggiore/uguale a b

Le seguenti condizioni possono essere programmate con valori alfanumerici:

Condizione		ione	Significato	
а	==	b	a uguale a b	
а	!=	b	a diverso da b	
а	IN	b a contenuto in b Il controllo numerico verifica se il contenuto è presente a sir di <b>IN</b> nella stessa sequenza del contenuto di destra. Il contro		
			numerico considera anche le lettere maiuscole e minuscole.	

#### Immissione

11 Q50 = +5	; Definizione di <b>Q50</b> con il valore <b>5</b>
12 Q60 = +10	; Definizione di <b>Q60</b> con il valore <b>10</b>
13 WHILE Q50 <= Q60	; Riga di intestazione del loop <b>WHILE</b>
14 Q50 = Q50 + +1	; Aumento di <b>Q50</b> del valore <b>1</b>
*	; Il contenuto viene eseguito tante volte finché il valore di <b>Q50</b> è maggiore di quello in <b>Q60</b>
21 END WHILE	; Riga di piè pagina del loop <b>WHILE</b>

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Ripetizione di blocchi di programma ▶ WHILE intestazione e piè pagina

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
WHILE	Apertura sintassi di un loop <b>WHILE</b>
Q50 <= Q60	Condizione Numero, testo o variabile

Con l'ausilio della finestra **Inserisci funzione NC** è possibile inserire singolarmente una combinazione di riga di intestazione e piè pagina o entrambe le righe.

#### Note

- Se si programma la riga di intestazione con parametri numerici, è necessario definire le variabili prima del loop programma.
- Il funzionamento di un loop FOR-può essere ottenuto anche con un loop WHILE. All'interno del loop programma si definisce a tale scopo un'operazione di calcolo per incrementare o diminuire un valore.
- Se all'interno di loop programma si programmano comandi di salto ad es. con
   FN 9, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
   Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 633
- Tenere presente che il controllo numerico interpreta come identici valori a partire da dieci cifre decimali. Questo significa, ad es., che i risultati di calcolo vengono interpretati come valori identici che differiscono solo a partire dalla decima cifra decimale.

## 10.3.4 Controllo esteso di loop programma

#### Interruzione di loop programma con BREAK

#### Applicazione

La funzione NC **BREAK** consente di interrompere anticipatamente un loop programma, ad es. se subentra una determinata condizione della macchina o un determinato stato del pezzo.

#### **Descrizione funzionale**

Se il controllo numerico esegue la funzione NC **BREAK**, interrompe il loop programma. Il controllo numerico salta i blocchi NC fino alla riga di piè pagina e continua ad eseguire il programma NC restante.

#### Immissione

11 FOR Q50 = 4 TO 10	; Riga di intestazione del loop <b>FOR</b>
*	
15 IF Q182 == +1	; Stato del pezzo: scarto in tastatura
16 BREAK	; Se <b>Q182</b> contiene il valore <b>1</b> , il controllo numerico esegue questo blocco NC e interrompe il loop programma
17 END IF	
*	
21 END FOR	; Riga di piè pagina del loop <b>FOR</b>

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Ripetizione di blocchi di programma ▶ BREAK

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
BREAK	Apertura sintassi per l'interruzione del loop programma

#### Nota

Programmare **BREAK** solo in combinazione con una classificazione. Il controllo numerico interrompe così il loop programma solo nel caso definito. **Ulteriori informazioni:** "Classificazioni", Pagina 300

#### Annullamento della ripetizione di loop programma con CONTINUE

#### Applicazione

La funzione NC **CONTINUE** consente di saltare la ripetizione corrente di un loop programma. Il controllo numerico prosegue il loop programma con la successiva ripetizione del loop.

#### Descrizione funzionale

Se il controllo numerico esegue la funzione NC **CONTINUE**, interrompe la ripetizione corrente del loop. Il controllo numerico salta i blocchi NC fino alla riga di piè pagina e ignora il contenuto residuo del loop programma. Successivamente il controllo numerico esegue la ripetizione successiva del loop.

#### Immissione

11 FOR Q50 = 4 TO 10	; Riga di intestazione del loop <b>FOR</b>
*	
15 IF Q182 == +1	; Stato del pezzo: scarto in tastatura
16 CONTINUE	; Se <b>Q182</b> contiene il valore <b>1</b> , il controllo numerico esegue questo blocco NC e interrompe la ripetizione corrente del loop
17 END IF	
*	
21 END FOR	; Riga di piè pagina del loop <b>FOR</b>

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Ripetizione di blocchi di programma ▶ CONTINUE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CONTINUE	Apertura sintassi per l'interruzione della ripetizione del loop

## 10.3.5 Esempio

In questo esempio vengono combinate e concatenate tra loro alcune strutture di controllo:

0 BEGIN PGM EXAMPLE MM	
1*	; Il programma consente di eseguire la fresatura di finitura di pezzi temprati
2 Q1400 = +19.995	; Limite inferiore di tolleranza
3 Q1401 = +20	; Quota nominale
4 Q1402 = +20.005	; Limite superiore di tolleranza
5 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20	
6 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0	
7 CALL LBL "measure"	; Misurazione tasca circolare
8 IF Q966 < Q1400	; Verificare se la tasca circolare è minore del limite inferiore di tolleranza
9 WHILE Q966 < Q1400	; Loop programma per riprendere la tasca circolare
10 CALL LBL "rework"	; Fresatura tasca circolare
11 CALL LBL "measure"	; Misurazione tasca circolare
12 END WHILE	; Fine del loop programma
13 ELSE	; Se la condizione del blocco NC <b>8</b> non è pertinente, la tasca circolare è maggiore del limite inferiore di tolleranza
14 IF Q966 <= Q1402	; Verificare se la tasca circolare è minore del limite superiore di tolleranza
15 FN 16: F-PRINT pass.a / SCREEN:	; Emissione a video: la tasca circolare è ok
16 ELSE	; Se la condizione del blocco NC <b>14</b> non è pertinente, la tasca circolare è maggiore del limite superiore di tolleranza
17 FN 16: F-PRINT scrap.a / SCREEN:	; Emissione a video: la tasca circolare è eccessiva
18 END IF	
19 END IF	
20 L Z+100 R0 FMAX	
21 M30	
22 LBL "measure"	
23 TOOL CALL 600 Z	; Richiamo del sistema di tastatura
24 L Z+100 R0 FMAX	
25 TCH PROBE 1401 TASTATURA CERCHIO ~	
Q1100=+0 ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~	
Q1101=+0 ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~	
Q1102=-5 ;1.PUNTO ASSE UT ~	
Q1116=+20 ;DIAMETRO 1 ~	
Q1115=+0 ;TIPO DI GEOMETRIA ~	
Q423=+4 ;NUMERO TASTATURE ~	
Q325=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA ~	
Q1119=+360 ;ANGOLO DI APERTURA ~	
Q320=+0 ;DISTANZA SICUREZZA ~	

Q260=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA ~	
Q1125=+2	;MODO ALT. SICUREZZA ~	
Q309=+0	;REAZIONE ERRORE ~	
Q1120=+0	;POSIZIONE TRASFERIM.	
26 *		; Il controllo numerico salva il diametro in <b>Q966</b>
27 LBL 0		
28 LBL "rework"		
29 Q1500 = ( Q140	01 - Q966 ) / +2	; Calcolo della compensazione utensile da quota nominale e diametro misurato
30 TOOL CALL 5 Z	S2000 F200 DR-Q1500	; Richiamo utensile per fresare
31 L Z+100 R0 FM	АХ МЗ	
32 CYCL DEF 252	TASCA CIRCOLARE ~	
Q215=+2	;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q223=+20	;DIAMETRO CERCHIO ~	
Q368=+0.1	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q207=AUTO	;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q351=+1	;MODO FRESATURA ~	
Q201=-20	;PROFONDITA ~	
Q202=+5	;PROF. INCREMENTO ~	
Q369=+0	;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q206=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q338=+0	;INCREMENTO FINITURA ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50	;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q370=+1	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q366=+1	;PENETRAZIONE ~	
Q385=AUTO	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q439=+0 ;RIF. AVANZAMENTO		
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		
34 LBL 0		
35 END PGM EXAMPLE MM		

## 10.4 Funzioni di selezione

#### 10.4.1 Panoramica delle funzioni di selezione

La cartella **Selezione** della finestra **Inserisci funzione NC** contiene le seguenti funzioni:

lcona	Significato	Ulteriori informazioni
CALL PGM	Chiamata programma NC con CALL PGM	Pagina 313
	Selezione tabella origini con <b>SEL TABLE</b>	Pagina 345
000	Selezione tabella punti con SEL PATTERN	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione programma profilo con <b>SEL</b> CONTOUR	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione programma NC con SEL PGM	Pagina 315
	Chiamata ultimo file selezionato con CALL SELECTED PGM	Pagina 315
СҮС	Selezione programma NC qualsiasi con SEL CYCLE come ciclo di lavorazione	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Selezione della tabella di compensazione con <b>SEL CORR-TABLE</b>	Pagina 430
ß	Apertura del file con OPEN FILE	Pagina 475
	Concatenamento di più profili con CONTOUR DEF	

#### 10.4.2 Chiamata del programma NC con CALL PGM

#### Applicazione

La funzione NC **CALL PGM** consente di richiamare da un programma NC un altro programma NC separato. 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 315
- Esecuzione di diversi programmi NC come lista job
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione pallet e liste job", Pagina 807

## **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 incondizionato. Il controllo numerico non esegue così ad es. sottoprogrammi senza chiamata.

Ulteriori informazioni: "Salto incondizionato", Pagina 634

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
---------------------	-----------------------------

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Selezione ► CALL PGM La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL PGM	Apertura sintassi per richiamo di un programma NC
File	Percorso del programma NC chiamato
	Selezione con l'ausilio di una finestra 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 NC SEL PGM.
   Ulteriori informazioni: "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 315
- In una chiamata programma, ad es. con CALL PGM, le variabili sono attive fondamentalmente in modo globale. Tenere presente che le modifiche a variabili nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante. È possibile utilizzare parametri QL o parametri denominati 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.

#### 10.4.3 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 CALL PGM", Pagina 313

## **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 incondizionato. Il controllo numerico non esegue così ad es. sottoprogrammi senza chiamata.

Ulteriori informazioni: "Salto incondizionato", Pagina 634

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

#### SEL PGM

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Selezione ► SEL PGM

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SEL PGM	Apertura sintassi per selezione di un programma NC chiaman- te
Nome o Parame- tro	Percorso del programma NC chiamante Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

#### CALL SELECTED PGM

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Selezione ► CALL SELECTED PGM La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CALL SELECTED	Sintassi per chiamata del programma NC selezionato

#### Note

- All'interno della funzione NC SEL PGM è possibile selezionare il programma NC anche con parametri QS affinché si possa gestire in modo variabile la chiamata programma.
- 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 NC FN 18: SYSREAD (ID10 NR110 e NR111).
  Illeriori informazioni: "Lettura del dato di sistema con EN 18: SYSREAD"

**Ulteriori informazioni:** "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 642

- 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.
- In una chiamata programma, ad es. con CALL PGM, le variabili sono attive fondamentalmente in modo globale. Tenere presente che le modifiche a variabili nel programma NC chiamato possono avere effetto anche sul programma NC chiamante. È possibile utilizzare parametri QL o parametri denominati 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.

## 10.5 Sequenze NC per il riutilizzo

#### Applicazione

È possibile salvare fino a 2000 blocchi NC in successione come sequenze NC e inserirli con l'ausilio della finestra **Inserisci funzione NC** durante la programmazione. Contrariamente ai programmi NC chiamati è possibile adattare le sequenze NC dopo l'inserimento, senza modificare la sequenza vera e propria.

#### Argomenti trattati

Finestra Inserisci funzione NC

**Ulteriori informazioni:** "Inserimento delle aree della finestra Funzione NC", Pagina 151

- Marcatura e copia di blocchi NC con il menu contestuale Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 764
- Chiamata invariata di programmi NC
   Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con CALL PGM", Pagina 313

## **Descrizione funzionale**

i

Le sequenze NC possono essere utilizzate nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

Il controllo numerico salva le sequenze NC come programmi NC completi nella cartella **TNC:\system\PGM-Templates**. È possibile creare anche sottocartelle per ordinare le sequenze NC.

Sono disponibili le seguenti possibilità per creare una sequenza NC:

- Salvare i blocchi NC selezionati con il pulsante Crea programma NC
   Ulteriori informazioni: "Menu contestuale nell'area di lavoro Programma", Pagina 767
- Creare il nuovo programma NC nella cartella TNC:\system\PGM-Templates
- Copiare il programma NC esistente nella cartella TNC:\system\PGM-Templates

La prima sequenza NC deve essere creata con il pulsante **Crea** programma NC, successivamente viene creata la cartella **TNC:\system \PGM-Templates**.

Se si crea una sequenza NC con il pulsante **Crea programma NC**, il controllo numerico apre la finestra **Salva programma NC**.

La finestra Salva programma NC offre le seguenti possibilità di immissione:

- Definizione del nome della sequenza NC
- Selezione del percorso della sequenza NC Se sono state create sottocartelle nella cartella TNC:\system\PGM-Templates, il controllo numerico offre un menu di selezione con tutte le cartelle.

Il controllo numerico visualizza tutte le cartelle e le sequenze NC in ordine alfabetico nella finestra **Inserisci funzione NC** sotto **Sequenze NC** È possibile inserire la sequenza NC desiderata nella posizione del cursore e adattarla nel programma NC.

Sequenze NC		Ricerca in funzioni NC
<ul> <li>Risultato di ricerca</li> </ul>	Struktur_Structure	
Areferiti	LBL safe	
Ultime funzioni	Reset	
Sequenze NC	4	
Tutte le funzioni		

Sequenze NC nella finestra Inserisci funzione NC

Se si apre una sequenza NC come scheda a parte nella modalità operativa **Programmazione**, è possibile modificare permanentemente il contenuto della sequenza NC.

## Aggiunta dell'icona della cartella personalizzata

Le icone delle cartelle definite dall'utente possono essere salvate per sottocartelle delle sequenze NC.

Una icona della cartella si salva come descritto di seguito:

- Selezionare la modalità operativa File
- > Aprire la sottocartella nella cartella **TNC:\system\PGM-Templates**
- Inserire l'icona della cartella desiderata con il nome foldericon.svg
- Il controllo numerico visualizza nell'area Sequenze NC della finestra Inserisci funzione NC l'icona della cartella definita dall'utente.



Per Dark Mode è possibile salvare un'altra icona della cartella con il nome **foldericon-dark.svg**.

#### Note

## ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se nonostante la richiesta di conferma si inserisce una sequenza NC con un'unità di misura diversa, il controllo numerico non converte i valori. Tenere presente che i valori di immissione possono essere eccessivi o insufficienti per l'altro sistema di misura, ad es. valori di avanzamento. I valori di immissione errati possono comportare una maggiore usura utensile, la rottura utensile o la ridotta qualità superficiale.

- Inserimento di sequenze NC solo in programmi NC con la stessa unità di misura
- Verifica ed eventuale correzione dei valori di immissione
- Per ogni sequenza NC è necessario definire un nome univoco all'interno di una cartella. Se si intende salvare una sequenza NC con un nome già assegnato, il controllo numerico apre la finestra Sovrascrivi programma NC. Il controllo numerico chiede se si desidera sovrascrivere la sequenza NC presente.
- Se nella finestra Inserisci funzione NC si trascina una sequenza NC verso destra, il controllo numerico offre le seguenti funzioni file:
  - Modifica
  - Rinomina
  - Elimina
  - Attiva o disattiva protezione da scrittura
  - Apri percorso nella modalità operativa File
  - Marca come preferito

Alcune di queste funzioni file possono essere selezionate anche con l'ausilio del menu contestuale.

**Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale nella finestra Inserisci funzione NC", Pagina 768

Se una sequenza NC è protetta da scrittura, non è più possibile rinominarla o cancellarla. La sequenza NC può essere modificata, ma dopo una modifica può essere salvata solo come un nuovo file.

Con protezione da scrittura attiva, il controllo numerico mostra un'icona dopo la sequenza NC.

Se con la funzione NC/PLC Backup si esegue il backup della partizione TNC:, il backup contiene anche le sequenze NC.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- I campi di immissione per valori in millimetri in programmi NC sono maggiori dei valori in pollici. Se i valori in millimetri di una sequenza NC superano i campi di immissione di un programma in pollici, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Il controllo numerico rappresenta in scala le icone delle cartelle definite dall'utente a max 32x32 dp (pixel indipendenti dall'apparecchiatura).



Conversione di coordinate

## 11.1 Sistemi di riferimento

#### 11.1.1 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	Pagina 324
	machine coordinate system	
B-CS	Sistema di coordinate base	Pagina 327
	basic coordinate system	
W-CS	Sistema di coordinate pezzo	Pagina 328
	workpiece coordinate system	
WPL-CS	Sistema di coordinate piano di lavoro	Pagina 331
	working plane coordinate system	
I-CS	Sistema di coordinate di immissione	Pagina 333
	input coordinate system	
T-CS	Sistema di coordinate utensile	Pagina 334
	tool coordinate system	

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.

## 11.1.2 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**.



## 11.1.3 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.

Spostamenti asse per asse negli assi rotativi e paralleli con l'ausilio della tabella origini

Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 344

- Spostamenti asse per asse negli assi rotativi e paralleli con l'ausilio della funzione TRANS DATUM
  - Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 347
- Funzione Offset addizionale (M-CS) per assi rotativi nell'area di lavoro GPS (#44 / #1-06-1)

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione



Il costruttore della macchina può definire ulteriori conversioni. **Ulteriori informazioni:** "Nota", Pagina 326

#### 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 570

## 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 824

# 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. Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Posizioni** se e quale origine pallet è attiva. Siccome i valori della tabella origini pallet non sono visibili o editabili al di fuori dell'applicazione **Config**, 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
- Modificare le origini pallet esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina
- > Prima della lavorazione verificare l'origine pallet nell'applicazione Config

## 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**.

# 11.1.4 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'ausilio 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

 $\odot$ 

Si determinano la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate pezzo **W-CS** ad es. con l'ausilio 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.

Ulteriori informazioni: "Nota", Pagina 328

# 11

## Nota

Il costruttore della macchina può definire conversioni base aggiuntive nella tabella origini pallet.

# ΝΟΤΑ

#### 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. Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Posizioni** se e quale origine pallet è attiva. Siccome i valori della tabella origini pallet non sono visibili o editabili al di fuori dell'applicazione **Config**, 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
- Modificare le origini pallet esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina
- > Prima della lavorazione verificare l'origine pallet nell'applicazione Config

# 11.1.5 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**:

- Assi X, Y, Z della funzione TRANS DATUM prima della rotazione del piano di lavoro Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 347
- Colonne X, Y, Z della tabella origini prima della rotazione del piano di lavoro Ulteriori informazioni: "Tabella origini", Pagina 344
- Funzione TRANS MIRROR o ciclo 8 SPECULARITA prima della rotazione del piano di lavoro con angoli solidi

**Ulteriori informazioni:** "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 349 **Ulteriori informazioni:** manuale utente Cicli di lavorazione

Funzioni PLANE per la rotazione del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)
 Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 362



È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

Con queste conversioni si modifica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS**.



# ΝΟΤΑ

#### 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.

Ulteriori informazioni: "Differenza tra angolo solido e angolo assiale", Pagina 359

# Conversioni supplementari con Impostazioni globali del programma GPS (#44 / #1-06-1)

Nell'area di lavoro **GPS** (#44 / #1-06-1) è possibile definire le seguenti conversioni supplementari nel sistema di coordinate del 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 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 333

- 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 331
- Il risultato di conversioni correlate dipende dalla sequenza di programmazione.

# 11.1.6 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 333

## **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 328

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**:

- Assi X, Y, Z della funzione TRANS DATUM
  Ulteriori informazioni: "Spostamento origine con TRANS DATUM", Pagina 347
- Funzione TRANS MIRROR o ciclo 8 SPECULARITA
  Ulteriori informazioni: "Ribaltamento con TRANS MIRROR", Pagina 349
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione TRANS ROTATION o ciclo 10 ROTAZIONE
  Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 352
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione TRANS SCALE o ciclo 11 FATTORE SCALA
  Ulteriori informazioni: "Ridimensionamento con TRANS SCALE", Pagina 354
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzione PLANE RELATIV (#8 / #1-01-1)
  Ulteriori informazioni: "PLANE RELATIVE", Pagina 385

Con queste conversioni si modifica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate di immissione **I-CS**.



# ΝΟΤΑ

#### 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 del programma GPS (#167 / #1-02-1)

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 (#50 / #4-03-1)

Con l'opzione software Turning sono disponibili le seguenti conversioni supplementari:

- Angolo di precessione con l'ausilio dei seguenti cicli:
  - Ciclo 800 ADEGUA SISTEMA

i

- 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 Turning (#50 / #4-03-1).

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

Renon mornazioni. Manuale utente configurazione eu esecuzione

# Conversione supplementare con Produzione di ruote dentate (#157 / #4-05-1)

Con l'ausilio dei seguenti cicli è possibile definire un angolo di precessione:

- Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT.
- Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT.

6

Il costruttore della macchina può definire un angolo di precessione anche senza l'opzione software Gear Cutting (#157 / #4-05-1).

#### 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 333
- 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 (#8 / #1-01-1), PLANE RELATIV è attiva nel sistema di coordinate del 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.

#### 11.1.7 Sistema di coordinate di immissione I-CS

### Applicazione

l 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 331 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 334

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 (#9 / #4-01-1)
- Cicli

11 X+48 R+	; Blocco di posizionamento parallelo all'asse
11 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0	; Funzione traiettoria <b>L</b>
11 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007 NZ0.8848844 R0	; Retta <b>LN</b> 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 331

## 11.1.8 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 128

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

- = L
- DL
- **ZL** (#50 / #4-03-1)
- **XL** (#50 / #4-03-1)
- YL (#50 / #4-03-1)
- **DZL** (#50 / #4-03-1)
- **DXL** (#50 / #4-03-1)
- **DYL** (#50 / #4-03-1)
- **LO** (#156 / #4-04-1)
- **dLO** (#156 / #4-04-1)
- **L-OVR** (#156 / #4-04-1)
- **dL-OVR** (#156 / #4-04-1)
- LI (#156 / #4-04-1)
- **dLI** (#156 / #4-04-1)
- **ALPHA** (#156 / #4-04-1)
- **B** (#156 / #4-04-1)

Ulteriori informazioni: "Origine portautensili", Pagina 205

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 333

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 570

L'orientamento di  $\mbox{T-CS}$  è nella maggior parte dei casi identico all'orientamento di  $\mbox{I-CS}$  .

Se sono attive le seguenti funzioni, l'orientamento di  ${\sf T-CS}$  dipende dall'inclinazione dell'utensile:

- Funzione ausiliaria M128 (#9 / #4-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 588
- Funzione FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406



Con la funzione ausiliaria **M128** si definisce l'inclinazione dell'utensile nel sistema di coordinate macchina **M-CS** con l'ausilio di angoli assiali. L'effetto dell'inclinazione dell'utensile dipende dalla cinematica della macchina.

Ulteriori informazioni: "Note", Pagina 591

11 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128	; Retta con funzione ausiliaria <b>M128</b> e angoli	
	assiali	

L'inclinazione dell'utensile può essere definita anche nel sistema di coordinate del piano di lavoro **WPL-CS** con l'ausilio di angoli solidi, ad es. con la funzione **FUNCTION TCPM** o retta **LN**.

11 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	; Funzione <b>FUNCTION TCPM</b> 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 <b>LN</b> 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 420
- Valori di compensazione della chiamata utensile
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 420
- Valori delle tabelle di compensazione *.tco
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430
- Valori della funzione FUNCTION TURNDATA CORR T-CS (#50 / #4-03-1)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 434
- Compensazione utensile 3D con vettori normali alla superficie (#9 / #4-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile 3D (#9 / #4-01-1)", Pagina 436
- Compensazione del raggio utensile 3D in funzione dell'angolo di contatto con tabelle dei valori di compensazione (#92 / #2-02-1)
   Ulteriori informazioni: "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)", Pagina 451

#### Visualizzazione di posizione (#44 / #1-06-1)

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** (#44 / #1-06-1) 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

# 11.2 Funzioni NC per la Gestione origini

## 11.2.1 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

## 11.2.2 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 di riga o tramite il contenuto nella colonna **DOC**.

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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ Gestione preset PRESET ▶ PRESET SELECT La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
PRESET SELECT	Apertura sintassi per attivare un'origine
#, Nome $\circ$ QS	Selezione della riga della tabella origini
	Numero, testo o variabile
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
	In Nome il controllo numerico visualizza nel menu di selezione solo le righe della tabella origini per le quali è definita la colon- na <b>DOC</b> .
KEEP TRANS	Mantenimento di conversioni semplici
	Elemento di sintassi opzionale
WP o PAL	Attivazione dell'origine per pezzo o pallet
	Elemento di sintassi opzionale

#### Note

## ΝΟΤΑ

### Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente. Se il valore precedente rimane invariato, sussiste il pericolo di collisione!

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori
- Inserire i valori nelle colonne non definite, ad es. 0
- ► In alternativa far definire dal costruttore della macchina **0** come valore di default per le colonne
- Se si programma PRESET SELECT senza parametri opzionali, il comportamento è identico al ciclo 247 DEF. ZERO PEZZO.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

- Se l'origine pallet cambia, è necessario reimpostare l'origine pezzo.
  Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 824
- Con il parametro macchina opzionale CfgColumnDescription (N. 105607), il costruttore della macchina definisce se nella colonna DOC della tabella preset è possibile definire più volte lo stesso contenuto. Se in tal caso si attiva un preset con l'ausilio della colonna DOC, il controllo numerico non è in grado di definire in modo univoco il preset desiderato. Il controllo numerico visualizza il messaggio di errore Accesso alla tabella fallito.

# 11.2.3 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 di riga o tramite la voce nella colonna **DOC**.

#### 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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ Gestione preset PRESET ▶ PRESET COPY

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
#, Nome o QS	Selezione della riga da copiare della tabella origini Numero, testo 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 colon- na <b>DOC</b> .
TO #, Nome o QS	Selezione di una nuova riga della tabella origini Numero, testo o variabile
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
	In Nome il controllo numerico visualizza nel menu di selezione solo le righe della tabella origini per le quali è definita la colon- na <b>DOC</b> .
SELECT TARGET	Attivazione della riga copiata della tabella origini come origine pezzo
	Elemento di sintassi opzionale
KEEP TRANS	Mantenimento di conversioni semplici
	Elemento di sintassi opzionale

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Con il parametro macchina opzionale **CfgColumnDescription** (N. 105607), il costruttore della macchina definisce se nella colonna **DOC** della tabella preset è possibile definire più volte lo stesso contenuto. Se in tal caso si copia un preset con l'ausilio della colonna **DOC**, il controllo numerico non è in grado di definire in modo univoco il preset desiderato. Il controllo numerico copia il preset con il numero più basso di riga. Pericolo di collisione per le seguenti lavorazioni se il controllo numerico non copia il preset desiderato.

- Definire in modo univoco il contenuto della colonna DOC
- Copiare il preset solo con il numero di riga

# 11.2.4 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**

Il controllo numerico calcola il valore immesso con il valore corrente della tabella. È possibile inserire sia un valore positivo sia uno negativo.

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 coordinate di immissione **I-CS**. Se si correggono i valori OFFS, i valori si riferiscono al sistema di coordinate macchina **M-CS**.

Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 322

#### Immissione

11 PRESET CORR X+10 SPC+45	; Correzione origine pezzo in <b>X</b> di +10 mm e	
	in <b>SPC</b> di +45°	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

# Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ Gestione preset PRESET ▶ PRESET CORR

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	

Elemento di sintassi	Significato
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

## Nota

Se con **PRESET CORR** si compensa l'offset di un asse modulo, il controllo numerico scrive sempre un valore nell'intervallo modulo da –360° a +360° nella tabella preset. Se un asse rotativo contiene già un offset al di fuori dell'intervallo modulo, in tale intervallo è possibile ridurre il valore con **PRESET CORR** e l'immissione **0**.

# 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.

#### 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°.

# 11.3 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 *.d", Pagina 853
- 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.

#### 11.3.1 Attivazione della tabella origini nel programma NC

Una tabella origini nel programma NC si attiva come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- Selezionare Inserisci funzione NC
  - Selezionare SEL TABLE > Il controllo numerico apre la barra delle azioni.
- Selezionare Seleziona
- > Il controllo numerico apre la finestra per selezionare il file.

> Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC.

Selezionare la tabella origini



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 141



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

# 11.4 Funzioni NC per la conversione di coordinate

## 11.4.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni TRANS:

Sintassi	Significato	Ulteriori informazioni
TRANS DATUM	Spostamento origine pezzo	Pagina 347
TRANS MIRROR	Ribaltamento asse	Pagina 349
TRANS ROTATION	Rotazione intorno ad asse utensile	Pagina 352
TRANS SCALE	Rappresentazione in scala di profili e posizioni	Pagina 354
TRANS RESET	Reset delle conversioni di coordinate	Pagina 356

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 333



#### Argomenti trattati

- Cicli per conversioni di coordinate
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 362
- Sistemi di riferimento
  Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 322

11

## 11.4.2 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 *.d", Pagina 853
- Attivazione della tabella origini
  Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 345
- Punti di riferimento della macchina
  Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 128

## **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 345

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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Conversioni di coordinate TRANS ▶ TRANS DATUM

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,	Possibili assi per l'immissione di coordinate
VoW	Numero fisso o variabile
	Solo con selezione AXIS
TABLINE	Riga della tabella origini
	Numero fisso o variabile
	Solo con selezione TABLE
Nome o Parame-	Percorso della tabella origini
tro	Percorso fisso o variabile
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
	Elemento di sintassi opzionale
	Solo con selezione <b>TABLE</b>

#### 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.
- Se si esegue uno spostamento origine assoluto con TRANS DATUM o ciclo 7 PUNTO ZERO, il controllo numerico sovrascrive i valori dello spostamento origine attuale. Il controllo numerico calcola i valori incrementali con i valori dello spostamento origine corrente.
- I valori assoluti si riferiscono all'origine pezzo. I valori incrementali si riferiscono all'origine pezzo.

Ulteriori informazioni: "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 128

 Uno spostamento origine negli assi A, B, C, U, V e W agisce come offset. HEIDENHAIN consiglia di regolare gli assi rotativi utilizzando le funzioni PLANE o una rotazione base 3D.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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 322

## 11.4.3 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 addizionale all'interno delle Impostazioni globali del programma GPS (#44 / #1-06-1)

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 128



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 (#167 / #1-02-1).



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 126

11

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 delle coordinate X intorno ad
	asse Y

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Conversioni di coordinate TRANS ▶ TRANS MIRROR

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 ribalta- mento
X, Y o Z	Valori asse da ribaltare Solo con selezione <b>AXIS</b>

#### 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 158

 Se si esegue un ribaltamento con TRANS MIRROR o ciclo 8 SPECULARITA, il controllo numerico sovrascrive il ribaltamento corrente.
 Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

#### 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 328

# 11.4.4 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 addizionale all'interno delle Impostazioni globali del programma GPS (#44 / #1-06-1)

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 128

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 126



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°

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Conversioni di coordinate TRANS ▶ TRANS ROTATION

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 o parametro numerico

## 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 158

Se si esegue una rotazione assoluta con TRANS ROTATION o ciclo 10 ROTAZIONE, il controllo numerico sovrascrive i valori della rotazione corrente. Il controllo numerico calcola i valori incrementali con i valori della rotazione corrente.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

# 11.4.5 Ridimensionamento con TRANS SCALE

## Applicazione

La funzione **TRANS SCALE** consente di rappresentare in scala profili o distanze rispetto all'origine 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 per
- 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 128



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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Conversioni di coordinate TRANS ▶ TRANS DATUM

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 o parametro numerico

#### 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 158

- Se si esegue un ridimensionamento con TRANS SCALE o ciclo 11 FATTORE SCALA, il controllo numerico sovrascrive il fattore di scala corrente.
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Se si riduce un profilo con raggi interni, prestare attenzione alla corretta selezione dell'utensile. In caso contrario, rimane eventualmente del materiale residuo.

355

# 11.4.6 Reset con TRANS RESET

### Applicazione

La funzione NC **TRANS RESET** consente di resettare allo stesso tempo tutte le conversioni semplici di coordinate.

#### Argomenti trattati

- Funzioni NC per la conversione di coordinate
- **Ulteriori informazioni:** "Funzioni NC per la conversione di coordinate", Pagina 346
- Cicli per la conversione di coordinate
  Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

# **Descrizione funzionale**

Il controllo numerico resetta le conversioni semplici di coordinate riportate di seguito:

Conversione di coordina- te	Sintassi	Ulteriori informazioni
Spostamento origine	TRANS DATUM	Pagina 347
Rappresentazione specu- lare	TRANS MIRROR	Pagina 349
	Ciclo 8 SPECULARITA	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
Rotazione	TRANS ROTATION	Pagina 352
	Ciclo 10 ROTAZIONE	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
Ridimensionamento	TRANS SCALE	Pagina 354
	Ciclo 11 FATTORE SCALA	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
	Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione

Il controllo numerico resetta anche conversioni semplici di coordinate definite dal costruttore della macchina.

#### Immissione

i

**11 TRANS RESET** 

; Reset di conversioni semplici di coordinate

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Conversioni di coordinate TRANS ▶ TRANS RESET

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
TRANS RESET	Apertura sintassi per il reset di conversioni semplici di coordi- nate

# 11.5 Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)

## 11.5.1 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 331



Per la rotazione del piano di lavoro sono disponibili due 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 funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 362



È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

#### 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 327

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 331



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 331



11

## Differenza tra angolo solido e angolo assiale

#### Angoli solidi

Ť

i

Con l'aiuto degli angoli solidi, si definisce l'angolo con cui l'utensile è rivolto verso il pezzo. Durante la programmazione non si deve distinguere tra gli assi della testa e del tavolo e spesso è possibile ricavare gli angoli direttamente dal disegno.

Se si programma con angoli solidi, non si deve considerare la cinematica della macchina. In questo modo è possibile programmare come se fosse solo l'utensile a muoversi come nel modo **Pezzo** della simulazione.

Il controllo numerico calcola autonomamente le posizioni necessarie degli assi. È così possibile impiegare programmi NC con angoli solidi anche su altre macchine con eventuali assi rotativi.

Il controllo numerico può raggiungere spesso un definito angolo solido con differenti angoli assiali, ad es. +90° o -270°. La soluzione scelta dal controllo numerico può variare da una macchina all'altra. È possibile predefinire una soluzione, ad es. mediante preposizionamento o definizione di **SYM**.

Il controllo numerico considera anche una rotazione base attiva o una rotazione base 3D con orientamento con angolo solido.

Nelle funzioni NC seguenti il controllo numerico esegue i calcoli con angoli solidi:

Funzione NC	Ulteriori informazioni
Tutte le funzioni PLANE eccetto PLANE AXIAL	Pagina 362
Retta <b>LN</b> con vettori (#9 / #4-01-1)	Pagina 437
<b>FUNCTION TCPM</b> con la selezione <b>AXIS SPAT</b> (#9 / #4-01-1)	Pagina 406

HEIDENHAIN raccomanda l'impiego di angoli solidi, in quanto questa possibilità può essere impiegata in modo flessibile.

### Angoli assiali

Ť

Con l'ausilio di angoli assiali si definisce la posizione univoca di un asse rotativo. È possibile programmare solo gli assi presenti sulla macchina. Occorre tenere presente se l'asse rotativo è installato nella testa o nella tavola. Le posizioni programmate devono essere nel campo di traslazione della macchina.

Se si programmano angoli assiali, il controllo numerico non può calcolare alcuna rotazione base o rotazione base 3D. Se si allinea il pezzo, è necessario utilizzare gli offset.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

I programmi NC con angoli assiali possono essere utilizzati solo su altre macchine con gli stessi assi rotativi e campi di traslazione idonei.

Nelle seguenti funzioni NC si programmano gli angoli assiali:

Funzione NC	Ulteriori informazioni
PLANE AXIAL	Pagina 390
Funzione ausiliaria <b>M128</b> (#9 / #4-01-1)	Pagina 588
<b>FUNCTION TCPM</b> con la selezione <b>AXIS POS</b> (#9 / #4-01-1)	Pagina 406

Anche se **M128** o **FUNCTION TCPM** è attiva con **AXIS POS**, per rette **LN** con vettori il controllo numerico esegue ugualmente il carico con angoli solidi (#9 / #4-01-1).
# Esempio: confronto tra angolo solido e angolo assiale

Questo esempio mostra la differenza tra angoli solidi e angoli assiali per una lavorazione con orientamento.

La lavorazione viene eseguita su una macchina con assi rotativi della tavola **B** e **C**. L'asse B non è montato ad angolo retto, ma a 45° nell'angolo posteriore sinistro della macchina.

Lo smusso a 45° sul bordo superiore del pezzo si realizza programmando angoli solidi con **PLANE SPATIAL**.





Cinematica della macchina non orientata

Pezzo con smusso a 45°

Per fresare uno smusso sul bordo anteriore, occorre definire l'angolo solido **SPA+45**. Il controllo numerico calcola le posizioni necessarie degli assi e ruota gli assi B e C.

11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 M FMAX	OVE ;	Orientamento	del piano di lavo	ro con angolo solido	
← Esecuzione pgm				▲ 🤈 考	
Spatial_45.h				Aree di lavoro 🔻 🔤	-0
🗅 🗄 Simulazione 🔚 🖻	⑦ ◎ □ × : Pos	sizioni		♦ Pos. nominale (NOM) ▼ □ ×	Ĥ
		∎ ⊕ 5: 100x100x20	♠0 🦄 🔶		*
		7 7 Ø MUL			別関
	F		WW 100 %	<b>100</b> %	ф.
	S	5000 giri/ min	Q 100 %	мзъ <mark>M3</mark>	~~
		× 115	.000 B	-55.702	$\sim$
		Y -5	.000 C	28.140	F
\$ /					S
		Z 0	. 000		
					j
00-18. N 16					
T 7 F 500					
© 5 100-100_					
					0
14.12 Eseruz sinonia Contra de la contra de	zioni di ACC	0070	I I		0
E   Info Q  Info Q  Tabelle di  F LIMIT  Avvio automatico  programma  programma  programma  programma	cuzione num	GOTO Spostamento nero blocco manuale	3D ROT Lett. bloc	Apri in editor Stop interno	~~

Posizione degli assi rotativi per SPA+45

Nell'area di lavoro **Posizioni** il controllo numerico visualizza le posizioni per gli assi **B** e **C**. Se si programma con angolo assiale, è necessario calcolare e inserire queste posizioni degli assi.

# 11.5.2 Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)

# 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 554
- 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 Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- 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 322

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 347

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 363

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 393 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 397

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 401

#### 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 388

#### Area di lavoro Stato

i

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 366
PROJECTED	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di due angoli di proiezione e un angolo di rotazione	Pagina 371
EULER	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di tre angoli di Eulero	Pagina 375
VECTOR	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di due vettori	Pagina 378
POINTS	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio delle coordina- te di tre punti	Pagina 382
RELATIVE	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio un singolo angolo solido incrementale	Pagina 385
AXIAL	Definisce il piano di lavoro con l'ausilio di max. tre angoli assoluti o incrementali degli assi	Pagina 390
RESET	Resetta l'orientamento del piano di lavoro	Pagina 388

# Note

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

All'accensione della macchina il controllo numerico cerca di ripristinare lo stato di disattivazione del piano ruotato. In certe condizioni questo non è possibile. Si applica ad es. quando si esegue la rotazione con angolo asse e la macchina è configurata con angolo solido oppure se la cinematica è stata modificata.

- Se possibile, resettare la rotazione prima dell'arresto
- Alla riaccensione verificare lo stato della rotazione

# 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 nella modalità operativa Esecuz. 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

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per il posizionamento. Durante l'uscita e il posizionamento 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 sempre tutte le funzioni PLANE con PLANE RESET. Se ad es. si definiscono tutti gli angoli solidi con 0, il controllo numerico resetta solo gli angoli e non la funzione di orientamento.
- Se si intende limitare con la funzione M138 il numero degli assi rotativi, è possibile ridurre le possibilità di rotazione sulla macchina. Il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico considera gli angoli negli assi deselezionati o imposta il valore 0.
- Il controllo numerico supporta funzioni di orientamento solo con asse utensile Z attivo.
- All'occorrenza è possibile editare il ciclo 19 PIANO DI LAVORO. Non è tuttavia possibile reinserire il ciclo, in quanto il controllo numerico non propone più il ciclo per la programmazione.

#### 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

Ö

11 TOOL CALL 5 Z S4500 12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY

6

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 385
- Inserimento degli angoli degli assi
  Ulteriori informazioni: "PLANE AXIAL", Pagina 390

# **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 369

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 385

#### **Esempio applicativo**

#### Esempio

#### 11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Condizione iniziale



Orientamento dell'asse utensile



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**.

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.

# 6

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 369
- SPA+45, SPB+0 e SPC+180 per il terzo smusso
- SPA+45, SPB+0 e SPC+270 per il quarto smusso

l 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

Elemento di sintassi	Significato	
PLANE SPATIAL	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'au- silio di tre angoli solidi	
SPA	Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b>	
	Immissione: -360.0000000+360.0000000	
SPB	Rotazione intorno all'asse Y di <b>W-CS</b> Immissione: <b>-360.0000000+360.0000000</b>	
SPC	Rotazione intorno all'asse Z di <b>W-CS</b> Immissione: <b>-360.0000000+360.0000000</b>	
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.	
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 393	
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca <b>Ulteriori informazioni:</b> "Soluzioni di orientamento", Pagina 397 Elemento di sintassi opzionale	
COORD ROT O TABLE ROT	Tipo di conversione <b>Ulteriori informazioni:</b> "Tipi di conversione", Pagina 401 Elemento di sintassi opzionale	

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

#### 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

Nessuna rotazione con valore

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 126

Con un angolo di rotazione supplementare si allinea come opzione l'asse X nel piano di lavoro ruotato.





Angolo di proiezione **PROMIN** e **PROPR** 

i



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 374

# **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 PROJEC- TED	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'au- silio di due angoli di proiezione e un angolo di rotazione
PROPR	Angolo nel piano di lavoro <b>ZX</b> , ossia intorno all'asse Y del siste- ma di coordinate pezzo <b>W-CS</b>
	Immissione: -89.999999+89.9999
PROMIN	Angolo nel piano di lavoro <b>YZ</b> , ossia intorno all'asse X del siste- ma <b>W-CS</b>
	Immissione: -89.999999+89.9999
ROT	Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate del piano di lavoro <b>WPL-CS</b> orientato
	Immissione: -360.0000000+360.0000000
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.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 393
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Soluzioni di orientamento", Pagina 397
	Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT O	Tipo di conversione
TABLE ROT	Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 401
	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

54.736

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 385
 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 366
 Ulteriori informazioni: "Rotazione con TRANS ROTATION", Pagina 352

# **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



A

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 EULROT0 per il quarto smusso

l 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'au- silio di tre angoli di Eulero
EULPR	Rotazione intorno all'asse Z del sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b>
	Immissione: -180.000000+180.000000
EULNU	Rotazione intorno all'asse X del sistema di coordinate del piano di lavoro <b>WPL-CS</b> orientato
	Immissione: 0180.000000
EULROT	Rotazione intorno all'asse Z del sistema WPL-CS orientato
	Immissione: 0360.000000
MOVE, TURN O	Tipo di posizionamento degli assi rotativi
	A seconda della selezione è possibile definire gli elementi di sintassi opzionali <b>MB</b> , <b>DIST</b> e <b>F</b> , <b>F AUTO</b> o <b>FMAX</b> .
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 393
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca <b>Ulteriori informazioni:</b> "Soluzioni di orientamento", Pagina 397 Elemento di sintassi onzionale
COORD ROT O TABLE ROT	Tipo di conversione Ulteriori informazioni: "Tipi di conversione", Pagina 401 Elemento di sintassi opzionale

# Definizione

Sigla	Definizione
EULPR	Angolo di precessione
EULNU	Angolo di nutazione
EULROT	Angolo di rotazione

# PLANE VECTOR

# Applicazione

i

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 552

# **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 Componente **NZ** del vettore normale **BZ** 

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 379

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



i

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'au- silio di due vettori
<b>BX</b> , <b>BY</b> e <b>BZ</b>	Componenti del vettore base con riferimento al sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b> per l'orientamento dell'asse X orienta- to Immissione: <b>-99.9999999+99.9999999</b>
NX, NY e NZ	Componenti del vettore base con riferimento al sistema <b>W-CS</b> per l'orientamento dell'asse Z orientato Immissione: -99.9999999+99.9999999
MOVE, TURN O STAY	Tipo di posizionamento degli assi rotativi
	A seconda della selezione e possibile definire gli elementi di sintassi opzionali MB, DIST e F, F AUTO o FMAX.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 393
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca <b>Ulteriori informazioni:</b> "Soluzioni di orientamento", Pagina 397 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT O TABLE ROT	Tipo di conversione <b>Ulteriori informazioni:</b> "Tipi di conversione", Pagina 401 Elemento di sintassi opzionale

#### Note

- Se i componenti del vettore normale contengono valori molti 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>B</b> ad es. in <b>BX</b>	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

Ť

#### 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



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**.

La condizione iniziale indica la posizione e l'orientamento del sistema di coordinate del piano

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.

# 6

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

Elemento di sintassi	Significato
PLANE POINTS	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'au- silio di tre punti
P1X, P1Y e P1Z	Coordinate del primo punto dell'asse X orientato con riferi- mento al sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b>
	Immissione: -9999999999999999+999999999999999999
<b>P2X, P2Y</b> e <b>P2Z</b>	Coordinate del secondo punto con riferimento al sistema <b>W-</b> <b>CS</b> per l'orientamento dell'asse X orientato
	Immissione: -9999999999999999+999999999999999999
<b>P3X, P3Y</b> e <b>P3Z</b>	Coordinate del terzo punto con riferimento al sistema <b>W-CS</b> per l'inclinazione del piano di lavoro ruotato
	Immissione: -9999999999999999+999999999999999999
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.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 393

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca <b>Ulteriori informazioni:</b> "Soluzioni di orientamento", Pagina 397
	Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT O TABLE ROT	Tipo di conversione <b>Ulteriori informazioni:</b> "Tipi di conversione", Pagina 401 Elemento di sintassi opzionale

### Definizione

Sigla	Definizione
P ad es. in P1X	Punto

# PLANE RELATIVE

#### Applicazione

i

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 322

#### **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

i

#### 11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Condizione iniziale



Orientamento dell'asse utensile



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**.

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.

6

Se si desidera spostare ulteriormente l'origine pezzo in un piano di lavoro ruotato, è necessario definire valori incrementali. **Ulteriori informazioni:** "Nota", Pagina 388

#### Immissione

#### 11 PLANE RELATIV SPA+45 TURN MB MAX FMAX SYM- TABLE ROT

Elemento di sintassi	Significato
PLANE RELATIVE	Apertura sintassi per la definizione del piano di lavoro con l'au- silio di un angolo solido relativo
SPA, SPB o SPC	Rotazione intorno all'asse X, Y o Z del sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b> Immissione: <b>-360.0000000+360.0000000</b>
	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 <b>WPL-CS</b>
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.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 393
SYM o SEQ	Selezione di una soluzione di orientamento univoca <b>Ulteriori informazioni:</b> "Soluzioni di orientamento", Pagina 397 Elemento di sintassi opzionale
COORD ROT O TABLE ROT	Tipo di conversione <b>Ulteriori informazioni:</b> "Tipi di conversione", Pagina 401 Elemento di sintassi opzionale

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

#### 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

La funzione non resetta alcun valore offset!

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.

11

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 393

#### 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 una funzione di orientamento attiva
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",

**Ulteriori informazioni:** "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 393

#### Note

 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 363

Con le funzioni di tastatura è possibile salvare la posizione inclinata del pezzo come rotazione base 3D nella tabella preset, ad es. Piano (PL). Nel programma NC il pezzo deve essere allineato con una funzione di orientamento, ad es. con PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX. Per la lavorazione non è possibile utilizzare PLANE RESET, in quanto il controllo numerico non considera la rotazione base 3D con questa funzione.

Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 366

# 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 366

#### **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.

A

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

6

#### 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'au- silio di uno fino a max. tre angoli assiali
A	Se è presente un asse A, posizione nominale dell'asse rotati- vo A
	Immissione: -999999999999999999999999999999999999
	Elemento di sintassi opzionale
В	Se è presente un asse B, posizione nominale dell'asse rotati- vo B
	Immissione: -99999999.9999999+999999999.9999999
	Elemento di sintassi opzionale
С	Se è presente un asse C, posizione nominale dell'asse rotati- vo C
	Immissione: -99999999999999999+99999999999999999
	Elemento di sintassi opzionale
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.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi", Pagina 393

Le immissioni **SYM** o **SEQ** come pure **COORD ROT** o **TABLE ROT** sono possibili ma non hanno alcun effetto in combinazione con **PLANE AXIAL**.

# Note

0

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 328

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 possibili- tà.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi MOVE", Pagina 395
TURN	Se il componente è talmente grande che il campo di traslazio- ne per il movimento di compensazione degli assi lineari non è sufficiente, utilizzare questa possibilità.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi TURN", Pagina 395
STAY	Il controllo numerico non posiziona alcun asse.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Posizionamento degli assi rotativi STAY", Pagina 396

#### 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.

6

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: <b>0999999999999999</b> Elemento di sintassi opzionale
F, F AUTO O FMAX	Definizione dell'avanzamento per il posizionamento automati- co degli assi rotativi Elemento di sintassi opzionale

396
#### 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
МВ	Ritiro nella direzione corrente dell'asse utensile prima del posizionamento degli assi rotativi
	È possibile inserire valori incrementali o definire con la selezio- ne <b>MAX</b> un ritiro fino al limite di traslazione.
	Immissione: 09999999999999999 o MAX
	Elemento di sintassi opzionale
F, F AUTO o FMAX	Definizione dell'avanzamento per il posizionamento automati- co degli assi rotativi Elemento di sintassi opzionale

#### STAY

#### 11 PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+0 STAY

La selezione STAY non consente di definire altri elementi di sintassi.

#### Nota

#### ΝΟΤΑ

#### 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 nella modalità operativa Esecuz. singola

#### Soluzioni di orientamento

#### Applicazione

Il controllo numerico può raggiungere spesso un definito angolo solido con differenti movimenti degli assi rotativi.

Per ottenere una determinata soluzione ad es. per motivi di collisione, è possibile preposizionare gli assi rotativi o programmare **SYM (SEQ)**.

Ulteriori informazioni: "Differenza tra angolo solido e angolo assiale", Pagina 359

#### **Descrizione funzionale**

i

Con il parametro macchina opzionale **prohibitSEQ** (N. 201209) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico offre oltre a **SYM** anche **SEQ** come opzione disponibile.

HEIDENHAIN raccomanda **SYM**, in quanto questa funzione è idonea per tutte le cinematiche delle macchine.

Non occorre sostituire sempre solo **SEQ** con **SYM**, in quanto il comportamento cambia a seconda della cinematica della macchina.

Possibilità di selezione	Significato
SYM	Con <b>SYM</b> si seleziona una possibile soluzione di orientamento con riferimento al punto di simmetria dell'asse rotativo prima-rio.
	Il punto di simmetria è il centro dell'asse rotativo.
	L'asse rotativo primario è il primo asse rotativo a partire dall'u- tensile oppure l'ultimo asse rotativo a partire dalla tavola. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Soluzione di orientamento SYM", Pagina 399
SEQ	Con <b>SEQ</b> si seleziona una possibile soluzione di orientamento sulla posizione base dell'asse rotativo primario.
	<b>SEQ</b> è un'impostazione opportuna soltanto per cinematiche delle macchine in cui il punto di simmetria dell'asse rotativo primario è a 0°.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Soluzione di orientamento SEQ", Pagina 399





L'immissione di **SYM** o **SEQ** è opzionale.



Riferimento per **SEQ**: A = 0°

Se non si definisce **SYM** (**SEQ**), partendo dalla posizione corrente degli assi rotativi il controllo numerico seleziona la variante di soluzione con i movimenti minimi degli assi rotativi.

Se non è presente alcuna soluzione di orientamento nel campo di traslazione della macchina, il controllo numerico visualizza il messaggio di errore **Entered angle not permitted**. Questo è indipendente dal fatto che si definisca o meno **SYM (SEQ)**.

#### Soluzione di orientamento SYM

Con l'ausilio della funzione **SYM** si seleziona una possibile soluzione con riferimento al punto di simmetria dell'asse rotativo primario.

- SYM+ esegue il posizionamento nel semispazio positivo
- **SYM-** esegue il posizionamento nel semispazio negativo

Contrariamente a **SEQ. SYM** utilizza il punto di simmetria dell'asse rotativo primario come riferimento. Ogni asse rotativo primario possiede due impostazioni di simmetria distanti di 180°. A volte, tuttavia, soltanto una impostazione di simmetria si trova nel campo di traslazione della macchina.

Determinare il punto di simmetria come descritto di seguito.

- Eseguire PLANE SPATIAL con un angolo solido qualsiasi e SYM+
- Salvare l'angolo assiale dell'asse rotativo primario 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 l'ausilio della funzione **SEQ** si seleziona una delle possibili soluzioni con riferimento alla posizione base dell'asse rotativo primario.

- SEQ+ esegue il posizionamento nel campo di orientamento positivo
- **SEQ-** esegue il posizionamento nel campo di orientamento negativo

**SEQ** fa riferimento alla posizione base 0° dell'asse rotativo primario. Se entrambe le soluzioni possibili si trovano nell'area positiva o negativa, il controllo numerico utilizza automaticamente la soluzione di rotazione con i minimi movimenti degli assi rotativi, partendo dalla posizione corrente. Se si necessita della seconda soluzione possibile, occorre preposizionare gli assi rotativi prima della rotazione del piano di lavoro (nell'area 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	XLZ
-		Messaggio di errore	Nessuna soluzione nell'area delimitata
	+	Messaggio di errore	Nessuna soluzione nell'area delimitata
	-	A-45, B+0	xLz

 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

i

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
- I'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. I tipi di conversione sono attivi per tutte le funzioni di rotazione eccetto **PLANE AXIAL**.

#### **Descrizione funzionale**

Il controllo numerico offre due opzioni disponibili.



Opzioni disponi- bili	Significato
COORD ROT	<ul> <li>&gt; Il controllo numerico posiziona l'asse rotativo libero su 0</li> <li>&gt; Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo l'angolo solido programmato</li> </ul>
TABLE ROT	<b>TABLE ROT</b> è attivo ad es. con <b>PLANE SPATIAL</b> come descritto di seguito:
	TABLE ROT con:
	SPA e SPB uguale a 0
	SPC uguale o diverso da 0
	<ul> <li>Il controllo numerico orienta l'asse rotativo libero secondo l'angolo solido programmato</li> </ul>
	<ul> <li>Il controllo numerico orienta il sistema di coordinate del piano di lavoro secondo il sistema di coordinate base</li> </ul>
	TABLE ROT con:
	Almeno SPA o SPB diverso da 0
	SPC uguale o diverso da 0
	<ul> <li>Il controllo numerico non posiziona l'asse rotativo libero, la posizione prima della rotazione del piano di lavoro rimane invariata</li> </ul>
	<ul> <li>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</li> </ul>
Se durante l'orienta conversione <b>COOR</b>	amento non si presenta alcun asse rotativo libero, i tipi di X <b>D ROT</b> e <b>TABLE ROT</b> non hanno alcun effetto.
L'immissione di CC	<b>JORD ROT</b> o <b>TABLE ROT</b> 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 R0 FMAX	; Preposizionamento dell'asse rotativo
12 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC +0 TURN F5000 TABLE ROT	; Orientamento del piano di lavoro





A = -90, B = 45

Origine

- > 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.

## 11.6 Lavorazione inclinata (#9 / #4-01-1)

## 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 (#9 / #4-01-1)
   Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406
- Compensazione dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)
   Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 588
- Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)
   Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)", Pagina 357
- Origini sull'utensile
   Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 205
- Sistemi di riferimento
   Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 322

## 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 Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

## **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 (#8 / #1-01-1)", Pagina 357 La lavorazione inclinata può essere convertita con le seguenti funzioni:

- Traslazione incrementale dell'asse rotativo
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata con traslazione incrementale", Pagina 405
- Vettori normali
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione inclinata con vettori normali", Pagina 405

## Lavorazione inclinata con traslazione incrementale

È possibile realizzare una lavorazione inclinata modificando l'angolo di inclinazione con funzione **FUNCTION TCPM** o **M128** attiva in aggiunta al movimento lineare normale, ad es. **L 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
*	

## 11.7 Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

## Applicazione

La funzione **FUNCTION TCPM** consente di influire sul comportamento di posizionamento del controllo numerico. Se è attiva la funzione **FUNCTION TCPM**, il controllo numerico compensa le inclinazioni utensile modificate con l'ausilio di un movimento di compensazione degli assi lineari. L'inclinazione utensile può così essere modificata durante la lavorazione senza danneggiare il profilo.

## 0

**FUNCTION TCPM** rappresenta il perfezionamento della funzione ausiliaria **M128**.

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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 588
- Rotazione del piano di lavoro
   Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)", Pagina 357
- Origini sull'utensile
   Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 205
- Sistemi di riferimento
   Ulteriori informazioni: "Sistemi di riferimento", Pagina 322

## Premesse

Macchina con assi rotativi

A seconda dell'esecuzione meccanica degli assi rotativi non è disponibile l'intera funzionalità, ad es. non la lavorazione simultanea. Consultare il manuale della macchina.

- Controllo numerico predisposto dal costruttore della macchina
   Per il calcolo dell'angolo di rotazione, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.
- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

## **Descrizione funzionale**



Comportamento con TCPM (REFPNT **CENTER-CENTER**)

Se è attiva FUNCTION TCPM, il controllo numerico visualizza nell'indicazione di posizione l'icona TCPM.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Le seguenti funzioni NC non possono essere utilizzate con FUNCTION TCPM attiva o non come di consueto:

- M91/M92
- TOOL CALL
- Compensazione del raggio utensile **RL/RR** Con FUNCTION TCPM attiva, questa funzione agisce soltanto come direzione per la compensazione raggio 3D. Con programmi NC generati con sistema CAM programmare invece FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR.
- Compensazione del raggio del tagliente SRK per programmi di tornitura (#50 / #4-03-1)

#### Possibile solo per FUNCTION TCPM con REFPNT TIP-CENTER

Con la funzione FUNCTION RESET TCPM si resetta la funzione FUNCTION TCPM.

#### Immissione

#### **FUNCTION TCPM**

#### 10 FUNCTION TCPM F CONT AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito: Inserisci funzione NC ► Funzioni speciali ► Funzioni ► Compensazione dell'inclinazione utensile TCPM ► FUNCTION TCPM La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di Significato sintassi 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 409 AXIS POS O Interpretazione delle coordinate programmate degli assi AXIS SPAT rotativi come angoli assiali o angoli solidi Ulteriori informazioni: "Coordinate degli assi rotativi come angoli assiali o angoli solidi", Pagina 410 PATHCTRL AXIS O Interpolazione dell'inclinazione utensile PATHCTRL VECTOR Ulteriori informazioni: "Interpolazione dell'inclinazione utensile tra punto di partenza e finale", Pagina 411 **REFPNT TIP-TIP.** Selezione di punta di guida utensile e punto di rotazione **REFPNT TIP-CENTER** utensile oppure **REFPNT** Ulteriori informazioni: "Selezione di punto di guida utensile **CENTER-CENTER** e punto di rotazione utensile", Pagina 412 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 413 Elemento di sintassi opzionale

#### FUNCTION RESET TCPM

**10 FUNCTION RESET TCPM** 

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Funzioni speciali ► Funzioni ► Compensazione dell'inclinazione utensile TCPM ► 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	Significato
F TCP	Il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato come velocità del punto di guida utensile. Il controllo numerico calcola automaticamente l'avanzamento necessario per i singoli assi e lo mantiene costante sul punto di guida utensile.
	Se il rapporto di movimenti degli assi lineari e rotativi è compensato in un blocco NC, <b>F TCP</b> genera principalmente una superficie migliore per la fresatura frontale. Se il blocco NC contiene movimenti di assi rotati- vi nettamente maggiori di quelli lineari, gli assi rotativi devono essere traslati molto rapidamente. Per mantenere costante in questo caso l'a- vanzamento nel punto di guida utensile, è necessaria una macchina dinamica.
F CONT	Il controllo numerico interpreta l'avanzamento programmato come avanzamento vettoriale degli assi. L'avanzamento programmato viene suddiviso in percentuale su tutti i movimenti programmati degli assi nel blocco NC. Il controllo numerico calcola la velocità del movimento di compensazione negli assi lineari indipendentemente dall'avanzamento programmato.
	<b>F CONT</b> salvaguarda la macchina, poiché gli assi accelerano in modo meno brusco. Ciò comporta variazioni di avanzamento sul punto di guida utensile.
	Utilizzare <b>F CONT</b> ad es. per una modifica dell'inclinazione utensile al di fuori del pezzo.
La velocità del m limitata con l'ele	novimento di compensazione negli assi lineari può essere mento di sintassi <b>F</b> .
<b>Ulteriori informa</b> Pagina 413	azioni: "Limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare ",

## Coordinate degli assi rotativi come angoli assiali o angoli solidi

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per interpretare le coordinate programmate degli assi rotativi:

Selezione		Significato
AXIS POS		Il controllo numerico interpreta le coordinate programmate degli assi rotativi come angoli assiali. Il controllo numerico posiziona gli assi rotativi nella posizione definita nel programma NC. I programmi NC con angoli assiali possono essere utilizzati solo su altre macchine con gli stessi assi rotativi e campi di traslazione idonei. Con <b>AXIS POS</b> non è possibile utilizzare alcuna rotazione base o rotazione base 3D e non utilizzare <b>FUNCTION TCPM</b> con un piano di lavoro ruotato.
AXIS SPAT	formazioni: "Differe	Il controllo numerico interpreta le coordinate programmate degli assi rotativi come angoli solidi. Il controllo numerico calcola autonomamente le posizioni necessarie degli assi. È così possibile impiegare programmi NC con angoli solidi anche su altre macchine con eventuali assi rotativi. Con <b>AXIS SPAT</b> è possibile allineare il pezzo con una rotazione base o rotazione base 3D e utilizzare <b>FUNCTION TCPM</b> con un piano di lavoro ruotato.
	Il costruttore della cinematica se con presenti fisicameni informazioni nel pa L'inclinazione dell'u funzioni <b>PLANE</b> . In con <b>AXIS SPAT</b> and <b>FUNCTION TCPM</b> p <b>POS</b> solo su macch corretti per cinema CAM, ad es. per tes <b>M128</b> e <b>FUNCTION</b> una rotazione base	macchina definisce nella lavorazione della <b>AXIS SPAT</b> è possibile programmare anche assi non e sulla macchina. Il controllo numerico salva queste rametro macchina <b>progAxes</b> (N. 202802). tensile non ruota il piano di lavoro, come ad es. le questo modo è possibile utilizzare <b>FUNCTION TCPM</b> ne in caso di un piano di lavoro ruotato. suò essere programmato manualmente con <b>AXIS</b> ine con cinematiche ortogonali. Per calcolare i valori tiche macchina diverse, è necessario un sistema te orientabili a 45°. <b>TCPM</b> con la selezione di <b>AXIS POS</b> non considerano o una rotazione base 3D attiva. Programmare

Il controllo numerico offre due possibilità per calcolare il percorso degli assi rotativi tra punto di partenza e finale.

Con entrambe le opzioni, il punto di guida utensile trasla lungo il percorso diretto e l'utensile si trova nel punto finale del blocco NC sull'inclinazione dell'utensile programmata.

Selezione	Significato
PATHCTRL AXIS	Il controllo numerico calcola la posizione degli assi rotativi per il punto finale. Durante il movimento il controllo numerico sposta gli assi rotativi sul percorso diretto.
	PATHCTRL AXIS non genera eventualmente alcuna superficie cilindri- ca piana in funzione del programma e della cinematica con fresatura periferica.
	<b>PATHCTRL AXIS</b> si utilizza ad es. per fresatura frontale con fresa sferi- ca.
PATHCTRL VECTOR	Sulla base dell'inclinazione utensile del punto di partenza e finale, il controllo numerico calcola un piano e mantiene tale piano durante il movimento di traslazione.
	Se il percorso di traslazione diretto dovesse scostarsi dal piano, il siste- ma di controllo compensa questa deviazione con movimenti aggiuntivi degli assi rotanti.
	<b>PATHCTRL VECTOR</b> si utilizza per la fresatura periferica al fine di ottenere una superficie cilindrica piana anche in caso di modifiche dell'inclinazione dell'utensile.
PATHCTRL AXIS determination     PATHCTRL AXIS determination     PATHCTRL VECTOR     PATHCTRL AXIS.	ermina principalmente movimenti degli assi più sario, tempi di lavorazione più brevi. Utilizzare solo se non si ottiene il risultato desiderato con
In caso di PATHCTRI più uniforme con un TOLLERANZA.	<b>_ AXIS</b> è possibile ottenere un movimento ancora a <b>Tolleranza per assi di rotazione TA</b> nel ciclo <b>32</b>
Ulteriori informazio	ni: 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	Significato
REFPNT TIP-TIP	Il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile si trovano sulla punta dell'utensile.
	<b>REFPNT TIP-TIP</b> si utilizza per frese a candela, ad es. per fresatura periferica.
	<b>REFPNT TIP-TIP</b> è l'impostazione standard.
REFPNT TIP-CENTER	La punta di guida utensile si trova nella punta dell'utensile. Il punto di rotazione utensile si trova al centro dell'utensile.
	La selezione <b>REFPNT TIP-CENTER</b> è ottimizzata per utensili per torni- re (#50 / #4-03-1). 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 simulta- nea.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Punta teorica dell'utensile TIP per compensa- zione del raggio del tagliente", Pagina 428
REFPNT CENTER-CENTER	Il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile si trovano al centro dell'utensile.
	<b>REFPNT CENTER-CENTER</b> si utilizza per la fresatura frontale con frese sferiche.
	Selezionando <b>REFPNT CENTER-CENTER</b> è possibile eseguire programmi NC generati con sistema CAM che sono emessi sul centro dell'utensile e che misurano comunque l'utensile sulla punta.
Ulteriori informazioni: "Origin	i sull'utensile", Pagina 205
Durante la lavorazi lunghezza dell'uter REFPNT CENTER-0	one il controllo numerico può così monitorare l'intera nsile per evitare eventuali collisioni con l'ausilio di CENTER.
Per poter utilizzare necessario accorci caso il controllo nu	M128 come con <b>REFPNT CENTER-CENTER</b> , è iare l'utensile con <b>DL</b> del raggio utensile 2 <b>R2</b> . In tal imerico non verifica l'eventuale possibilità di collisioni

 con la restante lunghezza utensile.
 Se si programmano cicli di fresatura tasca con REFPNT CENTER-CENTER, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
 Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

## Limitazione dell'avanzamento dell'asse lineare

Grafica	Significato	
	L'immissione opzionale <b>F</b> limita l'avanzamento del n compensazione negli assi lineari. L'avanzamento de assi lineari programmati non cambia.	novimento di 9i movimenti degli
	In questo modo è possibile impedire rapidi movimer ne, ad es. per movimenti di ritiro in rapido.	nti di compensazio-
	La limitazione dell'avanzamento di assi lineari riman non ne viene programmata una nuova oppure si res <b>FUNCTION TCPM</b> .	e attiva finché etta la funzione
Selezionare il val lineare non tropp avanzamento su comportano una	ore per la limitazione dell'avanzamento dell'asse o piccolo, in quanto può comportare forti variazioni di lla punta di guida utensile. Variazioni di avanzamento inferiore qualità superficiale.	
La limitazione di solo per movime assi lineari.	avanzamento è attiva anche con <b>FUNCTION TCPM</b> attiva nti con una quota asse rotativo, non per puri movimenti di	

## Note

## ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi con dentatura Hirth devono uscire dalla dentatura per il posizionamento. Durante l'uscita e il posizionamento sussiste il pericolo di collisione!

- > Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse rotativo
- Se per FUNCTION TCPM si seleziona sempre la prima opzione disponibile, si ottiene la stessa funzionalità di M128. In tal caso si programma la sintassi FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP.
- 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 591

#### Note in combinazione con parametri macchina

Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con **FUNCTION TCPM** e **M128** il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo tavola che ruota intorno all'asse utensile (principalmente **C_OFFS**).

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore TRUE, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo W-CS.
   Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328
- Se il parametro macchina è definito con il valore FALSE, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

#### 11.7.1 Schema: struttura del programma con FUNCTION TCPM

Questo schema visualizza una possibile struttura del programma con **FUNCTION TCPM**. Questa struttura può essere utilizzata per diverse lavorazioni.

	BLK FORM	
	TOOL CALL	
Eventuale spostamento origine	TRANS DATUM	; Ad es. come origine per un piano di lavoro ruotato
Eventuale rotazione del piano di lavoro	PLANE SPATIAL	; Possibile solo per <b>FUNCTION</b> <b>TCPM</b> con selezione <b>AXIS SPAT</b>
Preposizionamento	L X Y Z	
Attivazione di FUNCTION TCPM	FUNCTION TCPM	
Definizione inclinazione utensile	L A	
Lavorazione profilo con TCPM	L X	
	LN	
	L A	; Reset inclinazione utensile
Disattivazione di FUNCTION TCPM	FUNCTION RESET TCPM	; In alternativa <b>M129</b>
Reset spostamento origine	TRANS RESET	
Reset piano di Iavoro ruotato	PLANE RESET	



#### 11.7.2 Esempio: smusso con FUNCTION TCPM

Questo programma NC è strutturato in base allo schema descritto sopra.

0 BEGIN PGM 1438530 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X-50 Y-50 Z-20		
2 BLK FORM 0.2 X+50 Y+50 Z+0		
3;		
4 * -		; Programma principale
5 TOOL CALL "M	LL_D20_ROUGH" Z S5000 F1000	
6 CALL PGM TNO	:\nc_prog\SAFE.h	
7 M3		
8 CALL LBL "RES	ET"	
9 CALL LBL "PLA	NE"	
10;		
11 CYCL DEF 23	3 FRESATURA A SPIANARE ~	
Q215=+1	;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q389=+2	;STRATEGIA FRESATURA ~	
Q350=+2	;DIREZIONE FRESATURA ~	
Q218=+100	;LUNGHEZZA 1. LATO ~	
Q219=+110	;LUNGHEZZA 2. LATO ~	
Q227=+10	;PUNTO PART. 3. ASSE ~	
Q386=+0	;PUNTO FINALE 3. ASSE ~	
Q369=+0	;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q202=+10	;PROF. AVANZ. MAX. ~	
Q370=+1	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q207=AUTO	;AVANZAM. FRESATURA ~	
Q385=AUTO	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q253=+750	;AVANZ. AVVICINAMENTO ~	
Q357=+2	;DIST. SICUR LATERALE ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q204=+50	;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q347=+0	;1A LIMITAZIONE ~	
Q348=+0	;2A LIMITAZIONE ~	
Q349=+0	;3A LIMITAZIONE ~	
Q220=+0	;RAGGIO DELL'ANGOLO ~	
Q368=+0	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q338=+0	;INCREMENTO FINITURA ~	
Q367=+4	;POSIZIONE SUPERFICIE	
12 L X-50 Y+0 Z+5 R0 FMAX M99		
13;		
14 CYCL DEF 252 TASCA CIRCOLARE ~		
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE ~	
Q223=+50	;DIAMETRO CERCHIO ~	
Q368=+0.1	;QUOTA LATERALE CONS. ~	
Q207=AUTO	;AVANZAM. FRESATURA ~	
0351=+1	MODO FRESATURA ~	

11

Q201=-20	;PROFONDITA ~	
Q202=+20	;PROF. INCREMENTO ~	
Q369=+0	;PROFONDITA' CONSEN. ~	
Q206=AUTO	;AVANZ. INCREMENTO ~	
Q338=+0	;INCREMENTO FINITURA ~	
Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50	;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q370=+1	;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~	
Q366=+1	;PENETRAZIONE ~	
Q385=+500	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q439=+0	;RIF. AVANZAMENTO	
15 L X+0 Y-50 R0 F	MAX M99	
16 CALL LBL "RESE	T"	
17;		
18 TOOL CALL "MIL	L_D12_ROUGH" Z \$5000 F1000	
19 CALL PGM TNC:	<pre>\nc_prog\SAFE.h</pre>	
20 M3		
21 CALL LBL "PLAN	E"	
22 ;		
23 * -		; Fresatura simultanea smusso
24 TRANS DATUM AXIS IX+25 IY-50 IZ-5		; Spostamento origine su bordo smusso inferiore
25 L X-20 Y+0 Z-1 R0 FMAX		; Preposizionamento
26 PLANE RELATIV SPB+45 MOVE		; Rotazione piano di lavoro per preposizionamento
27 L X-Q108		; Su posizione di lavorazione
28 PLANE RELATIV	SPB-45 STAY	; Reset rotazione mediante calcolo
29 FUNCTION TCPA AXIS REFPNT TI	A F CONT AXIS SPAT PATHCTRL P-TIP	; Attivazione di <b>FUNCTION TCPM</b>
30 L B+45		; Inclinazione utensile
31 TRANS DATUM A	XIS X+0 IZ+5	; Spostamento origine al centro della tasca circolare
32 CC X+0 Y+0		
33 CP IPA-90 C-90	DR- F AUTO	; Realizzazione smusso
34 CP IPA-90 IC-90	DR-	
35 CP IPA-90 IC-90	DR-	
36 CP IPA-90 IC-90	DR-	
37 DEP LCT X+0 Y+	0 R3	; Distacco dal profilo
38 L B+0		; Reset inclinazione utensile
39;		
40 CALL LBL "RESE	T"	
41 M30		
42;		
43 * -		; Sottoprogrammi
44 LBL "PLANE"		

45 TRANS DATUM AXIS X+0 Y+50 Z+0	; Spostamento origine per lavorazione con orientamento
46 PLANE SPATIAL SPA+2 SPB+0 SPC+0 TURN FMAX	; Rotazione del piano di lavoro
47 LBL 0	
48;	
49 LBL "RESET"	
50 FUNCTION RESET TCPM	
51 M140 MB+50	
52 CALL PGM TNC:\nc_prog\SAFE.h	
53 TRANS DATUM RESET	
54 PLANE RESET TURN FMAX	
55 LBL 0	
56 END PGM 1438530 MM	



# Compensazioni

## 12.1 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 221

#### Argomenti trattati

- Compensazione del raggio dell'utensile
   Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
- Compensazione utensile con tabelle di compensazione
   Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430

## **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 211



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 211

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430

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 422

#### 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 ${\sf L}$ della tabella utensili
DL TAB:	Valore delta della lunghezza utensile <b>DL</b> della tabella utensili
DL Prog:	Valore delta della lunghezza utensile <b>DL</b> della chiamata utensile o della tabella di compensazione È attivo il valore programmato per ultimo.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 211
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430

## ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per la compensazione della lunghezza utensile il controllo numerico impiega la lunghezza utensile definita della tabella utensili. Lunghezze utensile errate determinano anche una relativa correzione errata. Per utensili con lunghezza **0** e dopo un **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:

- Con compensazione raggio utensile attivo RR o RL
   Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424
- 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 437

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 <b>R</b> dalla tabella utensili
	<b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione
DR _{TAB} :	Valore delta del raggio utensile <b>DR</b> della tabella utensili
	<b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione
DR Prog:	Valore delta del raggio utensile <b>DR</b> della chiamata utensile o della tabella di compensazione
	È attivo il valore programmato per ultimo.
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 211
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430

#### 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 620

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 spostare il punto di guida utensile di una fresa sferica tramite i valori delta per la lunghezza utensile sul centro della sfera.

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 790

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 211

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Per la compensazione utensile il controllo numerico considera fino a sei assi compresi quelli rotativi.

## 12.2 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 205

#### Premesse

Parametri 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 420

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



**RL**: l'utensile trasla a sinistra del profilo

**RR**: l'utensile trasla a destra del profilo

#### Attivazione

i

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 RO
- Funzione **DEP** per allontanamento dal profilo
- Selezione di un nuovo programma NC

#### Note

## ΝΟΤΑ

#### 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

- Per la compensazione utensile il controllo numerico considera fino a sei assi compresi quelli rotativi.
- Se con compensazione raggio attiva vengono eseguite ad es. le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
  - Funzioni **PLANE** (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - CALL PGM
  - Ciclo 12 PGM CALL
  - Ciclo 32 TOLLERANZA
  - Ciclo 19 PIANO DI LAVORO

È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

#### Note in combinazione con la lavorazione di spigoli

Spigoli esterni:

ĭ

se è stata programmata una compensazione del raggio, il controllo numerico porta l'utensile sugli spigoli esterni su un cerchio di raccordo. Se necessario, il controllo numerico riduce l'avanzamento sugli spigoli esterni, ad es. in caso di bruschi cambi di direzione

Spigoli interni:

negli spigoli interni il controllo numerico calcola il punto di intersezione delle traiettorie sulle quali si muove il centro dell'utensile con le compensazioni programmate. A partire da questo punto l'utensile trasla lungo il successivo elemento del profilo. Non si danneggiano così gli spigoli interni del pezzo. Il raggio dell'utensile non può quindi essere selezionato a piacere per un determinato profilo.

## Applicazione

Gli utensili di tornitura presentano un raggio del tagliente **RS** sulla punta dell'utensile. I percorsi di traslazione programmati si riferiscono di default alla punta teorica dell'utensile, ossia i valori più lunghi misurati ZL, XL e YL. Se si lavorano coni, smussi e raggi, si formano scostamenti sul profilo attraverso il raggio del tagliente **RS**s. La compensazione del raggio del tagliente impedisce tali scostamenti.

#### Argomenti trattati

- Dati di utensili per tornire
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Compensazione del raggio con RR e RL in modalità di fresatura
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Origini sull'utensile
   Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 205

#### Premesse

- Opzione software Turning (#50 / #4-03-1) o Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- Parametri definiti per tipo utensile
   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 TIP

# Punta teorica dell'utensile TIP per compensazione del raggio del tagliente



Parete inclinata con punta teorica dell'utensile TIP nel sistema di coordinate utensile T-CS

La punta teorica dell'utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile **T-CS**. Il punto di guida utensile e il punto di rotazione utensile si trovano sulla punta dell'utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 334 **Ulteriori informazioni:** "Origini sull'utensile", Pagina 205



Parete inclinata con punta teorica dell'utensile TIP nel sistema di coordinate pezzo W-CS

Solo con la funzione NC **FUNCTION TCPM** con la selezione di**REFPNT TIP-CENTER** la punta teorica dell'utensile è attiva nel sistema di coordinate pezzo **W-CS**. La punta di guida utensile si trova nella punta dell'utensile. Il punto di rotazione utensile si trova al centro dell'utensile.

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 205

Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura simultanea", Pagina 168



- 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.

## 12.4 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 322

#### Argomenti trattati

- Contenuto delle tabelle di compensazione
   Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 863
   Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 865
- 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: "Finestra Crea nuova tabella", Pagina 831
- Attivazione della tabella di compensazione nel programma NC
   Ulteriori informazioni: "Selezione della tabella di compensazione con SEL CORR-TABLE", Pagina 432
- In alternativa attivazione della tabella di compensazione in manuale per l'esecuzione del programma
   Ulteriori informazioni: "Attivazione manuale delle tabelle di compensazione", Pagina 432
- Attivazione del valore di compensazione

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione del valore di compensazione con FUNCTION CORRDATA", Pagina 433

I valori delle tabelle di compensazione possono essere editati all'interno del programma NC.

Ulteriori informazioni: "Accesso ai valori delle tabelle ", Pagina 844

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 334 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 211
- Per utensili per tornire come alternativa a FUNCTION TURNDATA CORR-TCS (#50 / #4-03-1)

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)", Pagina 434

Per utensili per rettificare come compensazione di LO e R-OVR (#156 / #4-04-1)
 Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il controllo numerico visualizza uno spostamento attivo con l'ausilio della tabella di compensazione ***.tco** nella scheda **Utensile** dell'area di lavoro **Stato**.

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 331

Le tabelle di compensazione ***.wco** sono utilizzate principalmente per la lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1).

Le compensazioni agiscono come descritto di seguito:

- Per lavorazione di tornitura come alternativa a FUNCTION TURNDATA CORR-WPL (#50 / #4-03-1)
- 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

i

- 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**.

Il controllo numerico visualizza uno spostamento attivo con l'ausilio della tabella di compensazione ***.wco**, incluso il percorso della tabella nella scheda **TRANS** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### 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.

## 12.4.1 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 433
- Contenuto delle tabelle di compensazione
   Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 863
   Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 865

#### **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	; Selezione della tabella di compensazione
\corr.tco"	corr.tco

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

```
Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Selezione ► SEL CORR-TABLE
```

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
SEL CORR-TABLE	Apertura sintassi per selezione di una tabella di compensazio- ne
TCS o WPL	Compensazione nel sistema di coordinate utensile <b>T-CS</b> o nel sistema di coordinate del piano di lavoro <b>WPL-CS</b>
Nome o Parame- tro	Percorso della tabella Testo o parametro stringa Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
## 12.4.2 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 432

Contenuto delle tabelle di compensazione
 Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 863
 Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 865

## **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 nuova chiamata della compensazione.

## Immissione

11 FUNCTION CORRDATA TCS #1

; Attivazione della riga 1 della tabella di compensazione ***.tco** 

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Attiva valore di compensazione CORRDATA

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION CORRDATA	Apertura sintassi per l'attivazione di un valore di compensazio- ne
TCS, WPL O RESET	Compensazione nel sistema di coordinate utensile <b>T-CS</b> o nel sistema di coordinate del piano di lavoro <b>WPL-CS</b> o ripristino della compensazione
#, Nome o QS	Riga desiderata della tabella Numero, testo o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo con selezione <b>TCS</b> o <b>WPL</b>
TCS o WPL	Ripristino della compensazione nel sistema <b>T-CS</b> o nel siste- ma <b>WPL-CS</b> Solo con selezione <b>RESET</b>

## 12.5 Compensazione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR (#50 / #4-03-1)

## 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 322

## 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 430
- Sagomatura profilo con FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1)
   Ulteriori informazioni: "Sagomatura profilo con FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1)", Pagina 540

## Premesse

- Opzione software Turning (#50 / #4-03-1) o Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- Parametri definiti per tipo utensile
   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 compensazione utensile è attiva nel sistema di coordinate dell'utensile
- FUNCTION TURNDATA CORR-WPL: la compensazione utensile è attiva nel sistema di coordinate del pezzo

La funzione **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** consente di definire una maggiorazione del raggio del tagliente con **DRS**. Si può così programmare un sovrametallo equidistante del profilo. Per un utensile per troncare è possibile compensare la larghezza di troncatura con **DCW**.

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 compensazione. Se si esce dal programma NC, 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 troncare

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Compensazione utensile per tornire TURNDATA

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 <b>T-</b> <b>CS</b> o nel sistema di coordinate del piano di lavoro <b>WPL-CS</b>
DZL:	Valore delta per lunghezza utensile in direzione Z Elemento di sintassi opzionale
DXL: 0 DXL-DIAM:	Valore delta per lunghezza utensile in direzione X come valore radiale o diametrale
	DXL-DIAM: solo con selezione CORR-WPL:Z/X
	Elemento di sintassi opzionale
DCW:	Valore delta per larghezza utensile per troncare
	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

Il controllo numerico rappresenta nella simulazione grafica i valori delta della Gestione utensili. Per valori delta del programma NC o delle tabelle di compensazione il controllo numerico modifica nella simulazione soltanto la posizione dell'utensile.

I valori della funzione **FUNCTION TURNDATA CORR** sono attivi come valori delta del programma NC.

Nota in combinazione con tornitura in interpolazione (#96 / #7-04-1) 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

## 12.6 Compensazione utensile 3D (#9 / #4-01-1)

## 12.6.1 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 437

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 439 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.



i

Prestare attenzione alle differenze tra la fresatura frontale e quella periferica.

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (#9 / #4-01-1)", Pagina 440

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (#9 / #4-01-1)", Pagina 447

## 12.6.2 Retta LN

A

## 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 436

## Premesse

- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- 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 551

## **Descrizione funzionale**

Come per una retta  ${\bf L}$ , con una retta  ${\bf LN}$  si definiscono le coordinate del punto di destinazione.

Ulteriori informazioni: "Retta L", Pagina 230

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 Elemento di sintassi opzionale
ΤΧ, ΤΥ, ΤΖ	Componenti del vettore utensile Elemento di sintassi opzionale , attivo solo con <b>FUNCTION</b> <b>TCPM</b> o <b>M128</b>
RO, RL O RR	Compensazione del raggio dell'utensile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424 Elemento di sintassi opzionale
F, FMAX, FZ, FU O F AUTO	Avanzamento <b>Ulteriori informazioni:</b> 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.
- Programmare sempre tutti i tre componenti del vettore; il controllo numerico non acquisisce alcun valore dal blocco NC precedente.
- HEIDENHAIN consiglia di utilizzare vettori standard con min. sette posizioni decimali. Questo permettere di ottenere una elevata accuratezza ed evitare possibili perdite di avanzamento durante la lavorazione.
- 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. Il valore del vettore corrisponde alla radice della somma dei quadrati dei suoi componenti.

 $\sqrt{NX^2 + NY^2 + NZ^2} = 1$ 

## 12.6.3 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 420
- Compensazione nella chiamata utensile
   Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 211
- Compensazione con tabelle di compensazione
   Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430

## **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 205

## 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:** "Consenso di maggiorazioni utensile positive con M107 (#9 / #4-01-1)", Pagina 606

Con la simulazione assicurarsi che non siano possibili danneggiamenti del profilo a causa della maggiorazione dell'utensile.

## 12.6.4 Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (#9 / #4-01-1)

## 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 Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- Macchina con assi rotativi posizionabili automaticamente
- Emissione di vettori normali alla superficie dal sistema CAM Ulteriori informazioni: "Retta LN", Pagina 437
- Programma NC con M128 o FUNCTION TCPM
   Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 588
   Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

## **Descrizione funzionale**

Per la fresatura frontale sono possibili le seguenti varianti:

- 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
- Blocco LN senza orientamento utensile T ma con vettore normale alla superficie N, M128 o FUNCTION TCPM attivo: il controllo numerico interpreta il vettore normale alla superficie N anche come vettore utensile T e posiziona l'utensile perpendicolarmente al profilo del pezzo. HEIDENHAIN non raccomanda questo tipo di programmazione per ragioni di sicurezza.

#### Esempio

11 L X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 R0	; Nessuna compensazione possibile
11 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
11 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
11 LN X+36.0084 Y+6.177 Z-1.9209 NX-0.4658107 NY+0 NZ+0.8848844 R0	; Compensazione possibile perpendicolarmente al profilo

## Note

## ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Gli assi rotativi di una macchina possono presentare campi di traslazione limitati, ad es. asse della testa B con -90° fino a +10°. Una modifica dell'angolo di rotazione a oltre +10° può portare a una rotazione di 180° dell'asse della tavola. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

- > Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa Esecuz. 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 completo dell'utensile con FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Pagina 450

## Esempi

#### Compensazione della fresa sferica rettificata Output CAM punta utensile



Si impiega una fresa sferica rettificata da  $\emptyset$  5,8 mm invece che da  $\emptyset$  6 mm.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa sferica Ø 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  $\emptyset$  5,8 mm invece che da  $\emptyset$  6 mm.

Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa sferica Ø 6 mm
- Punti NC emessi su centro sfera
- Programma di vettori con vettori normali alla superficie

#### Proposta di soluzione

i

- 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  $\emptyset$  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 Ø 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  $\emptyset$  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 Ø 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	

## 12.6.5 Compensazione utensile 3D per fresatura periferica (#9 / #4-01-1)

#### 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 Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- Macchina con assi rotativi posizionabili automaticamente
- Programma NC con M128 o FUNCTION TCPM Ulteriori informazioni: "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 588 Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406
   Dregramme NC con compensazione raggio utensile PL o PP
- Programma NC con compensazione raggio utensile RL o RR
   Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424

## **Descrizione funzionale**

Per la fresatura periferica sono possibili le seguenti varianti:

- blocco L con o senza assi rotativi programmati, M128 o FUNCTION TCPM attiva, definizione della direzione di compensazione con compensazione raggio RL o RR
- blocco LN con orientamento utensile T senza vettore N, M128 o FUNCTION TCPM attiva

#### Esempio

11 M128	
*	
21 L X+48.4074 Y+102.4717 Z-7.1088 C+0 B-20.0115 RL	; Compensazione possibile, direzione di compensazione RL
11 LN X+60.6593 Y+102.4690 Z-7.1012 TX-0.0807 TY-0.3409 TZ0.9366 RR M128	; Compensazione possibile, direzione di compensazione RR

#### 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°. Una modifica dell'angolo di rotazione a oltre +10° può portare a una rotazione di 180° dell'asse della tavola. Durante il movimento di orientamento sussiste il pericolo di collisione!

- Programmare eventualmente una posizione sicura prima della rotazione
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa Esecuz. singola
- La compensazione utensile 3D può essere utilizzata con fresatura periferica per programmi NC con angoli solidi e assiali. Utilizzare anche i programmi con vettori utensili o programmi o programmi NC senza inclinazione utensile.
- Se si combinano programmi con vettori normali alla superficie e vettori utensili con RL o RR, il controllo numerico ignora i vettori normali alla superficie.
- 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 completo dell'utensile con FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)", Pagina 450

## Esempio

#### Compensazione della fresa a candela rettificata Output CAM centro utensile



Si impiega una fresa a candela rettificata da Ø 11,8 mm invece che da Ø 12 mm. Il programma NC è strutturato come descritto di seguito:

- Output CAM per fresa a candela Ø 12 mm
- Punti NC emessi su centro utensile
- Programma con vettori utensili 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	

# 12.6.6 Compensazione utensile 3D con raggio completo dell'utensile con FUNCTION PROG PATH (#9 / #4-01-1)

## 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 436
- Utensili per la compensazione 3D
   Ulteriori informazioni: "Utensili per la compensazione utensile 3D", Pagina 439

## Premesse

- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- 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 551

## **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 compensazioni 3D fino alla disattivazione della funzione.

## Immissione

**11 FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**; Utilizzo del raggio utensile completo per la<br/>compensazione 3D

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION PROG	Apertura sintassi per interpretazione della traiettoria program-
PATH	mata
IS CONTOUR O	Utilizzo del raggio utensile completo o solo dei valori delta per
OFF	la compensazione 3D

# 12.7 Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)

## Applicazione

Il raggio effettivo della sfera di una fresa sferica si discosta dalla forma ideale per fattori dettati dalla produzione. L'imprecisione di forma massima è definita dal costruttore dell'utensile. Gli errori normali sono compresi tra 0,005 mm e 0,01 mm. L'imprecisione di forma può essere salvata sotto forma di una tabella dei valori di compensazione. La tabella contiene valori angolari e lo scostamento rilevato sul relativo valore angolare dal raggio nominale **R2**.

Con l'opzione software 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1), il controllo numerico è in grado di compensare il valore di compensazione 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 866
- 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 436

## Premesse

- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- Opzione software 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)
- 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 compensazione DR2 di TOOL.T il controllo numerico calcola i valori dalla tabella dei valori di compensazione.

Il controllo numerico considera così il valore di compensazione sulla base della relativa tabella che è definita per il punto di contatto dell'utensile con il pezzo. Se il punto di contatto si trova tra due punti di compensazione, il controllo numerico interpola quindi il valore di compensazione in lineare tra i due angoli adiacenti.

Valore angolare	Valore di compensazione
40°	0,03 mm misurato
50°	-0,02 mm misurato
45° (punto di contatto) +0.04 +0.03 +0.02 +0.01 +0.01 +0.05 0 -0.01 -0.02 -0.03 -0.03	+0,005 mm interpolato
-0.04 +	

## 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 dei valori di compensazione. Offset supplementari quali una maggiorazione di superficie possono essere definiti tramite DR2 nel programma NC (tabella di compensazione .tco o blocco TOOL CALL).

452

16

File

## 13.1 Gestione file

## 13.1.1 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 come pure la finestra **Apri file**.

#### Argomenti trattati

- Backup
- Collegamento del drive di rete

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

## **Descrizione funzionale**

## Icone, pulsanti e scelte rapide da tastiera

La Gestione file contiene i pulsanti, le icone e le combinazioni di tasti seguenti:

lcona, pulsante o scelta rapida da tastiera	Significato
$\nabla$	Attiva filtro definito da utente
V	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Creazione o modifica di un filtro definito dall'utente", Pagina 463
	Solo nella modalità operativa File
$\leftarrow$	Ritorno
	Apertura o chiusura della <b>Cronologia</b>
	Il controllo numerico apre un menu di selezione con al massimo 20 percorsi precedenti a partire dall'ac- censione.
41	Modifica
ALT + O	Il controllo numerico visualizza il percorso di naviga- zione come testo editabile.
$\rightarrow$	Chiudi editing
ENT	Il controllo numerico salva le modifiche nel percorso e richiama il nuovo percorso.
C	Aggiorna
<u> </u>	Preferito
	Per inserire un preferito, oltre al file o alla cartella il controllo numerico visualizza questa icona.
<b></b>	Espelli
—	Espelli dispositivo USB

lcona, pulsante o scelta rapida da tastiera	Significato		
<eof></eof>	Il controllo numerico visualizza con <b>end of file</b> , che il file completo è visibile nell'area dell'anteprima.		
	Il controllo numerico visualizza solo una parte del file nell'area dell'anteprima.		
Nuova cart.	Creazione di una nuova cartella		
Nuovo file	Creazione di un nuovo file		
	<ul> <li>Una nuova tabella si crea nella modalità operativa Tabelle.</li> <li>Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 828</li> </ul>		
Funzioni file	Il controllo numerico apre il menu contestuale. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Menu contestuale", Pagina 764 Solo nella modalità operativa <b>File</b>		
Marca CTRL + SPACE	Il controllo numerico evidenzia il file e apre la barra delle azioni. Solo nella modalità operativa <b>File</b>		
CTRL + Z	Indietro		
CTRL + Y	Ripristina		
Visualizza come documento	Il controllo numerico apre il file nell'area di lavoro <b>Documento</b> . <b>Ulteriori informazioni:</b> "Area di lavoro Documento", Pagina 467 Solo nella modalità operativa <b>File</b>		
Apri	Il controllo numerico apre il file nella modalità opera- tiva o nell'applicazione idonea.		
Seleziona in Esecuzione programma	Il controllo numerico apre il file nella modalità opera- tiva <b>Esecuzione pgm</b> e seleziona il primo blocco NC. Solo nella modalità operativa <b>File</b>		
Adatta TAB / PGM	Adattamento di formato e contenuto di file di iTNC 530 Adattamento di file difettosi <b>Ulteriori informazioni:</b> "Adattamento di file", Pagina 468 Solo nella modalità operativa <b>File</b>		
Connetti rete	<b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazio- ne ed esecuzione Solo nella modalità operativa <b>File</b>		

Se nella Gestione file si scorre un file o una cartella verso destra, il controllo numerico visualizza le seguenti funzioni file:

Icona	Significato
⊏]⊃	Rinomina
ß	Соріа
X	Taglia
00	Se è stato tagliato un file o una cartella, il controllo numerico visualizza l'icona del file o della cartella in grigio.
	Cancella
A	Attiva protezione da scrittura
	Se è attiva la protezione da scrittura, oltre al file o alla cartella il controllo numerico visualizza questa icona.
•	Disattiva protezione da scrittura
☆	Aggiungi preferito
☆	Rimuovi preferito

Alcune di queste funzioni file possono essere selezionate anche con l'ausilio del menu contestuale.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 764

## Aree della Gestione file

←									▲ ⑦ 🐔	
â	OCM		+						Aree di lavoro 🔻	-⊡
	File	e Nome 💌		۹ 🗌	Name 1 (Tutti i file (*.*) 💌	2			۲	Ĥ
₽	1 •	+   ∨ ) ฌ [	.] nc_prog	nc_doc	OCM & C	TNC:\nc_prog\nc_doc\OCM\1_plate_blk	.sti			*
	e	Risultato di ricerca		1_Plate.h		Dimensione	684 B			т 11Ы
Ēఫ	~	Preferito			A * 1_plate_blk.st	Data di modifica	Oggi 14:12:13			98
$(^{\circ})$		Liltimi file		1_Plate_Depth.h		Creatore	user / User			Щ.
<b>-</b>				Oggi 14:12:13, 3.3 kB		Tipo	sti	3		5.7
		HOME:		Oggi 14:12:13, 66.0 kB		Protez. da scrittura	E			~
		4.3 GB / 11.7 GB		Oggi 14:12:13, 5.1 kB		Preferito	*			_
	E	6.1 TB / 16.0 TB	_						12 A	Þ
	E	5.0 GB / 23.3 GB	<							6
Ô						-				
(")										j
00m00s		6					1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1			
T 5							4			
5 12000										
100x100					5					
						Unità di misura: mm				~
<u>२०</u> २										<i>P</i> o
>>	≣▲	Nuova cart. Nu	uovo file	Funzioni file Ma	arca 🦳 🤇	Ч	Apri in editor di Visualizza come testi documento Ap	ri Esecuzione Conn programma	etti rete Adatta TAB / PGM	«

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. Il percorso può essere editato oppure è possibile aprire un percorso precedente utilizzando la cronologia.

- 2 Barra del titolo
  - Ricerca testo completo
     Ulteriori informazioni: "Ricerca testo completo nella barra del titolo", Pagina 458
  - Ordinamento
     Ulteriori informazioni: "Ordinamento nella barra del titolo", Pagina 458
  - Filtri

Ulteriori informazioni: "Filtri nella barra del titolo", Pagina 458

Impostazioni

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nella barra del titolo", Pagina 458

3 Area informativa

Ulteriori informazioni: "Area informativa", Pagina 458

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

Colonna di navigazione
 Ulteriori informazioni: "Colonna di navigazione", Pagina 459

#### 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. Con il menu di selezione è possibile scegliere se il controllo numerico deve eseguire la ricerca nel nome o nel contenuto dei file.

Prima della ricerca è necessario selezionare il percorso in cui il controllo numerico deve eseguire la ricerca. Partendo dal percorso selezionato, il controllo numerico esegue la ricerca solo all'interno della struttura subordinata. Per affinare una ricerca, è possibile cercare di nuovo in un risultato di ricerca presente.

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

Il controllo numerico offre filtri standard e un filtro definito dall'utente permettendo di filtrare i tipi di file desiderati.

**Ulteriori informazioni:** "Creazione o modifica di un filtro definito dall'utente", Pagina 463

#### Impostazioni nella barra del titolo

Il controllo numerico offre nella finestra Impostazioni i seguenti pulsanti:

Visualizza file nascosti

Se il pulsante è attivo, il controllo numerico visualizza file nascosti. I nomi di file nascosti iniziano con un punto.

Visualizza file correlati

Se il pulsante è attivo, il controllo numerico visualizza file correlati. I file correlati terminano con ***.dep** o ***.t.csv**.

#### Area informativa

Nell'area informativa il controllo numerico visualizza il percorso del file o della cartella.

Ulteriori informazioni: "Percorso", Pagina 459

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 764

Drive, ad es. TNC:

Il controllo numerico visualizza drive interni ed esterni, ad es. un dispositivo USB. Il controllo numerico visualizza in ogni drive lo spazio di memoria occupato e quello totale.

## 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\\$mdi.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
Н	Programma NC con Klartext HEIDENHAIN Ulteriori informazioni: "Contenuti di un programma NC",
	Pagina 135
1	Programma NC con comandi 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 raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)", Pagina 451
D	Tabella con origini pezzo
	Ulteriori informazioni: "Tabella origini *.d", Pagina 853
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

Tipo di file	Applicazione
Р	Tabella per la lavorazione pallet
	Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 809
PNT	Tabella con posizioni di lavorazione, ad es. per l'esecuzione di sagome di punti irregolari
	Ulteriori informazioni: "Tabella punti *.pnt", Pagina 851
PR	Tabella con preset pezzo
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
ТАВ	Tabella liberamente definibile, ad es. per file di protocollo o come tabelle WMAT e TMAT per il calcolo automatico di dati di taglio
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Tabelle liberamente definibili *.tab", Pagina 848
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 773
ТСН	Tabella con schema di attrezzaggio del magazzino utensili
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Т	Tabella con utensili di tutte le tecnologie
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
TP	Tabella con sistemi di tastatura
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
TRN	Tabella con utensili per tornire (#50 / #4-03-1)
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
GRD	Tabella con utensili per rettificare (#156 / #4-04-1)
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
DRS	Tabella con ravvivatori (#156 / #4-04-1)
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
TNCDRW	Descrizione del profilo come disegno 2D
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691
M3D	Formato per ad es. portautensili o elementi di collisione (#40 / #5-03-1)
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 488
TNCBCK	File per backup e ripristino dei dati
	<b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione
EXP	File di configurazione per eseguire il backup e importare confi- gurazioni dell'interfaccia del controllo numerico
	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 <b>Ulteriori informazioni:</b> 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. attrez- zature di serraggio <b>Ulteriori informazioni:</b> "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 794
DXF	File CAD 2D
IGS/IGES STP/STEP	File CAD 3D <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione
СНМ	File di guida in forma compilata o compressa
CFG	File di configurazione del controllo numerico <b>Ulteriori informazioni:</b> "Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio", Pagina 488 <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione
CFT	Dati 3D di un modello di portautensili parametrizzabile <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione
CFX	Dati 3D di un portautensili geometricamente definito <b>Ulteriori informazioni:</b> 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 <b>Ulteriori informazioni:</b> "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 51
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 applica- tivo originario.
ВАК	File di backup <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione
INI	File di inizializzazione che contiene ad es. le impostazioni del programma
Α	File di testo in cui si definisce il formato di un output su scher- mo ad es. in combinazione con <b>FN 16</b>

Tipo di file	Applicazione
ТХТ	File di testo in cui si salvano i risultati dei cicli di misura ad es. in combinazione con <b>FN 16</b>
SVG	Formato per grafici vettoriali
BMP	Formati per grafici in pixel
GIF JPG/JPEG PNG	Il controllo numerico impiega di default il tipo di file PNG per screenshot. <b>Ulteriori informazioni:</b> 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

## Creazione o modifica di un filtro definito dall'utente

Un filtro definito dall'utente si crea o si modifica nella Gestione file come descritto di seguito:

- Selezionare eventualmente la modalità File
- > Aprire il menu di selezione per filtri standard
- Selezionare Definito dall'utente

 $\nabla$ 

i

- Il controllo numerico visualizza un campo di immissione accanto al menu di selezione.
- Scrivere il tipo di file desiderato nel campo di immissione, ad es. *.h, *.txt
  - ► Confermare l'immissione e attivare il filtro
  - Il controllo numerico visualizza tutti i file con i tipi definiti e acquisisce il testo nel menu di selezione.

Il filtro definito dall'utente rimane attivo soltanto fino all'arresto del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Filtri nella barra del titolo", Pagina 458

#### Note

- Il controllo numerico dispone di uno spazio di memoria di 189 GB. Un singolo file deve essere al massimo di 2 GB.
- Se si apre un programma NC, il controllo numerico richiede tre volte la dimensione del file del programma NC come memoria libera.
- Se nella Gestione utensili si apre una nuova tabella, la tabella non contiene ancora alcuna informazione sulle colonne necessarie. Se si apre la tabella per la prima volta, il controllo numerico apre la finestra Layout tabella incompleto nella modalità operativa Tabelle.

Nella finestra **Layout tabella incompleto** è possibile selezionare il template della tabella con l'ausilio di un menu di selezione. Il controllo numerico visualizza le colonne della tabella eventualmente da aggiungere o rimuovere.

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 828

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 670

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

#### Note in combinazione con file copiati

- Se si copia un file e lo si reinserisce nella stessa cartella, il controllo numerico aggiunge il suffisso <u>1</u> al nome del file. Il controllo numerico incrementa progressivamente il numero ad ogni ulteriore copia.
- 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.

## 13.1.2 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	Significato
+	Aggiungi nelle modalità operative Tabelle e Programmazione
	Apri file nella modalità operativa Esecuzione pgm

## Icone e pulsanti

L'area di lavoro Apri file contiene le icone e i pulsanti descritti di seguito:

Icona o pulsante	Significato
	Visualizzazione o mascheramento di Anteprima file
Nuova cart.	Creazione di una nuova cartella
	Solo nelle modalità operative Tabelle e Programmazione
Nuovo file	Creazione di un nuovo file
	Solo nelle modalità operative Tabelle e Programmazione
Utilizza in	Utilizzo della tabella per la simulazione
simulazione	Solo nella modalità operativa <b>Programmazione</b> , se sono selezionate le tabelle utensili, preset e origini
Apri	Apertura del file selezionato

## 13.1.3 Aree di lavoro Selezione rapida

## Applicazione

Nelle aree di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** e **Selezione rapida nuovo file** è possibile creare file o aprire file esistenti in funzione della modalità operativa attiva.

## **Descrizione funzionale**

Le aree di lavoro possono essere aperte con la funzione **Aggiungi** nelle modalità operative seguenti:

## Tabelle

**Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Selezione rapida nuova tabella", Pagina 466

#### Programmazione

**Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Selezione rapida nuovo file", Pagina 466 **Ulteriori informazioni:** "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 95

## Area di lavoro Selezione rapida nuova tabella

L'area di lavoro Selezione rapida nuova tabella offre i seguenti pulsanti:

Crea nuova tabella

Ulteriori informazioni: "Finestra Crea nuova tabella", Pagina 831

- Gestione utensili
- Tab. posti
- Preset
- Sis. tastatura
- Origini
- Seq. impiego T
- Lista equipag.

L'area di lavoro Selezione rapida nuova tabella contiene le seguenti aree:

- Tabelle attive per la lavorazione
- Tabelle attive per la simulazione

Il controllo numerico visualizza i pulsanti **Gestione utensili, Origini** e **Preset** in entrambe le aree. Si apre di volta in volta la tabella attiva nell'esecuzione programma o nella simulazione. Il controllo numerico visualizza nello stato **M** o **S** nella scheda dell'applicazione.

## Area di lavoro Selezione rapida nuovo file

L'area di lavoro Selezione rapida nuovo file offre i seguenti pulsanti:

Area	Pulsante
Nuovo program- ma NC	<ul> <li>Programma NC mm</li> <li>Programma NC inch</li> <li>Programma ISO mm</li> <li>Programma ISO inch</li> <li>Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali di programma- zione", Pagina 135</li> </ul>
Nuova program- mazione grafica	<b>Profilo</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691
Nuovo file di testo	<ul> <li>File di testo con estensione *.txt</li> <li>File di formato con estensione *.a</li> <li>Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 472</li> </ul>
Nuovo job	Lista job Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Lista job", Pagina 809

## 13.1.4 Area di lavoro Documento

## Applicazione

Nell'area di lavoro **Documento** è possibile aprire i file in visione, ad es. un disegno tecnico.

#### Argomenti trattati

Tipi di file supportati

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 460

Pulsante Visualizza come documento nella modalità operativa File
 Ulteriori informazioni: "Icone, pulsanti e scelte rapide da tastiera", Pagina 454

## **Descrizione funzionale**

L'area di lavoro **Documento** è disponibile in qualsiasi modalità operativa e applicazione. Se si apre un file, il controllo numerico visualizza lo stesso file in tutte le modalità operative.

Ulteriori informazioni: "Panoramica delle modalità operative", Pagina 79

Il controllo numerico visualizza il percorso del file nella barra di informazioni sul file.

Nell'area di lavoro Documento possono essere aperti i seguenti tipi di file:

File PDF

L'area di lavoro **Documento** offre una funzione di ricerca per file PDF.

- File HTML
- File di testo, ad es. *.txt
- File di immagini, ad es. *.png
- File video, ad es.* webm

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 460

È ad es. possibile acquisire le dimensioni riportate in un disegno tecnico nel programma NC mediante la clipboard.

Il controllo numerico propone nell'area di lavoro **Documento** un menu contestuale con funzioni ausiliarie per ogni tipo di file, ad es. per navigare all'indietro in file aperti. **Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale nell'area di lavoro Documento", Pagina 769

## Icone nell'area di lavoro Documento

L'area di lavoro Documento contiene le seguenti icone:

lcona	Significato
	Apri file
	Ulteriori informazioni: "Apertura del file", Pagina 468
Ð	Apertura o chiusura della finestra Internet
	Nella finestra <b>Internet</b> è possibile inserire e richiamare un URL. Gli URL possono essere contrassegnati anche come segnalibri.
$\leftarrow \rightarrow$	Naviga
	Navigazione tra i file aperti per ultimi
C	Aggiorna, ad es. file protocollo di un ciclo di tastatura

Se è aperto un file PDF, l'area di lavoro **Documento** visualizza anche le seguenti icone:

lcona	Significato
€	Attivazione o disattivazione di <b>Sposta</b>
	Se è attiva questa icona, non è più possibile evidenziare testi con il mouse. È invece possibile spostare l'area visibile con il mouse in qualsiasi direzione.
^ v	Naviga
	Selezione dell'elemento precedente o successivo
	In funzione della posizione delle icone è possibile spostarsi tra le pagine del file o i risultati di ricerca.
Pagina X/X	Numero attuale e totale di pagine
100%	Dimensione attuale del contenuto
	Apertura o chiusura del menu di selezione Ridimensiona
Q,	Ripristina ridimensionamento
	Ridimensionamento del contenuto a tutta larghezza
\$) (\$	Ruota
	Rotazione del contenuto di 90° in senso orario o antiorario

## Apertura del file

Il file si apre nell'area di lavoro **Documento** come descritto di seguito:

Ev. aprire l'area di lavoro Documento



- Selezionare Apri file
- Il controllo numerico apre una finestra di selezione con la Gestione file.
- Selezionare il file desiderato
- Apri
- Selezionare Apri
- Il controllo numerico visualizza il file nell'area di lavoro Documento.

## 13.1.5 Adattamento di file

## Applicazione

TNC7 non è in grado di aprire determinati file oppure di visualizzarli correttamente, ad es. file di iTNC 530 o file editati con un editor di testo. Tali file possono essere adattati con la funzione **Adatta TAB / PGM** ai requisiti del controllo numerico.

## **Descrizione funzionale**

## **Programmi NC**

Con la funzione **Adatta TAB / PGM** il controllo numerico rimuove le dieresi e verifica se è presente il blocco NC **END PGM**. Senza **END PGM** un programma NC è incompleto.
## Tabelle

Se si adattano le tabelle di controlli numerici meno recenti con la funzione Adatta TAB / PGM, il controllo numerico modifica eventualmente guanto descritto di seguito:

- Modifica del separatore decimale da virgola a punto
- Acquisizione di tutti i tipi di utensile supportati e definizione di tutti i tipi di utensile sconosciuti con il tipo Indefinito

Nella colonna NOME della tabella utensili sono ammessi i seguenti caratteri:

#\$%&,-.0123456789@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ

La funzione Adatta TAB / PGM consente di adattare all'occorrenza anche tabelle di TNC7 o tabelle di versioni software precedenti.

Il controllo numerico modifica ad es. quanto descritto di seguito:

- Inserimento di colonne mancanti nella tabella, ad es. per tabelle di versioni software precedenti
- Modifica della codifica dei caratteri di colonne di testo in UTF-8, per tabelle con dieresi o caratteri speciali

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 si adattano come descritto di seguito:

- $\Box$
- Selezionare la modalità operativa File



Selezionare il file desiderato

Adatta TAB / PGM

- Selezionare Adatta TAB / PGM
- Il controllo numerico adatta il formato e il contenuto del file.



Il controllo numerico salva le modifiche e sovrascrive il file originale.

Verificare il contenuto dopo aver adattato il file

### Note

## ΝΟΤΑ

#### Attenzione, possibile perdita di dati!

Se si utilizza la funzione Adatta TAB / PGM, i dati possono essere modificati o cancellati irrimediabilmente!

- Creazione di una copia di backup prima di adattare il file
- Con la funzione Adatta TAB / PGM è possibile adattare anche intere cartelle in una volta sola.
- 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.

## 13.1.6 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
- Dispositivi USB ammessi in SELinux
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Con Gestione utenti attiva ruolo HEROS.NormalUser
  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 Espelli



- Il controllo numerico apre una finestra in primo piano e
  - richiede se si desidera espellere il dispositivo USB.
- ОК
- 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**:

## ΝΟΤΑ

### 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

## 13.2 Area di lavoro Editor di testi

## Applicazione

Nell'area di lavoro Editor di testi è possibile creare ed editare ad es. file di testo.

## Argomenti trattati

Tipi di file

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 460

 Visualizzazione dei file di testo nell'area di lavoro Documento Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Documento", Pagina 467

## **Descrizione funzionale**

L'area di lavoro **Editor di testi** è disponibile nella modalità operativa **Programmazione**.

Il controllo numerico apre di default i seguenti tipi di file nell'area di lavoro **Editor di testi**:

- File di testo, ad es. *.txt
  Esempio: protocolli di misura emessi con FN 16
- File di formato, ad es. *.a

Esempio: file di formato per FN 16

**Ulteriori informazioni:** "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 636



Consultare il manuale della macchina.

Con il parametro macchina **standardEditor** (N. 102902) il costruttore della macchina definisce l'editor standard per i tipi di file, ad es. **Editor di testi**.

Con l'ausilio della funzione **Apri in editor di testi** nel menu contestuale della modalità operativa **File**, è possibile aprire qualsiasi tipo di file nell'area di lavoro **Editor di testi**.

**Ulteriori informazioni:** "Menu contestuale nella modalità operativa File", Pagina 765

Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 460

## Icone nell'area di lavoro Editor di testi

L'area di lavoro Editor di testi contiene le seguenti icone:

lcona o scelta rapida da tastie- ra	Significato
Q	Apertura e chiusura della colonna <b>Trova</b>
CTRL + F	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Trova nelle aree di lavoro Programma e Editor di testi", Pagina 757
1	Visualizzazione o mascheramento di Numero di riga
ч <u>-</u>	Attivazione o disattivazione di <b>Ritorno a capo</b>
	Se si attiva <b>Ritorno a capo</b> , il controllo numerico adatta automaticamente il testo.
	Il controllo numerico adatta la lunghezza del testo alla dimen- sione dell'area di lavoro. La riga non viene terminata anticipa- tamente, come è evidente dal numero di riga mancante.
ſ	Visualizzazione o mascheramento di <b>Carattere di formatta-</b> zione
	Se si attiva il carattere di formattazione, il controllo numerico sostituisce gli spazi bianchi con icone, ad es. punti per caratte- ri di spaziatura.

Se si attivano i caratteri di formattazione, il controllo numerico visualizza le seguenti icone:

lcona	Significato
	Carattere di spaziatura
$\longrightarrow$	Tabulatore
	Se nel testo si preme il tasto <b>TAB</b> , il controllo numerico inseri- sce uno spazio bianco dalla posizione corrente del cursore fino al successivo arresto di tabulazione, al massimo l'intera larghezza del tabulatore. La larghezza del tabulatore si defini- sce nelle impostazioni dell'editor.
<b>m</b>	End of line
	Il controllo numerico visualizza la fine della riga con l'icona <b>LF</b> .
	Con <b>Ritorno a capo</b> attivo, il contenuto di testo di una riga può essere suddiviso in diverse righe a seconda della dimensione dell'area di lavoro. Questa icona identifica la fine effettiva di una riga.
	Il controllo numerico supporta anche come fine riga CR LF o CR, che possono essere contenuti nei file trasmessi.
	Indipendentemente dal carattere visualizzato dal controllo numerico, il comportamento del ritorno a capo è sempre identico.

## Impostazioni editor

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

## Area Info generali

L'area Info generali contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato	
Salvataggio automatico	Salvataggio automatico o manuale delle modifiche del file Se si attiva il pulsante, il controllo numerico salva automaticamente il file nelle seguenti azioni: Chiusura del file Cambio della scheda Cambio della modalità operativa	
	Se il puisante e inattivo, il salvataggio e manuale. Il controllo numerico chiede per le azioni citate se devono essere salvate le modifiche.	
Sostituire tabulatori con spazi	Se il pulsante è attivo, il controllo numerico inserisce un numero di caratteri di spaziatura definito al posto del tabulato- re.	
Larghezza tabulatore	Numero di caratteri del tabulatore fino all'arresto di tabulazio- ne oppure numero di caratteri di spaziatura	
	Se si modifica la larghezza, il controllo numerico aggiorna anche la larghezza dei tabulatori presenti. Se si sono inseriti caratteri di spaziatura, il controllo numerico non aggiorna il numero di caratteri dopo la modifica.	

## Note

- Se con funzionamento touch si marcano caratteri, il controllo numerico visualizza due icone di marcatura sotto il cursore.
- Per evitare modifiche indesiderate al file, occorre aprire il file nell'area di lavoro Documento.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Documento", Pagina 467

## 13.3 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 460

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

i

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 454

## Immissione

### 11 OPEN FILE "FILE1.PDF" STOP

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Selezione ► OPEN FILE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
OPEN FILE	Apertura sintassi per funzione Apri file
File o QS	Percorso del file da aprire
	Percorso fisso o variabile
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
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	Questa funzione consente di copiare un file in un file di desti- nazione. Il controllo numerico sostituisce il contenuto del file di destinazione.
	Per questa funzione è necessario indicare il percorso di entrambi i file.
FUNCTION FILE MOVE	Questa funzione consente di spostare un file in un file di desti- nazione. Il controllo numerico sostituisce il contenuto del file di destinazione e cancella il file da spostare.
	Per questa funzione è necessario indicare il percorso di entrambi i file.
FUNCTION FILE DELETE	Questa funzione consente di cancellare il file selezionato.
	Per questa funzione è necessario indicare il percorso del file da cancellare.

### Immissione

### Copia di file

11 FUNCTION FILE COPY "FILE1.PDF" TO ; Copia del file dal programma NC "FILE2.PDF"

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Funzioni FILE ► FUNCTION FILE COPY

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE COPY	Apertura sintassi per funzione Copia file
File o QS	Percorso del file da copiare Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
TO File o QS	Percorso del file da sostituire Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

### Sposta file

11 FUNCTION FILE MOVE "FILE1.PDF"	; Spostamento del file dal programma NC
TO "FILE2.PDF"	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Funzioni FILE ► FUNCTION FILE MOVE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE MOVE	Apertura sintassi per la funzione Sposta file
File o QS	Percorso del file da spostare Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
TO File o QS	Percorso del file da sostituire Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

### Cancellazione di file

11 FUNCTION FILE DELETE "FILE1.PDF"

; Cancellazione del file dal programma NC

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Funzioni FILE ▶ FUNCTION FILE DELETE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION FILE DELETE	Apertura sintassi per la funzione Cancella file
File o QS	Percorso del file da cancellare Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

## 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.

Controllo anticollisione

## 14.1 Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)

## Principi fondamentali

## 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

## Argomenti trattati

- Principi fondamentali per la gestione delle attrezzature di serraggio
  Ulteriori informazioni: "Gestione delle attrezzature di serraggio", Pagina 487
- Verifiche avanzate nella simulazione
  Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 493
- Principi fondamentali per la gestione portautensili
  Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Riduzione della distanza minima tra due elementi di collisione (#140 / #5-03-2)
  Ulteriori informazioni: "Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 491

## Premesse

Ö

- Opzione software Collision Monitoring (#40 / #5-03-1)
- 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: "Gestione delle attrezzature di serraggio", Pagina 487

- 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.

## >> DCM: Tool - FIXTURE

Messaggio di errore per Controllo anticollisione dinamico DCM

## ΝΟΤΑ

CE

### 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 Esecuz. singola

Il controllo numerico è in grado di simulare graficamente gli elementi di collisione nelle seguenti modalità operative:

- Modalità operativa Programmazione
- 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.

4

## ΝΟΤΑ

## 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 Esecuz. singola

Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 493

## 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.

Ö

i

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 484

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**.

Con la funzione **Verifiche avanzate** il controllo numerico visualizza nella simulazione possibili collisioni ad es. tra pezzo e utensile. **Ulteriori informazioni:** "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 493

Per ottenere nella simulazione un risultato comparabile con l'esecuzione del programma, i seguenti punti devono essere conformi:

- Origine del pezzo
- Rotazione base

i

- 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 782

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 del programma GPS (#44 / #1-06-1) 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

## 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:** "Icone nell'area di lavoro Simulazione", Pagina 781

## 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:

()

E

:=

i

- 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

## Note

## ΝΟΤΑ

### Attenzione Pericolo di collisione!

Il Controllo anticollisione dinamico DCM non rileva alcuna collisione derivante dal movimento pendolare. Pericolo di collisione!

- Avviare con cautela il programma NC
- 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.

## 14.1.1 Attivazione o disattivazione diDCM nel programma NC con FUNCTION DCM

### 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.

### Argomenti trattati

 Riduzione della distanza minima tra due elementi di collisione (#140 / #5-03-2)
 Ulteriori informazioni: "Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 491

### Premesse

 Controllo anticollisione dinamico DCM attivo per la modalità operativa Esecuzione pgm

485

## **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 Esecuz. 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

## 14.2 Gestione delle attrezzature di serraggio

## 14.2.1 Principi fondamentali

## Applicazione

È possibile integrare le attrezzature di serraggio come modelli 3D sul controllo numerico per rappresentare le condizioni di serraggio per la simulazione o l'esecuzione.

Se è attivo DCM, il controllo numerico verifica l'eventuale presenza di collisioni per l'attrezzatura di serraggio durante la simulazione o l'esecuzione (#40 / #5-03-1).

### Argomenti trattati

Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)

**Ulteriori informazioni:** "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 480

 Integrazione del file STL come pezzo grezzo
 Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 198

### Premesse

- 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 488
- Piazzamento dell'attrezzatura di serraggio
  - Funzione Set up fixtures nell'applicazione Config (#140 / #5-03-2)
    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 delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE", Pagina 490



Mandrino autocentrante a tre ganasce caricato come attrezzatura di serraggio

### Possibilità per file dell'attrezzatura di serraggio

Se l'attrezzatura di serraggio viene integrata con la funzione **Set up fixtures**, è possibile utilizzare soltanto file STL (#140 / #5-03-2).

In alternativa è possibile configurare manualmente i file CFG e i file M3D.

La funzione **Mesh 3D** (#152 / #1-04-1) consente di creare file STL da altri tipi di file e di personalizzare i file STL in base ai requisiti del controllo numerico. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

## 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 CAD Model Optimizer (#152 / #1-04-1) consente di personalizzare i file STL, che non soddisfano i requisiti, e utilizzarli come attrezzatura di serraggio.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

### 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 con l'ausilio di **KinematicsDesign** sul controllo numerico.

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 sulla base di 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.

### 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.
- Se è attivo DCM, il controllo numerico verifica l'eventuale presenza di collisioni per l'attrezzatura di serraggio durante la simulazione o l'esecuzione (#40 / #5-03-1).

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:

### NC Solutions HEIDENHAIN

- Anche se nel controllo numerico o nel programma NC è attiva l'unità di misura Inch, il controllo numerico interpreta le dimensioni di file 3D in mm.
- Nell'area di lavoro Simulazione è possibile eseguire una verifica di collisione dell'utensile incl. portautensili con il pezzo o l'attrezzatura di serraggio.
   Ulteriori informazioni: "Verifiche avanzate nella simulazione", Pagina 493

## 14.2.2 Caricamento e rimozione delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE

## 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:** "Gestione delle attrezzature di serraggio", Pagina 487

## Premesse

File dell'attrezzatura di serraggio misurata presente

## **Descrizione funzionale**

Se è attivo DCM, il controllo numerico verifica l'eventuale presenza di collisioni per l'attrezzatura di serraggio durante la simulazione o l'esecuzione (#40 / #5-03-1).

La funzione **FIXTURE SELECT** consente di selezionare un'attrezzatura di serraggio con l'ausilio di una finestra in primo piano.

La funzione FIXTURE RESET consente di rimuovere l'attrezzatura di serraggio.

## Immissione

11 FIXTURE SELECT "TNC:\system	; Caricamento dell'attrezzatura di serraggio
\Fixture\JAW_CHUCK.STL"	come file STL

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Valori predefiniti programma ▶ Attrezzatura di serraggio FIXTURE

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 Percorso fisso o variabile Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo con selezione <b>SELECT</b>

## Nota

Per prestazioni ottimali, HEIDENHAIN consiglia che i file CFG contengano max 20.000 triangoli.

## 14.2.3 Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)

## Applicazione

Alcune fasi di lavorazione vengono eseguite in prossimità di un'attrezzatura di serraggio in funzione del processo di produzione. Se con Controllo anticollisione dinamicoDCM attivo l'attrezzatura di serraggio e l'utensile superano per difetto la distanza minima definita, il controllo numerico emette un messaggio di errore e arresta il movimento.

Per poter utilizzare DCM per tali fasi di lavorazione, il controllo numerico offre la funzione NC **FUNCTION DCM DIST**. All'interno del programma NC, questa funzione NC consente di ridurre la distanza minima ammessa tra utensile e attrezzatura di serraggio.

### Argomenti trattati

- Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)
  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 480
- Caricamento e rimozione dell'attrezzatura di serraggio
  Ulteriori informazioni: "Caricamento e rimozione delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE", Pagina 490

## Premesse

- Opzione software Collision Monitoring v2 (#140 / #5-03-2)
- Controllo anticollisione dinamico DCM attivo
  Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 480
- Attrezzatura di serraggio integrata nel programma NC
  Ulteriori informazioni: "Caricamento e rimozione delle attrezzature di serraggio con la funzione NC FIXTURE", Pagina 490

## **Descrizione funzionale**

Se è attiva **FUNCTION DCM DIST**, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni** e nella barra delle informazioni. L'area di lavoro **Simulazione** visualizza in arancione gli elementi di collisione interessati.

Il controllo numerico resetta FUNCTION DCM DIST con le seguenti funzioni NC:

- FUNCTION DCM DIST RESET
- M2 0 M30

### Immissione

11 FUNCTION DCM DIST FIXTURE1

; Riduzione della distanza minima a 1 mm

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ FUNCTION DCM DIST

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION DCM DIST	Apertura sintassi per ridurre la distanza minima tra attrezzatu- ra di serraggio e utensile
FIXTURE O RESET	Riduzione della distanza minima o riattivazione della distanza minima definita dal costruttore della macchina
	Numero o parametro numerico
	Immissione: 0.00002.0000

## Note

## ΝΟΤΑ

### 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 Esecuz. singola

## ΝΟΤΑ

### Attenzione Pericolo di collisione!

Con la funzione NC **FUNCTION DCM DIST** possono verificarsi collisioni in prossimità dell'attrezzatura di serraggio in caso di movimenti di traslazione brevi generati ad es. con sistema CAM. Il Controllo anticollisione dinamico DCM non rileva queste collisioni.

- ► Utilizzare **FUNCTION DCM DIST** solo all'occorrenza
- Selezionare la distanza minima necessaria e la più grande possibile
- Verificare la simulazione con pulsante Collisione attrezzatura di serraggio attivo
- In alternativa raggiungere le posizioni del programma NC interessate in modo Esecuz. singola

Il controllo numerico non può avvicinarsi alla distanza minima ridotta con la funzione **RIPOSIZ.** Il controllo numerico visualizza un messaggio di errore se la posizione di avvicinamento scende al di sotto della distanza minima definita dal costruttore della macchina.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

## 14.3 Verifiche avanzate nella simulazione

## Applicazione

La funzione **Verifiche avanzate** consente di verificare nell'area di lavoro **Simulazione** se, ad es., si verificano collisioni tra il pezzo e l'utensile. In questo modo è possibile evitare tempi di inattività non pianificati dovuti a una collisione.

### Argomenti trattati

 Controllo anticollisione dei componenti della macchina con l'ausilio del Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)

**Ulteriori informazioni:** "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 480

## **Descrizione funzionale**

La funzione **Verifiche avanzate** può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

Se si attiva il pulsante **Verifiche avanzate** nella colonna **Opzioni di visualizzazione**, il controllo numerico apre la finestra **Verifiche avanzate**. **Ulteriori informazioni:** "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 782 Nella finestra **Verifiche avanzate** è possibile attivare le seguenti verifiche:

### Taglio in rapido

Il controllo numerico visualizza un warning con asportazione di materiale in rapido.

Collisione tra pezzo e utensile

Il controllo numerico visualizza un warning in caso di collisioni tra il portautensili o il gambo dell'utensile e il pezzo.

### Collisione tra pezzo e macchina

Il controllo numerico visualizza un warning in caso di collisioni tra il pezzo e la macchina, ad es. il mandrino.

Il controllo numerico considera l'utensile e l'attrezzatura di serraggio del pezzo.

## Collisione attrezzatura di serraggio

Il controllo numerico visualizza un warning con collisioni tra attrezzatura di serraggio del pezzo e l'utensile, incl. il portautensili.

Il controllo numerico colora in rosso l'asportazione del materiale in rapido e gli oggetti in collisione.

Il controllo numerico considera anche i diametri inattivi di un utensile a più diametri. Possono essere attivate più verifiche contemporaneamente.

## 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 per il monitoraggio del pezzo le informazioni della definizione del pezzo grezzo. Anche se sulla macchina sono serrati diversi pezzi, il controllo numerico può monitorare soltanto il pezzo grezzo attivo!

Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 190

## 14.4 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 attiva nelle seguenti condizioni:

- In caso di arresto NC comandato dall'operatore
- In caso di Stop NC attivato dal software, ad es. se si verifica un errore nel sistema di azionamento
- In caso di caduta di corrente

### Argomenti trattati

- Sollevamento automatico con M148
  Ulteriori informazioni: "Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione con M148", Pagina 600
- Sollevamento nell'asse utensile con M140
  Ulteriori informazioni: "Ritiro nell'asse utensile con M140", Pagina 596

## 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

Opportuno per la lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1)

FUNCTION LIFTOFF RESET: reset della funzione NC

**Ulteriori informazioni:** "Sistema di coordinate utensile T-CS", Pagina 334 Il controllo numerico effettua automaticamente il reset della funzione **FUNCTION LIFTOFF** alla fine di un programma.

## FUNCTION LIFTOFF in modalità di tornitura (#50 / #4-03-1)

## ΝΟΤΑ

### Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si impiega la funzione **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS** in modalità di tornitura, possono verificarsi movimenti indesiderati degli assi. Il comportamento del controllo numerico dipende dalla descrizione cinematica e dal ciclo **800** (**Q498=1**).

- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa Esecuz. 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	; Sollevamento con il vettore definito in caso
+0.5	di Stop NC o caduta di tensione
12 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB	; Sollevamento con angolo solido <b>SPB</b> +20
+20	in caso di Stop NC o caduta di tensione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Solleva utensile LIFTOFF

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION LIFTOFF	Apertura sintassi per sollevamento automatico
TCS, ANGLE O RESET	Definizione della direzione di sollevamento come vettore, definizione come angolo solido o reset del sollevamento
X, Y, Z	Componenti vettore nel sistema di coordinate utensile <b>T-CS</b> Solo con selezione <b>TCS</b>
SPB	Angolo solido nel sistema <b>T-CS</b> Solo con selezione <b>ANGLE</b> 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 (#40 / #5-03-1)
   Ulteriori informazioni: "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 480
- Con il parametro macchina distance (N. 201402) il costruttore della macchina definisce l'altezza massima di sollevamento.
- Con il parametro macchina feed (N. 201405) il costruttore della macchina definisce la velocità del movimento di sollevamento.



Funzioni di regolazione

# 15.1 Controllo adattativo dell'avanzamento AFC (#45 / #2-31-1)

## 15.1.1 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 Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 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 (#45 / #2-31-1)", Pagina 501
- Definizione di AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm con il pulsante AFC.
  Ulteriori informazioni: "Pulsante AFC nella modalità operativa Esecuzione pgm", Pagina 503
- 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 dei tempi di lavorazione

Attraverso il controllo dell'avanzamento, il controllo numerico tenta di mantenere durante tutto il tempo di lavorazione la potenza massima del mandrino appresa in precedenza o la potenza di riferimento standard predefinita nella tabella utensili (colonna **AFC-LOAD**). Il tempo di lavorazione totale viene abbreviato dall'aumento di avanzamento nelle zone di lavorazione con minore asportazione di materiale

Monitoraggio utensile

Se la potenza del mandrino supera il valore massimo appreso o predefinito, 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 **<name>.H.AFC.DEP**. **<name>** corrisponde al nome del programma NC per il quale è stato eseguito il ciclo di apprendimento. Inoltre, il controllo numerico rileva la potenza del mandrino massima rilevata durante la passata di apprendimento e memorizza anche questo valore nella tabella.

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

## ΝΟΤΑ

### 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 **OVLD** 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.
- Durante una lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1) il controllo numerico può monitorare solo l'usura e il carico dell'utensile, ma non può influenzare l'avanzamento.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Nei blocchi NC con FMAX il Controllo adattativo dell'avanzamento non è attivo.
- Nelle impostazioni della modalità operativa File è possibile definire se il controllo numerico visualizza file correlati nella Gestione file.

Ulteriori informazioni: "Aree della Gestione file", Pagina 457

## 15.1.2 Attivazione e disattivazione di AFC

## Funzioni NC per AFC (#45 / #2-31-1)

### Applicazione

Il Controllo adattativo dell'avanzamento AFC si attiva e si disattiva dal programma NC.

### Premesse

- Opzione software Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 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 503

### **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	; Avvio del passo di lavorazione AFC,
DIST20 LOAD80	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
	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 <b>BEGIN</b>
LOAD	Immissione diretta del carico di riferimento del mandrino, max. 100%
	Elemento di sintassi opzionale
	Solo con selezione <b>BEGIN</b>

### Note

## ΝΟΤΑ

### Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se si attiva la modalità di lavorazione **FUNCTION MODE TURN**, il controllo numerico cancella i valori **OVLD** attuali. La modalità di lavorazione deve pertanto essere programmata prima della chiamata utensile! In caso di sequenza di programmazione errata non viene eseguito alcun monitoraggio utensile e 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 potenza di riferimento standard con l'aiuto della colonna della tabella utensili AFC LOAD e con l'aiuto dell'immissione LOAD nel programma NC! Il valore AFC LOAD si attiva con la chiamata utensile, il valore LOAD con l'aiuto della funzione FUNCTION AFC CUT BEGIN.

Se si programmano entrambe le possibilità, il controllo numerico impiega il valore programmato nel programma NC!

## 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 (#45 / #2-31-1)", Pagina 501

### Premesse

- Opzione software Adaptive Feed Contr. (#45 / #2-31-1)
- 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

## ΝΟΤΑ

### 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 sul controllo.
  - 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.
## 15.2 Funzioni per la regolazione dell'esecuzione del programma

### 15.2.1 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 505
FUNCTION DWELL	Programmazione una tantum del tempo di attesa	Pagina 506
FUNCTION FEED DWELL	Programmazione ciclica del tempo di attesa	Pagina 507

## 15.2.2 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 (#50 / #4-03-1).

### **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	; Oscillazione con limitazioni del numero di
FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200	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.

## 15.2.3 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 507 Il tempo di attesa definito da **FUNCTION DWELL** è attivo sia in modalità di fresatura sia in modalità di tornitura (#50 / #4-03-1).

### 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
	Durata del tempo di attesa in secondi o giri del mandrino

## 15.2.4 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 (#50 / #4-03-1).

### Argomenti trattati

 Programmazione una tantum del tempo di attesa
 Ulteriori informazioni: "Tempo di attesa programmato con FUNCTION DWELL", Pagina 506

### **Descrizione funzionale**

Il tempo di attesa definito da **FUNCTION FEED DWELL** è attivo sia in modalità di fresatura sia in modalità di tornitura (#50 / #4-03-1).

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. Resettare 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

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

### Inserisci funzione NC ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Tempo di attesa FEED/ DWELL ▶ FUNCTION FEED DWELL

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 <b>D-TIME</b>

### 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**.



# Controllo

# 16.1 Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)

## Applicazione

i

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 (#168 / #5-01-1) rappresenta un heatmap di processo nella simulazione, il controllo numerico non rappresenta alcun heatmap di componente.

**Ulteriori informazioni:** "Monitoraggio processi (#168 / #5-01-1)", Pagina 512

### Argomenti trattati

- Scheda COMPMON dell'area di lavoro Stato
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Ciclo 238 MISURA STATO MACCHINA (#155 / #5-02-1)
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Colorazione del pezzo come heatmap nella simulazione
   Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 785
- Monitoraggio del processo (#168 / #5-01-1) con SECTION MONITORING
   Ulteriori informazioni: "Monitoraggio processi (#168 / #5-01-1)", Pagina 512

## Premesse

- Opzione software Component Monitoring (#155 / #5-02-1)
- 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.

L'heatmap rappresenta una scala di colori composta dai seguenti colori di base:

- Verde: componente in area sicura per definizione
- Giallo: componente in zona di allarme
- Rosso: componente sovraccarico

Il controllo numerico visualizza anche i seguenti colori:

- Grigio chiaro: nessun componente configurato
- Grigio scuso: il componente non può essere monitorato, ad es. tramite indicazioni errate o mancanti all'interno della configurazione



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina configura i componenti.

Il controllo numerico visualizza questi stati sul pezzo nella simulazione ed eventualmente sovrascrive gli stati mediante lavorazioni successive.



Rappresentazione dell'headmap 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	; Attivazione del monitoraggio del
"Spindle"	componente <b>Spindle</b> e rappresentazione
	come heatmap

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Monitoraggio processi MONITORING ▶ MONITORING 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
File 0 QS	Componente da monitorare Testo o parametro stringa Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione Solo con selezione <b>START FOR</b>

### 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.

# 16.2 Monitoraggio processi (#168 / #5-01-1)

## 16.2.1 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

Il Monitoraggio processi confronta gli andamenti dei segnali della lavorazione corrente di un programma NC con le lavorazioni precedenti o valori costanti e identifica gli scostamenti. Il controllo numerico reagisce in caso di scostamento con una o più reazioni definite. È possibile definire ad es. che il controllo numerico si arresti se la corrente del mandrino diminuisce a causa della rottura dell'utensile.



Esempio: diminuzione della corrente del mandrino a causa della rottura dell'utensile

- 1 Registrazioni delle lavorazioni
- Limiti che risultano dalle registrazioni e dai parametri definiti
- 3 <u>Lavorazione corrente</u>



i

Anomalia di processo, ad es. per rottura utensile

Il controllo numerico non può monitorare ogni processo di lavorazione. In presenza di un carico del mandrino insufficiente, il controllo numerico non rileva alcuna differenza dal minimo, ad es. con finitura con sovrametallo ridotto.

# $\bigcirc$

Consultare il manuale della macchina.

Questo capitolo descrive le funzioni standard del Monitoraggio processi. Il costruttore della macchina può modificare le funzioni e definire alcune funzioni.

### Definizioni

Termine	Significato	
Sezione di monitorag- gio	Le sezioni di monitoraggio definiscono l'area nel programma NC, che il controllo numerico deve monito- rare. All'inizio e alla fine le sezioni di monitoraggio contengono gli elementi di sintassi <b>SECTION MONITO-</b> <b>RING START</b> e <b>SECTION MONITORING STOP</b> .	
Funzione di monito- raggio	<ul> <li>Con la funzione di monitoraggio il controllo numerico monitora le sezioni di monitoraggio durante l'esecuzione del programma.</li> <li>Una funzione di monitoraggio consiste in un segnale, un metodo e una o più reazioni.</li> <li>Il controllo numerico rappresenta ogni funzione di monitoraggio come grafico.</li> </ul>	
Segnale	Il segnale consente di definire cosa deve monitorare il controllo numerico, ad es. corrente del mandrino. Con l'ausilio di segnali la macchina fornisce informazioni sul processo di lavorazione.	
Metodo	Il metodo consente di definire il modo in cui il controllo numerico deve monitorare il segnale, ad es. il confronto della forma.	
Reazioni	Le reazioni consentono di definire come reagisce il controllo numerico in caso di uno scostamento del segnale, ad es. <b>Arresta programma NC</b> .	
Parametrizzazione	La parametrizzazione consente di adattare all'occorren- za il metodo al processo di lavorazione.	
Template di monito- raggio	È possibile salvare come modello la parametrizzazio- ne della funzione di monitoraggio, incl. le reazioni defini- te. È così possibile trasmettere ad es. modelli ad altre macchine. Il controllo numerico utilizza i modelli di default come funzioni di monitoraggio per nuove sezioni di monitorag- gio o programmi NC.	
Registrazioni	Il controllo numerico disegna le lavorazioni e le rappre- senta nella tabella delle durate. Se le registrazioni vengo- no valutate come pezzi ok, il controllo numerico utilizza queste lavorazioni come lavorazioni di riferimento.	
Lavorazione di riferi- mento	Il controllo numerico utilizza i primi dieci pezzi ok come lavorazioni di riferimento. Per alcuni metodi, il controllo numerico necessita di lavorazioni di riferimento come confronto con la lavorazione corrente, ad es. per il confronto della forma. Il controllo numerico crea un segnale di riferimento per le funzioni di monitoraggio sulla base delle lavorazioni di riferimento.	
Le registrazioni e incompatibili con software devono È necessario rico registrazioni.	le impostazioni delle precedenti versioni software sono la versione software 19. In caso di aggiornamento del essere cancellate le vecchie registrazioni e impostazioni. nfigurare le funzioni di monitoraggio ed eseguire nuove	

## 16.2.2 Primi passi nel monitoraggio processi

## Avvio del monitoraggio processi

Il monitoraggio processi si utilizza solo per lavorazioni con l'override avanzamento finale. Il monitoraggio processi si attiva solo dopo aver rodato il componente se non si apportano più modifiche alle sezioni monitorate del programma NC.

Il monitoraggio processi si avvia come descritto di seguito:

- Aprire il programma NC nella modalità operativa
   Programmazione
- Definire l'avvio di una sezione di monitoraggio con MONITORING SECTION START
- Definire la fine di una sezione di monitoraggio con MONITORING SECTION STOP

Seleziona in Esecuzione programma

i

B

- Selezionare Seleziona in Esecuzione programma
- Il controllo numerico apre il programma NC nella modalità operativa Esecuzione pgm.
- Aprire l'area di lavoro Monitoraggio del processo
- Attivare il pulsante accanto al percorso del programma
- > Il controllo numerico attiva il monitoraggio dei processi per questo programma NC.
- Portare al 100% l'override avanzamento
- Premere il tasto Start NC
- > Il controllo numerico visualizza i segnali registrati come grafici all'interno delle sezioni di monitoraggio.
- Se le funzioni di monitoraggio sono attive con il metodo Costante, il controllo numerico monitora già la prima lavorazione.
- Dopo aver eseguito il programma, il controllo numerico si trova sulla riga della tabella della lavorazione corrente nella tabella delle durate.
- Se non è ancora presenta alcun Pezzo OK, il controllo numerico apre automaticamente la finestra Please evaluate workpiece from last program run.
- Ev. aprire la colonna Maschera
- Analizzare la lavorazione, ad es. come **Pezzo OK** 
  - Il controllo numerico necessita delle valutazioni, ad es. per il metodo **Tunnel**. A seconda della funzione di monitoraggio sono eventualmente necessarie più valutazioni affinché il monitoraggio sia attivo.
- Eseguire altri pezzi
- Valutare eventualmente le lavorazioni nell'area Identificativo del componente



Nella maggior parte dei casi, è possibile utilizzare le funzioni di F) monitoraggio predefinite senza apportare ulteriori modifiche. Se le funzioni di monitoraggio devono essere adattate al processo di lavorazione, è possibile modificare la parametrizzazione delle funzioni di monitoraggio. Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

### Modifica della parametrizzazione di funzioni di monitoraggio

La parametrizzazione delle funzioni di monitoraggio si modifica come descritto di seguito:

EG

- Attivare, se necessario, Tabella durate
- Selezionare la sezione di monitoraggio desiderata nella parte destra della tabella
- > Nella colonna Maschera il controllo numerico visualizza le funzioni di monitoraggio, incl. le lavorazioni registrate, sotto forma di grafici.
- Aprire eventualmente la colonna Maschera con funzioni di monitoraggio
- Aprire Impostazioni all'interno della funzione di monitoraggio per la parametrizzazione
- > Il controllo numerico visualizza sulla parte sinistra la registrazione selezionata e su guella destra l'anteprima per la registrazione successiva.
- Adattare se necessario le Impostazioni dei parametri
- Adattare se necessario le Reazioni



Il controllo numerico salva le modifiche e le attiva alla > successiva esecuzione del programma NC.

## Modifica della funzione di monitoraggio

Selezionare OK

La funzione di monitoraggio si modifica come descritto di seguito:



- Attivare, se necessario, Tabella di configurazione
- > Il controllo numerico visualizza tutte le sezioni di monitoraggio presenti come righe e le sei possibili funzioni di monitoraggio come colonne.
- Selezionare la cella o la colonna che si desidera modificare



Se si seleziona un'intera colonna, la funzione di monitoraggio viene modificata in tutte le sezioni.



Conferma

- Ev. aprire la colonna Maschera
- Nell'area Monitoring task selezionare il segnale, ad es. errore di inseguimento verticale
- Selezionare un metodo, ad es. il tunnel
- Il controllo numerico offre solo i metodi ammessi per il segnale selezionato.
- Selezionare Conferma
  - Il controllo numerico salva la modifica. >

## Rimozione della funzione di monitoraggio

La funzione di monitoraggio si rimuove come descritto di seguito:

- ු
- Attivare, se necessario, Tabella di configurazione
- > Il controllo numerico visualizza tutte le sezioni di monitoraggio presenti come righe e le sei possibili funzioni di monitoraggio come colonne.
- Selezionare la cella o la colonna che si desidera modificare ►

Se si seleziona un'intera colonna, la funzione di i monitoraggio viene eliminate in tutte le sezioni.



Ev. aprire la colonna Maschera



- Selezionare **Rimuovi** nell'area **Monitoring task**
- > Il controllo numerico apre una finestra con una richiesta di conferma.
- OK
- Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico rimuove la funzione di monitoraggio.

Se si rimuove una funzione di monitoraggio, le registrazioni effettuate rimangono presenti. La funzione di monitoraggio può essere aggiunta successivamente.

#### 16.2.3 Definizione delle sezioni di monitoraggio con MONITORING SECTION (#168 / #5-01-1)

### Applicazione

La funzione NC MONITORING SECTION consente di definire nel programma NC sezioni di monitoraggio per il monitoraggio dei processi.

### Argomenti trattati

Area di lavoro Monitoraggio del processo

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

### Premesse

Opzione software Process Monitoring (#168 / #5-01-1)

### **Descrizione funzionale**

Con **MONITORING SECTION START** si definisce l'inizio di una nuova sezione di monitoraggio e con **MONITORING SECTION STOP** la fine.

Definire una propria sezione di monitoraggio per ogni fase di lavorazione da monitorare. Ogni sezione di monitoraggio deve essere unica. Se diverse sezioni di monitoraggio contengono lo stesso contenuto, è necessario definire denominazioni differenti.

HEIDENHAIN raccomanda di terminare ogni sezione di monitoraggio con **MONITORING SECTION STOP**. In caso contrario il controllo numerico termina automaticamente la sezione di monitoraggio a fine programma **END PGM**.

Per le seguenti funzioni NC il controllo numerico termina la sezione di monitoraggio corrente e avvia una nuova sezione di monitoraggio:

### MONITORING SECTION START

 TOOL CALL con cambio utensile all'interno di una sezione di monitoraggio Ulteriori informazioni: "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 211

I movimenti di traslazione e il tempo attivo devono essere identici per ogni lavorazione affinché il controllo numerico possa confrontare le lavorazioni. La sezione di monitoraggio può contenere a tale scopo solo la lavorazione, quindi iniziare solo dopo la chiamata utensile e il preposizionamento. La velocità mandrino programmata deve essere già raggiunta.

Attenersi alle indicazioni sulla struttura del programma.

Ulteriori informazioni: "Note sulla struttura del programma", Pagina 518

### Immissione

11 MONITORING SECTION START AS "mill	; Inizio della sezione di monitoraggio, incl.
contour"	denominazione supplementare

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

### Inserisci funzione NC ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Monitoraggio processi MONITORING ▶ MONITORING SECTION

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
MONITORING SECTION	Apertura sintassi per la sezione di monitoraggio del Monito- raggio processi
START O STOP	Inizio o fine della sezione di monitoraggio
AS	Denominazione supplementare Elemento di sintassi opzionale Solo con selezione <b>START</b>

## Note

 Il controllo numerico visualizza l'inizio e la fine della sezione di monitoraggio nella struttura.

**Ulteriori informazioni:** "Colonna Struttura nell'area di lavoro Programma", Pagina 753

- Se si modificano i blocchi NC all'interno di una sezione di monitoraggio, le registrazioni eseguite fino a quel momento non sono più compatibili. Solo i commenti possono essere modificati senza effetti. Per monitorare di nuovo la sezione di monitoraggio editata, è necessario cancellare le registrazioni esistenti e definire i nuovi pezzi ok.
- Se si impiegano pezzi grezzi di diversa grandezza, impostare il monitoraggio dei processi con tolleranze più ampie o avviare la prima sezione di monitoraggio dopo la prelavorazione del pezzo grezzo.

### Note sulla struttura del programma

- Le seguenti funzioni NC sono vietate all'interno di sezioni di monitoraggio:
  - Stop dell'esecuzione del programma, ad es. M0, M1 o STOP
  - Chiamata di un programma NC, ad es. CALL PGM
     Sono ammesse sezioni di monitoraggio completate in un programma NC
- chiamato.
  Alcune funzioni NC possono comportare differenze nei movimenti di traslazione e nel tempo attivo. L'esecuzione del programma non è quindi riproducibile e idonea per il monitoraggio dei processi.

Evitare le seguenti funzioni NC all'interno di sezioni di monitoraggio:

- Posizioni con riferimento al punto zero macchina, ad es. **M91** oppure **M92**
- Sollevamento automatico con M140 MB MAX
- Chiamata utensile gemello con **M101**
- Ripetizioni con valori variabili ad es. CALL LBL 99 REP QR1
- Istruzioni di salto variabili, ad es. FN 5
- Spostamenti origine variabili o mutevoli, ad es. TRANS DATUM AXIS XQ1
- Modifiche della velocità mandrino, ad es. M3 o TOOL CALL con lo stesso utensile
- Combinazione con sezioni AFC, ad es. AFC CUT BEGIN

La funzione AFC può essere impiegata insieme al monitoraggio dei processi in un programma NC. Le sezioni del monitoraggio processi e le sezioni AFC non devono sovrapporsi.

- HEIDENHAIN raccomanda di programmare un valore di avanzamento nel blocco NC prima di MONITORING SECTION START. Il controllo numerico esegue questo movimento solo quando viene raggiunta la velocità mandrino programmata.
- Il controllo numerico visualizza un errore in caso di un MONITORING SECTION STOP senza relativo MONITORING SECTION START.
- Il controllo numerico monitora i movimenti nel sistema di coordinate del pezzo
   W-CS. Se si esegue la stessa lavorazione in posizioni differenti sulla macchina, occorre modificare il preset pezzo e non l'origine pezzo.

- Se si monitorano le lavorazioni con cicli OCM (#167 / #1-02-1), tenere presente quanto riportato di seguito:
  - Monitorare solo la lavorazione di sgrossatura.
  - Utilizzare sempre lo stesso utensile, ad es. non rettificato. Piccoli scostamenti del raggio utensile possono comportare movimenti di traslazione differenti.
  - Preposizionare l'utensile prima di richiamare il ciclo. Se i punti di partenza si discostano, OCM genera traiettorie differenti.
  - All'interno del ciclo programmare la stessa velocità della chiamata utensile.

Lavorazione a più assi

## 17.1 Lavorazione su superficie cilindrica con CYLINDER SURFACE (#8 / #1-01-1)

## Applicazione

La funzione NC **CYLINDER SURFACE** consente di lavorare la superficie cilindrica con diverse funzioni NC, ad es. Cicli OCM (#167 / #1-02-1), Cicli di fresatura tasca o funzioni traiettoria.

### Argomenti trattati

- Cicli per la lavorazione di superfici cilindriche
- Cicli OCM
- Cicli di fresatura tasca
- Funzioni traiettoria

Ulteriori informazioni: "Funzioni traiettoria", Pagina 221

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

## Premesse

i

- Macchina con almeno un asse della tavola rotante Asse della tavola rotante come asse modulo
- Opzione software Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- Cilindro serrato al centro e in perpendicolare alla tavola rotante Preset pezzo al centro e sulla superficie del cilindro
- Modalità di fresatura FUNCTION MODE MILL
- Funzione NC PARAX COMP DISPLAY programmata con almeno gli assi principali X, Y e Z

HEIDENHAIN raccomanda di indicare tutti gli assi disponibili all'interno della funzione **PARAX COMP DISPLAY**.

- Chiamata utensile con asse utensile Z
- Nessuna conversione attiva di coordinate, ad es. TRANS ROTATION
- Piano di lavoro per la lavorazione della superficie cilindrica:
  - Asse cilindro parallelo a un asse macchina
  - Asse utensile parallelo a un asse macchina e perpendicolare all'asse del cilindro

Le macchine con assi montati ad angolo retto o a meno di 45° soddisfano queste condizioni, eventualmente dopo la rotazione del piano di lavoro.

Con altre cinematiche è eventualmente possibile non soddisfare le condizioni.

## **Descrizione funzionale**

La funzione NC **CYLINDER SURFACE ON** consente di attivare la lavorazione della superficie cilindrica. Se la funzione NC **CYLINDER SURFACE** è attiva, il controllo numerico visualizza un'icona nell'area di lavoro **Posizioni**. Questa icona copre l'icona per la funzione NC **PARAX COMP DISPLAY**.

Il controllo numerico disattiva la lavorazione della superficie cilindrica nei seguenti casi:

- CYLINDER SURFACE OFF
- M2 o M30
- Fine programma END PGM
- Interruzione del programma NC

Basta programmare il profilo o i cicli di lavorazione sullo sviluppo della superficie cilindrica. Il controllo numerico trasmette i valori programmati sulla superficie cilindrica. Il controllo numerico calcola automaticamente l'avanzamento dell'asse della tavola rotante con l'ausilio dell'avanzamento programmato e del diametro del cilindro.

Il profilo o i cicli di lavorazione si programmano con le coordinate **X** e **Y**, indipendentemente dagli assi rotativi presenti sulla macchina in uso. La coordinata X descrive il perimetro del cilindro e definisce la posizione dell'asse della tavola rotante. La coordinata Y si trova sull'asse del cilindro. L'asse Z funge da asse di avanzamento.

La seguente tabella mostra una possibile procedura della lavorazione della superficie cilindrica:

Descrizione	Immagine ausiliaria
Il preset pezzo si trova al centro e sulla superficie del cilindro.	
Il piano di lavoro si ruota sull'angolo solido <b>SPB-90</b> e l'u- tensile si posiziona nell'asse Y sul valore 0. Il piano di lavoro è ruotato sull'angolo solido <b>SPB-90</b> . L'utensile è quindi perpendicolare all'asse del cilindro. Grazie al piano di lavoro ruotato, l'asse del cilindro e l'as- se dell'utensile sono paralleli all'asse macchina.	



HEIDENHAIN | TNC7 | Manuale utente Programmazione e prova | 09/2024

Con lavorazione della superficie cilindrica attiva, non si possono impiegare le seguenti funzioni NC:

- M91/M92
- TOOL CALL
- M140
- **M144** (#9 / #4-01-1)
- POLARKIN
- Testa a sfacciare con FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)
- Compensazione del raggio dell'utensile
- Compensazione utensile 3D (#9 / #4-01-1)
- Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)
- **FUNCTION SHAPING** (#96 / #7-04-1)
- **FUNCTION TCPM O M128** (#9 / #4-01-1)
- Movimenti degli assi rotativi
- Rotazione del piano di lavoro con funzioni PLANE
- Commutazione della modalità di lavorazione con **FUNCTION MODE**
- Correzione del posizionamento con volantino con M118
- Correzione del posizionamento con volantino con le Impostazioni globali di programma GPS (#44 / #1-06-1)

### Immissione

### CYLINDER SURFACE ON

11 CYLINDER SURFACE ON D99 X AS LIN	; Attivazione della lavorazione di superfici cilindriche e definizione della grandezza del cilindro
	cilinaro

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Cinematica cilindro ▶ CYLINDER SURFACE ON

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
CYLINDER SURFACE ON	Apertura sintassi per l'attivazione della lavorazione di superfici cilindriche	
<b>R</b> o <b>D</b>	Raggio o diametro del cilindro Numero o parametro numerico	
X AS	Asse dello sviluppo della superficie cilindrica	
LIN O DEG	Indicazione delle coordinate dello sviluppo della superficie cilindrica come indicazione di lunghezza o angolo	
	DEG al momento nessuna funzione	
	Per la selezione <b>DEG</b> , il controllo numerico visualizza il messaggio di errore <b>Formato blocco errato</b> .	

### CYLINDER SURFACE OFF

11 CYLINDER SURFACE OFF	; Disattivazione della lavorazione di superfici
	cilindriche

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni ▶ Cinematica cilindro ▶ CYLINDER SURFACE OFF

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
CYLINDER	Apertura sintassi per la disattivazione della lavorazione di
SURFACE OFF	superfici cilindriche

### Nota

Se è attiva una rotazione base intorno dell'asse del cilindro, è sempre necessario ruotare il piano di lavoro prima della lavorazione di superfici cilindriche, ad es. con **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+0 SPC+0**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# 17.1.1 Schema: struttura del programma per lavorazione di superfici cilindriche

Questo schema visualizza una possibile struttura del programma per la lavorazione di superfici cilindriche.

	BLK FORM	
	TOOL CALL	
Eventuale rotazione del piano di lavoro	PLANE SPATIAL	
Preposizionamento sull'asse del cilindro	L X Y+0 Z	
Attivazione lavorazione di superfici cilindriche	CYLINDER SURFACE ON	
Eventuale spostamento origine	TRANS DATUM	
Lavorazione superficie cilindrica	CYCL DEF 251 TASCA RETTANGOLARE	; Ad es. ciclo di fresatura tasca
	CYCL CALL	
Reset spostamento origine	TRANS RESET	
Disattivazione lavorazione di superfici cilindriche	CYLINDER SURFACE OFF	
Eventuale reset dell'angolo di rotazione e disattivazione della rotazione del piano di lavoro	PLANE RESET	

## Definizione

## 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.

## 17.2 Lavorazione con assi paralleli U, V e W

## 17.2.1 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 126

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 528

 FUNCTION PARAXMODE: selezione di tre assi lineari per la lavorazione Ulteriori informazioni: "Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE", Pagina 532

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.

## 17.2.2 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 cannotto 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

### Note

- La funzione PARAXCOMP MOVE può essere impiegata esclusivamente in combinazione con i blocchi lineari L.
- Il controllo numerico consente solo una funzione PARAXCOMP attiva per ogni asse. Se si definisce un asse sia per PARAXCOMP DISPLAY sia per PARAXCOMP MOVE, è attiva la funzione eseguita per ultima.
- Con l'ausilio di valori di offset è possibile definire per il programma NC uno spostamento nell'asse parallelo, ad es. W. In questo modo si possono ad es. lavorare pezzi di diverse altezze con lo stesso programma NC.
   Ulteriori informazioni: "Esempio", Pagina 531

#### Note in combinazione con parametri macchina

Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Per **FUNCTION PARAXCOMP** il parametro macchina è rilevante soltanto per assi paralleli (**U_OFFS**, **V_OFFS** e **W_OFFS**). Se non sono presenti offset, il controllo numerico si comporta allo stesso modo nella descrizione funzionale.

Ulteriori informazioni: "Descrizione funzionale ", Pagina 528

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Se il parametro macchina per l'asse parallelo non è definito o è definito con il valore FALSE, l'offset è attivo soltanto nell'asse parallelo. Il riferimento delle coordinate programmate dell'asse parallelo si sposta del valore di offset. Le coordinate dell'asse principale continuano a riferirsi all'origine pezzo.
- Se il parametro macchina per l'asse parallelo definito è definito con il valore TRUE, l'offset è attivo nell'asse parallelo e nell'asse principale. I riferimenti delle coordinate programmate dell'asse parallelo e dell'asse principale si spostano del valore di offset.

### Esempio

Questo esempio mostra l'effetto del parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203).

La lavorazione viene eseguita su una fresatrice a portale con cannotto come asse parallelo **W** all'asse principale **Z**. La colonna **W_OFFS** della tabella origini contiene il valore **-10**. Il valore Z dell'origine pezzo si trova nel punto zero macchina. **Ulteriori informazioni:** "Punti di riferimento sulla macchina", Pagina 128

11 L Z+100 W+0 R0 FMAX M91	; Posizionamento assi <b>Z</b> e <b>W</b> nel sistema di coordinate macchina <b>M-CS</b>
12 FUNCTION PARAX COMP DISPLAY W	; Attivazione della visualizzazione somma
13 L Z+0 F1500	; Posizionamento dell'asse Z su 0
14 L W-20	; Posizionamento dell'asse W a profondità di lavorazione

Nel primo blocco NC il controllo numerico posiziona gli assi **Z** e **W** con riferimento al punto zero macchina, quindi indipendentemente dall'origine pezzo. La visualizzazione di posizione mostra nel modo **R.REAL** i valori **Z+100** e **W+0**. Nel modo **REALE** il controllo numerico considera **W_OFFS** e visualizza i valori **Z+100** e **W+10**.

Nel blocco NC **12** il controllo numerico attiva la visualizzazione somma per i modi **REALE** e **NOMIN** della visualizzazione di posizione. Il controllo numerico visualizza i movimenti di traslazione dell'asse W nella visualizzazione di stato dell'asse Z.

Il risultato dipende dall'impostazione del parametro macchina presetToAlignAxis:

FALSE o non definito	TRUE
Il controllo numerico considera l'offset solo nell'asse W. Il valore dell'indicazione Z rimane invariato.	Il controllo numerico considera l'offset negli assi <b>W</b> e <b>Z</b> . L'indicazione <b>REALE</b> dell'asse Z cambia del valore di offset.
Valori della visualizzazione di posizione:	Valori della visualizzazione di posizione:
Modo R.REAL: Z+100, W+0	Modo R.REAL: Z+100, W+0
Modo REALE: Z+100, W+10	Modo REALE: Z+110, W+10

Nel blocco NC  ${\bf 13}$  il controllo numerico posiziona l'asse Z sulla coordinata programmata  ${\bf 0}.$ 

Il risultato dipende dall'impostazione del parametro macchina presetToAlignAxis:

FALSE o non definito	TRUE
Il controllo numerico sposta l'asse Z di 100 mm.	Le coordinate dell'asse Z riferiscono all'offset. Per raggiungere la coordinata programmata <b>0</b> , l'asse deve traslare di 110 mm.
Valori della visualizzazione di posizione:	Valori della visualizzazione di posizione:
Modo R.REAL: Z+0, W+0	Modo R.REAL: Z-10, W+0
Modo REALE: Z+0, W+10	Modo REALE: Z+0, W+10

Nel blocco NC **14** il controllo numerico posiziona l'asse W sulla coordinata programmata **-20**. Le coordinate dell'asse W si riferiscono all'offset. Per raggiungere la coordinata programmata, l'asse deve traslare di 30 mm. Con la visualizzazione somma, il controllo numerico mostra il movimento di traslazione anche nell'indicazione **REALE** dell'asse Z.

I valori della visualizzazione di posizione dipendono dall'impostazione del parametro macchina **presetToAlignAxis**:

### FALSE o non definito

## TRUE

Valori della visualizzazione di posizione:

- Modo R.REAL: Z+0, W-30
- Modo REALE: Z-30, W-20



La punta utensile è più bassa del valore di offset programmato nel programma NC (**R.REAL W-30** invece di **W-20**). Valori della visualizzazione di posizione:

- Modo R.REAL: Z-10, W-30
- Modo **REALE**: **Z-30**, **W-20**



La punta utensile è più bassa del valore doppio di offset programmato nel programma NC (**R.REAL Z-10**, **W-30** invece di **Z+0**, **W-20**).

Se con funzione **PARAXCOMP DISPLAY** attiva si trasla ancora l'asse W, il controllo numerico considera soltanto una volta l'offset indipendentemente dall'impostazione del parametro macchina **presetToAlignAxis**.

# 17.2.3 Selezione dei tre assi lineari per la lavorazione con FUNCTION PARAXMODE

## Applicazione

Ť

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 528

### **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 534

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 END PGM
- 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 \circ W	Tre assi per la lavorazione Solo per <b>FUNCTION PARAX MODE</b>

17

## 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 230

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.
- 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

### Note in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina noParaxMode (N. 105413) consente di definire se il controllo numerico offre le funzioni PARAXCOMP e PARAXMOVE.
- 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).

  - Se il parametro macchina per l'asse principale è definito con il valore TRUE, l'offset è attivo nell'asse principale e parallelo. I riferimenti delle coordinate dell'asse principale e parallelo si spostano del valore di offset.

## 17.2.4 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. (#157 / #4-05-1)
- Ciclo 286 HOBBING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)
- Ciclo 287 SKIVING RUOTA DENT. (#157 / #4-05-1)
- Cicli di tastatura

## 17.2.5 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 <b>Z</b>
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 <b>W</b> esegue l'incremento
9 FUNCTION PARAXMODE OFF	; Ripristino della configurazione standard
10 L M30	
11 END PGM PAR MM	

# 17.3 Utilizzo della testa a sfacciare con FACING HEAD POS (#50 / #4-03-1)

## 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 528

## Premesse

- Opzione software Turning (#50 / #4-03-1)
- 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 158
- 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 347

## **Descrizione funzionale**

(Ö)

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** attiva, 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
	<b>Z</b> +100

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

# Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ Funzioni speciali ▶ Funzioni di tornitura ▶ Testa a sfacciare ▶ FACING HEAD POS

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
Μ	Funzione ausiliaria
	Elemento di sintassi opzionale

### Disattivazione della testa a sfacciare

11 FUNCTION FACING HEAD OFF ;	; Disattivazione della testa a sfacciare
-------------------------------	------------------------------------------

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

# Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni speciali ► Funzioni di tornitura ► Testa a sfacciare ► FUNCTION FACING HEAD OFF

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

## ΝΟΤΑ

### Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Con l'ausilio della **FUNCTION MODE TURN** è necessario selezionare per l'impiego di una testa a sfacciare una cinematica predisposta dal costruttore della macchina. In questa cinematica, il controllo numerico imposta i movimenti dell'asse X programmati della testa a sfacciare con funzione **FACING HEAD** attiva come movimenti dell'asse U. Questo automatismo viene a mancare con funzione **FACING HEAD** inattiva e nel modo operativo **Funzionamento manuale**. Vengono pertanto eseguiti movimenti X (programmati o tasto asse) nell'asse X. La testa a sfacciare deve essere mossa in questo caso con l'asse U. Durante il disimpegno o i movimenti manuali sussiste il pericolo di collisione!

- Posizionare la testa a sfacciare con funzione FACING HEAD POS attiva in posizione di base
- ▶ Disimpegnare la testa a sfacciare con funzione FACING HEAD POS attiva
- Nel modo operativo Funzionamento manuale spostare la testa a sfacciare con il tasto di movimento asse U
- Siccome è possibile la funzione Rotazione piano di lavoro, prestare sempre attenzione allo stato 3D-ROT
- 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 (#9 / #4-01-1)
  - Nessun controllo anticollisione DCM possibile (#40 / #5-03-1)
  - Nessun ciclo 800, 801 e 880 possibile
  - Nessun ciclo 286 e 287 possibile (#157 / #4-05-1)

- 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 397

 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 393

### Note in combinazione con parametri macchina

Con il parametro macchina opzionale **presetToAlignAxis** (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con **FACING HEAD POS** il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse parallelo **U** (**U_OFFS**).

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore FALSE, il controllo numerico non considera l'offset durante la lavorazione.
- Se il parametro macchina è definito con il valore TRUE, con l'offset non è possibile compensare l'offset della testa a sfacciare. Se ad es. si impiega una testa a sfacciare con diverse possibilità di serraggio per l'utensile, occorre impostare l'offset sulla posizione di serraggio corrente. È quindi possibile eseguire programmi NC indipendentemente dalla posizione di serraggio dell'utensile.

## 17.4 Sagomatura profilo con FUNCTION SHAPING (#96 / #7-04-1)

## Applicazione

Con l'ausilio della sagomatura profilo è possibile realizzare ad es. superfici di tenuta con elevata qualità superficiale. Con funzione **FUNCTION SHAPING** attiva, il controllo numerico riposiziona automaticamente l'utensile rispetto al profilo durante il movimento di traslazione. Con il riposizionamento automatico e la funzione **FUNCTION SHAPING** è anche possibile eseguire lavorazioni di incisione, bulinatura o smussatura.

Per la sagomatura profilo si utilizzano utensili per tornire, ad es. utensili per troncaretornire **RECTURN**.

### Argomenti trattati

- Inserimento dei dati utensile nella Gestione utensili
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Correzione degli utensili per tornire nel programma NC con **FUNCTION TURNDATA CORR**

**Ulteriori informazioni:** "Correzione degli utensili per tornire con FUNCTION TURNDATA CORR", Pagina 434

### Premesse

Descrizione cinematica

Per ricalcolare l'utensile, il controllo numerico necessita di una descrizione della cinematica creata dal costruttore della macchina.

- Opzione software Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1)
- Definizione utensile
  - Tipo utensile **Utensile per tornire**
  - Direzione dei taglienti con **DIRECT**
  - Asse utensile Z
- Opzione FUNCTION MODE MILL attiva

## **Descrizione funzionale**

Per la sagomatura profilo si attiva una cinematica della macchina in cui il mandrino utensile è definito come asse rotativo. Il controllo numerico può quindi orientare l'utensile rispetto al profilo.

È possibile allineare il pezzo con una rotazione base o una rotazione base 3D e sagomarlo anche con un piano di lavoro ruotato.

Il controllo numerico resetta FUNCTION SHAPING nei seguenti casi:

- FUNCTION SHAPING END
- M30
- Stop interno
## **Descrizione profilo**

All'interno di **FUNCTION SHAPING** si programma il profilo per il quale il controllo numerico orienta l'utensile.

Per la sagomatura profilo è necessario collocare l'utensile perpendicolarmente al piano di lavoro. Se all'interno di **FUNCTION SHAPING** si programmano gli assi rotativi, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

Programmare il profilo solo con le seguenti funzioni NC:

- Funzioni traiettoria eccetto funzioni di avvicinamento e allontanamento, senza compensazione del raggio utensile
- TRANS DATUM
- TRANS ROT o ciclo 10 ROTAZIONE

i

HEIDENHAIN consiglia di programmare solo il profilo da sagome all'interno della funzione **FUNCTION SHAPING**. Se si esegue il preposizionamento, ad es. per il profilo successivo, occorre programmare i movimenti di traslazione dopo **FUNCTION SHAPING END**.

## Utensili per la sagomatura profilo

In funzione dell'utensile per tornire utilizzato, cambiano le funzioni NC necessarie e le opzioni software per la sagomatura profilo.

Se il tagliente dell'utensile si trova al centro del mandrino, è possibile eseguire la sagomatura senza l'opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1). Se il tagliente dell'utensile si trova al di fuori del centro del tagliente, è richiesta l'opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) per la sagomatura del profilo.

### Tagliente dell'utensile al centro del mandrino



Punto di guida utensile TLP al centro del mandrino, vista frontale e dal basso

Se i parametri XL e YL dell'utensile contengono il valore 0, il punto di guida utensile TLP si trova al centro del mandrino. Se si programma **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS**, l'elemento di sintassi **DXL** deve contenere anche il valore 0.

Durante la sagomatura profilo, il controllo numerico ruota il mandrino per orientare l'utensile rispetto al profilo. Se il mandrino ruota, per questi utensili il punto di guida utensile rimane nella stessa posizione.

## Tagliente dell'utensile al di fuori del centro del mandrino



Punto di guida utensile TLP al di fuori del centro del mandrino, vista frontale e dal basso

Se i parametri XL e YL dell'utensile contengono il valore diverso da 0, il punto di guida utensile TLP si trova al di fuori del centro del mandrino. Se all'interno di **FUNCTION TURNDATA CORR-TCS** si programma l'elemento di sintassi **DXL** diverso da 0, si sposta anche il punto di guida utensile.

Durante la sagomatura profilo, il controllo numerico ruota il mandrino per orientare l'utensile rispetto al profilo. Quando il mandrino ruota, per questi utensili si crea un offset rispetto alla posizione originale del tagliente dell'utensile. Nella vista dal basso si rileva l'offset nel punto di guida utensile TLP'. Senza compensazione, l'utensile si allontanerebbe dal profilo o lo danneggerebbe.

Per compensare questo offset durante la lavorazione e mantenere l'utensile in modo permanente sul profilo, si programma **M128** o **FUNCTION TCPM** selezionando **AXIS POS** (#9 / #4-01-1).

Ulteriori informazioni: "Punto di guida utensile TLP (tool location point)", Pagina 208

## Immissione

#### FUNCTION SHAPING BEGIN

11 FUNCTION SHAPING BEGIN	; Attivazione della sagomatura profilo
---------------------------	----------------------------------------

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni speciali ► Funzioni ► Rettifica SHAPING ► FUNCTION SHAPING BEGIN

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
FUNCTION SHAPING BEGIN	Apertura sintassi per l'attivazione del ricalcolo	
FUNCTION SHAPING END		
11 FUNCTION SHAPING END	; Disattivazione della sagomatura profilo	
Questa funzione si seleziona come descritto di seguito: Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni speciali ► Funzioni ► Rettifica SHAPING ► FUNCTION SHAPING END		

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FUNCTION SHAPING END	Apertura sintassi per la disattivazione del ricalcolo

#### Note

## ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è attiva **FUNCTION SHAPING**, il controllo numerico orienta l'utensile rispetto al profilo. Se il profilo contiene raggi interni stretti, i portautensili di grandi dimensioni e gli utensili non rettificati possono danneggiare il profilo in fase di ricalcolo.

- Per utensili per piallare prestare attenzione alle indicazioni del costruttore di utensili relative al minimo raggio utensile ammesso
- Impiegare gli utensili rettificati con portautensili idonei
- Se è attiva FUNCTION SHAPING, il controllo numerico calcola la bisettrice dal blocco NC attuale e quello successivo. Durante il movimento di traslazione il controllo numerico ruota il mandrino e quindi il tagliente dell'utensile. Alla fine di ogni blocco NC il tagliente dell'utensile è sulla bisettrice rispetto al profilo.
- Consultare il manuale della macchina.

Se è attiva la cinematica di sagomatura, il mandrino utensile è attivo come asse rotativo supplementare. Le funzioni di orientamento del controllo numerico consentono solo due assi rotativi. Per programmare una funzione di orientamento con cinematica di sagomatura attiva, è necessario escludere dal calcolo il mandrino utensile con **M138**.

Eventualmente il controllo numerico attiva di default **M138** con la cinematica di sagomatura.

La funzione NC FUNCTION TURNDATA CORR è contenuta nella funzionalità dell'opzione software Adv. Spindle Interpol. (#96 / #7-04-1).

La funzione NC **TURNDATA CORR-TCS** può essere impiegata come una compensazione raggio utensile per poter programmare il profilo con le quote del disegno.

## 17.4.1 Schema: struttura del programma per la sagomatura profilo

Questo schema visualizza una possibile struttura del programma per la sagomatura profilo. I passi opzionali iniziano con **Eventuale**. La terza colonna contiene ulteriori informazioni o condizioni per passi opzionali.

	BLK FORM	
Chiamata utensile per la sagomatura profilo	TOOL CALL	; Utensile per tornire con asse utensile <b>Z</b> necessario
Eventuale compensazione utensile	FUNCTION TURNDATA CORR-TCS	
Attivazione della cinematica di sagomatura	FUNCTION MODE MILL ""	
Eventuale esclusione del mandrino con M138 dall'orientamento	M138	; Solo se si ruota il piano di lavoro dopo l'attivazione della cinematica di sagomatura
Eventuale rotazione del piano di lavoro	PLANE SPATIAL	
Eventuale attivazione di FUNCTION TCPM con AXIS POS	FUNCTION TCPM AXIS POS	; Solo se il tagliente dell'utensile si trova al di fuori del centro del mandrino
Attivazione di FUNCTION SHAPING	FUNCTION SHAPING BEGIN	; Attivazione del ricalcolo
Sagomatura del profilo	L X Y Z	; Ammessi solo movimenti degli assi lineari
	CC	
	С Х Ү	
Disattivazione di FUNCTION SHAPING	FUNCTION SHAPING END	
Eventuale disattivazione di FUNCTION TCPM	FUNCTION RESET TCPM	
Eventuale reset del piano di lavoro ruotato	PLANE RESET	
Attivazione della cinematica di fresatura	FUNCTION MODE MILL ""	

## Definizioni

#### Bulinatura

La bulinatura definisce un tipo di incisione per il quale viene realizzato un modello di linee sovrapposte. La bulinatura viene ad es. impiegata nella tecnica di stampa e nella produzione di orologi e gioielli.

## Smussatura

La smussatura definisce la smussatura di bordi con elevata qualità superficiale, ad es. per la produzione di orologi e gioielli.

## 17.5 Lavorazione con cinematica polare con 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 finecorsa software.

 Funzione NC PARAX COMP DISPLAY programmata con almeno gli assi principali X, Y e Z

HEIDENHAIN raccomanda di indicare tutti gli assi disponibili all'interno della funzione **PARAX COMP DISPLAY**.

**Ulteriori informazioni:** "Definizione del comportamento per il posizionamento di assi paralleli con FUNCTION PARAXCOMP", Pagina 528

## **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 con due assi lineari e un asse rotativo.

- 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 <b>POS</b> .
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 <b>POLE ALLOWED</b> sono possibili posiziona- menti 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 polo è il centro di rotazione dell'asse rotativo che si definisce all'interno di **POLARKIN**.

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 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP	; Attivazione della cinematica polare con gli
POLE: ALLOWED	assi <b>X</b> , <b>Z</b> e <b>C</b>

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
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 <b>AXES</b>
	A seconda della macchina sono disponibili altre possibilità di selezione.
MODE:	Selezione del comportamento di posizionamento <b>Ulteriori informazioni:</b> "Opzioni MODE", Pagina 547 Solo con selezione <b>AXES</b>
POLE:	Selezione della lavorazione nel polo <b>Ulteriori informazioni:</b> "Opzioni POLE", Pagina 548 Solo con selezione <b>AXES</b>

## 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 POLE SKIPPED.
- Il preset pezzo non deve trovarsi nel polo.
- 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 570
  - rotazione del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** oppure **M128** (#9 / #4-01-1)
- Tenere presente che il campo di traslazione degli assi può essere limitato.
   Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 561

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### Note in combinazione con parametri macchina

- 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.
- Con il parametro macchina opzionale presetToAlignAxis (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con POLARKIN il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo che ruota intorno all'asse utensile (principalmente C_OFFS).

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore TRUE, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo W-CS.
   Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328
- Se il parametro macchina è definito con il valore FALSE, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

## 17.5.1 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 PARAX COMP DISPLAY X Y Z	; Attivazione di FUNCTION PARAX COMP 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 <b>POLARKIN</b>
7*	; Spostamento origine nella cinematica polare

8 TRANS DATUM A	<is th="" x+50="" y+50="" z+0<=""><th></th></is>	
9 CYCL DEF 14.0 PROFILO		
10 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2		
11 CYCL DEF 20 DA	ATI 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	
12 CYCL DEF 22 SV	UOTAMENTO ~	
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	
13 M99		
14 TRANS DATUM A	AXIS X+0 Y+0 Z+0	
15 POLARKIN OFF		; Disattivazione di <b>POLARKIN</b>
16 FUNCTION PARA	AX COMP OFF X Y Z	; Disattivazione di FUNCTION PARAX COMP DISPLAY
17 L X+0 Y+0 Z+10	A+0 C+0 FMAX	
18 M30		
19 LBL 2		
20 L X-20 Y-20 RR		
21 L X+0 Y+20		
22 L X+20 Y-20		
23 L X-20 Y-20		
24 LBL 0		
25 END PGM POLA	RKIN SL MM	

## 17.6 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, i sistemi CAM offrono 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 556

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: "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691

## 17.6.1 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

F

- Emissione fino a 5 assi, senza M128 o FUNCTION TCPM
- Emissione con fino a cinque assi, con M128 o FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)

Presupposti per una lavorazione a 5 assi:

- Macchina con assi rotanti
- Opzione software Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1) per M128 o FUNCTION TCPM

Se il sistema CAM dispone della cinematica della macchina e dei dati utensile esatti, è possibile emettere programmi NC senza **M128** oppure **FUNCTION TCPM** L'avanzamento programmato viene calcolato sulla base di tutti i componenti 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

Ulteriori informazioni: "Origini sull'utensile", Pagina 205

#### 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 <b>M128</b>
11 L X+88 Y+23.5375 Z-8.3 A+1.5 C+45 R0 F5000 M128	; 5 assi con <b>M128</b>

## 17

#### **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 che descrive la direzione della normale alla superficie o l'inclinazione dell'utensile. Il blocco NC può contenere su richiesta entrambi i vettori.

#### Premesse

i

 $\mathbf{i}$ 

i

- Macchina con assi rotanti
- Opzione software Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

L'emissione con vettori può essere impiegata esclusivamente in modalità di fresatura.

**Ulteriori informazioni:** "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 158

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 (#92 / #2-02-1).

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)", Pagina 451

#### 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 perpendi- Vettore di direzione dell'utensile colare al profilo

## Esempio

11 LN X+0.499 NX0 NY0 NZ 0,8764339	Y-3.112 Z-17.105 1 TX+0,0078922 TY- TZ+0,2590319	; Retta <b>LN</b> con vettore normale alla superficie e orientamento utensile
Elemento di sintassi	Significato	
LN	Retta <b>LN</b> con vettore normale alla superficie	
XYZ	Coordinate di destinazione	
NX NY NZ	Componenti del vettore normale alla superficie Elemento di sintassi opzionale	
тх тү тг	<b>FZ</b> Componenti del vettore di direzione dell'utensile Elemento di sintassi opzionale	

## 17.6.2 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

Opzione software Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)

#### 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
- Opzione software Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

## 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 rotativi
- Opzione software Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)
- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

La lavorazione a 5 assi non è possibile con la versione Export del controllo numerico.

## 17.6.3 Fasi di processo

## CAD

## Applicazione

paperless.

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 (#40 / #5-03-1).
 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

#### Definizione

Sigla	Definizione
CAD (computer-	Progettazione computerizzata
aided design)	

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 <b>T</b> nel ciclo <b>32 TOLLERANZA</b>	da 0,05 mm a 0,3 mm
Per la finitura con l'obiettivo di un'accurat necessaria densità di dati.	ezza elevata i valori devono fornire la
Errore cordale nel sistema CAM	da 0,001 mm a 0,004 mm
Tolleranza <b>T</b> nel ciclo <b>32 TOLLERANZA</b>	da 0,002 mm a 0,006 mm
Per la finitura con l'obiettivo di una qualita consentire la lisciatura del profilo.	à superficiale elevata i valori devono
Errore cordale nel sistema CAM	da 0,001 mm a 0,005 mm
Tolleranza <b>T</b> nel ciclo <b>32 TOLLERANZA</b>	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.
- Se una chiamata e una definizione del sottoprogramma sono separati da diversi blocchi NC, possono verificarsi interruzioni legate al calcolo. Utilizzare le seguenti opzioni per evitare, ad es., rigature determinate da interruzioni:
  - Programmare sottoprogrammi con posizioni per disimpegno a inizio programma. A una successiva chiamata, il controllo numerico sa già dove si trova il sottoprogramma.
  - Scorporare le posizioni di lavorazione o le conversioni di coordinate in un programma NC separato. Il controllo numerico deve ad es. richiamare soltanto posizioni di sicurezza e conversioni di coordinate nel programma NC.
- 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.
- Prevenire i posizionamenti errati emettendo le funzioni PLANE (#8 / #1-01-1) 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 funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 362

- 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 simultaneamente diversi assi, è possibile sommare 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 (#9 / #4-01-1) per movimenti di compensazione.

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

 Tenere presente il comportamento di assi rotativi specifico per la macchina.
 Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 561

#### 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 205

#### 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, QS e denominati",

Pagina 613

- 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 291
- 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 752

 Comunicare con l'ausilio di commenti indicazioni importanti sul programma NC, ad es. l'errore cordale utilizzato.

Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 750

## 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 779

- Tenere presente il comportamento di assi rotativi specifico per la macchina.
   Ulteriori informazioni: "Note su finecorsa software per assi modulo", Pagina 561
- 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, è possibile compensare gli utensili anche in 3D.

**Ulteriori informazioni:** "Formati di emissione di programmi NC", Pagina 552 **Ulteriori informazioni:** "Compensazione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto (#92 / #2-02-1)", Pagina 451

Le opzioni software consentono ulteriori ottimizzazioni.
 Ulteriori informazioni: "Funzioni e pacchetti di funzioni", Pagina 562
 Ulteriori informazioni: "Opzioni software", Pagina 64

#### 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°.
- Il limite superiore non è negativo e minore di +360°.
- 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 x 360° dalla posizione di destinazione. Il fattore n corrisponde a un numero intero qualsiasi.

#### Esempio

i

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°.

## 17.6.4 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.

1800

mm/min]

1700

1600

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**

M



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 (#45 / #2-31-1)
- Adaptive Feed Control AFC (#45 / #2-31-1)
- Cicli per la fresatura trocoidale (#167 / #1-02-1)

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 (#141 / #2-20-1)
- Position Adaptive Control PAC (#142 / #2-21-1)
- Load Adaptive Control LAC (#143 / #2-22-1)
- Motion Adaptive Control MAC (#144 / #2-23-1)
- Machine Vibration Control MVC (#146 / #2-24-1)

Le funzioni offrono ciascuna miglioramenti significativi, ma possono essere anche combinate tra loro completandosi a vicenda:

- CTC incrementa l'accuratezza nelle fasi di accelerazione.
- MVC migliora la qualità delle superfici.
- CTC e MVC 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.

10

# **Funzioni ausiliarie**

#### 18.1 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 guelle attive alla fine del blocco.
- Se numerose funzioni ausiliarie sono attive all'inizio o alla fine del blocco, l'esecuzione viene eseguita nella seguenza 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.

#### 18.1.1 Programmazione di STOP

La funzione **STOP** si programma come descritto di seguito:

- Selezionare STOP
- STOP

- > Il controllo numerico crea un nuovo blocco NC con la funzione STOP

## Nota

Consultare il manuale della macchina.

In modalità di tornitura devono essere programmate le funzioni ausiliarie per il mandrino con altri numeri, ad es. M303 invece di M3 (#50 / #4-03-1). Il costruttore della macchina definisce i numeri utilizzati.

Con il parametro macchina opzionale CfgSpindleDisplay (N. 139700) il costruttore della macchina definisce i numeri delle funzioni ausiliarie che il controllo numerico mostra nella visualizzazione di stato.

## 18.2 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
MO	-	
Arresto programma e arresto mandrino, disinserimen- to 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, disinserimen- to refrigerante, salto programma, eventuale reset delle informazioni programma		
La funzione è correlata all'impostazione del costrut- tore della macchina nel parametro macchina <b>resetAt</b> (N. 100901)		
M3		
Attivazione mandrino in senso orario		
M4		
Attivazione mandrino in senso antiorario		
M5		
Arresto mandrino		
M8		
Inserimento refrigerante		
M9	-	
Disinserimento refrigerante		
M13		
Attivazione mandrino in senso orario, inserimento refrigerante		
M14		
Attivazione mandrino in senso antiorario, inserimento refrigerante		

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M30		
Funzione identica a <b>M2</b>		
M89		Vedere manuale utente Cicli di
Chiamata modale del ciclo		lavorazione
M91		Pagina 570
rasiazione nei sistema di coordinate macchina M-CS		D : 570
M92		Pagina 572
		D : 574
M94		Pagina 5/4
rotativi		
M97		Pagina 575
Lavorazione di piccoli gradini di profili	-	
M98		Pagina 577
Lavorazione completa di profili aperti	-	
M00	-	Vedere manuale utente Cicli di
Chiamata ciclo blocco per blocco	-	lavorazione
M101		Pagina 603
Inserimento automatico dell'utensile gemello		
 M102		-
Reset di M101	_	
M103		Pagina 578
Riduzione dell'avanzamento per movimenti di incre-		
mento		
M107		Pagina 606
Maggiorazioni utensile positive consentite		
M108	-	Pagina 608
Verifica del raggio dell'utensile gemello		
Reset di <b>M107</b>		
M109		Pagina 579
Adattamento dell'avanzamento per traiettorie circolari		_
M110		
Riduzione dell'avanzamento per raggi interni		_
M111	-	
Reset di <b>M109</b> e <b>M110</b>		
M116		Pagina 581
Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min		_
M117		
Reset di M116		
M118		Pagina 582
Attivazione della sovrapposizione volantino		

Funzione	Attivazione	Ulteriori informazioni
M120		Pagina 584
Precalcolo del profilo con compensazione del raggio (look ahead)		
M126		Pagina 587
Spostamento assi rotativi con ottimizzazione del percorso		
M127		_
Reset di M126		
M128		Pagina 588
Compensazione automatica dell'inclinazione utensile (TCPM)		
M129		_
Reset di M128		
M130		Pagina 573
Traslazione nel sistema di coordinate di immissione <b>I-</b> <b>CS</b> non orientato		
M136		Pagina 593
Interpretazione dell'avanzamento in mm/giro		_
M137		
Reset di M136		
M138		Pagina 594
Considerazione degli assi rotativi per la lavorazione		
M140		Pagina 596
Ritiro nell'asse utensile		
M141		Pagina 609
Soppressione del monitoraggio del sistema di tastatu- ra		
M143		Pagina 598
Cancellazione delle rotazioni base		
M144		Pagina 598
Considerazione del calcolo dell'offset utensile		_
M145		
Reset di M144		
M148		Pagina 600
Sollevamento automatico in caso di Stop NC o caduta di tensione		_
M149		
Reset di M148		
M197		Pagina 601
Prevenzione dell'arrotondamento di spigoli esterni		

## 18.3 Funzioni ausiliarie per indicazioni di coordinate

## 18.3.1 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 324

## **Descrizione funzionale**

## Attivazione

 $(\mathbf{O})$ 

La funzione M91 è attiva blocco per blocco e all'inizio del blocco.

## **Esempio applicativo**

11 LBL "SAFE"	
12 L Z+250 RO 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 128

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 128
- 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 782
- Con il parametro macchina **refPosition** (N. 400403) il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine macchina.

## 18.3.2 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 128

## **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 128



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 128
- 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 782
- Con il parametro macchina opzionale **distFromMachDatum** (N. 300501) il costruttore della macchina definisce la posizione dell'origine **M92**.

## 18.3.3 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 230

## **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 333

#### 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.

## 18.4 Funzioni ausiliarie per traiettorie

## 18.4.1 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 rollover, 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 rollover.
- Con il parametro macchina opzionale shortestDistance (N. 300401) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico posiziona di default l'asse rotativo con il percorso di traslazione più breve. Se i percorsi di traslazione sono identici in entrambe le direzioni, è possibile preposizionare l'asse rotativo e influenzare così la direzione di rotazione. È possibile scegliere una soluzione di orientamento anche all'interno delle funzioni PLANE.

Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 397

- 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 finecorsa 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 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°.

## 18.4.2 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 la funzione più potente **M120**.

Dopo aver attivato **M120** è possibile realizzare profili completi senza messaggi d'errore. **M120** considera anche traiettorie circolari.

## Argomenti trattati

Calcolo preventivo del profilo corretto del raggio con M120
 Ulteriori informazioni: "Calcolo preventivo del profilo corretto del raggio con M120", Pagina 584

## **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 **Tool radius too large**.

## 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.
# 18.4.3 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 <b>M98</b> .
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.

# 18.4.4 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
13 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.

# 18.4.5 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

#### Attenzione Pericolo per l'utensile e il pezzo!

Se è attiva la funzione **M109**, il controllo numerico aumenta a volte drasticamente l'avanzamento per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli (angoli acuti). Durante la lavorazione sussiste il pericolo di rompere l'utensile e di danneggiare il pezzo!

 Non utilizzare la funzione M109 per la lavorazione di spigoli esterni molto piccoli (angoli acuti)

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.

# 18.4.6 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 difficoltose.

# **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.

# 18.4.7 Interpretazione dell'avanzamento per assi rotativi in mm/min con M116 (#8 / #1-01-1)

# 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 Adv. Function Set 1 (#8 / #1-01-1)

# **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. (#8 / #1-01-1)

**Ulteriori informazioni:** "Orientamento del piano di lavoro (#8 / #1-01-1)", Pagina 357

 Non è possibile una combinazione di M116 con M128 oppure FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1). 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 594

Senza M128 oppure FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1) è possibile attivare M116 contemporaneamente anche per diversi assi rotativi.

# 18.4.8 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 con l'ausilio delle Impostazioni globali di programma GPS (#44 / #1-06-1)
 Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# Premesse

Volantino

# **Descrizione funzionale**

# Attivazione

La funzione **M118** è attiva all'inizio del blocco. Per resettare la funzione **M118**, programmare **M118** senza indicazioni degli assi.

6

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  $\pm 1$  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

Ö

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 (#44 / #1-06-1) si attiva il pulsante Correzione del posizionamento con volantino, la correzione del posizionamento con volantino 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 volantino 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 volantino M118 è possibile in combinazione con il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1) solo nello stato di arresto.

Per utilizzare **M118** senza limitazioni, si deve disattivare la funzione **DCM** (#40 / #5-03-1) oppure attivare una cinematica senza elementi di collisione. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

 La correzione del posizionamento con volantino 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 (#44 / #1-06-1)

 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 volantino.

Per il volantino HR 5xx è eventualmente possibile definire l'asse utensile virtuale sul tasto asse VI arancione.

# 18.4.9 Calcolo preventivo del profilo corretto 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.

# **Descrizione funzionale**

## Attivazione

La funzione **M120** è attiva all'inizio del blocco e anche dopo cicli per la fresatura.

Le seguenti funzioni NC resettano **M120**:

- M120 LA0
- M120 senza LA
- Compensazione raggio R0
- Funzione di allontanamento ad es. DEP LT

# **Esempio applicativo**





Gradino del profilo con M97



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 **Tool radius too large**.

#### 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

# ΝΟΤΑ

#### 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 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 compensazione raggio attiva vengono eseguite ad es. le funzioni seguenti, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma e visualizza un messaggio d'errore:
  - Funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)
  - **M128** (#9 / #4-01-1)
  - **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1)
  - CALL PGM

Ĭ

- Ciclo 12 PGM CALL
- Ciclo 32 TOLLERANZA
- Ciclo 19 PIANO DI LAVORO

È possibile continuare a eseguire programmi NC di controlli numerici meno recenti che contengono il ciclo **19 PIANO DI LAVORO**.

585

# 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 RO 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 <b>M120</b>
13 M30	; Fine esecuzione programma
14 END PGM "M120" MM	

# Definizione

Sigla	Definizione
LA (look ahead)	Numero di blocchi per LookAhead

# 18.4.10 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. Se i percorsi di traslazione sono identici in entrambe le direzioni, è possibile preposizionare l'asse rotativo e influenzare così la direzione di rotazione. È possibile scegliere una soluzione di orientamento anche all'interno delle funzioni PLANE.

Ulteriori informazioni: "Soluzioni di orientamento", Pagina 397

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°.

# 18.4.11 Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)

# 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).

0

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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

# 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 Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

# **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**



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. In questo esempio il controllo numerico esegue il movimento di compensazione negli assi **X** e **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 degli assi lineari 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 205

- 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 il posizionamento. Durante l'uscita e il posizionamento sussiste il pericolo di collisione!

Disimpegnare l'utensile prima di modificare la posizione dell'asse rotativo

# ΝΟΤΑ

## 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. Il controllo numerico seleziona la soluzione di orientamento con i minimi movimenti degli assi rotativi, partendo dalla posizione corrente. 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 447

Ulteriori informazioni: "Emissione con vettori", Pagina 553

- 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

- Se per FUNCTION TCPM si seleziona sempre la prima opzione disponibile, si ottiene la stessa funzionalità di M128. In tal caso si programma la sintassi FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP.
- M128 e FUNCTION TCPM con la selezione di AXIS POS non considerano una rotazione base o una rotazione base 3D attiva. Programmare FUNCTION TCPM con la selezione di AXIS SPAT o output CAM con linee LN e un vettore utensile.
   Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406
- Se è attiva M128, il controllo numerico seleziona con linee LN la soluzione di rotazione con i minimi movimenti degli assi rotativi, partendo dalla posizione corrente.
- 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 322

- 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 (#50 / #4-03-1)
  - M91
  - M92
  - M144
  - Chiamata utensile **TOOL CALL**
  - Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1) e contemporaneamente M118

#### Note in combinazione con parametri macchina

- 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.
- Con il parametro macchina opzionale presetToAlignAxis (N. 300203) il costruttore della macchina definisce in modo specifico per asse come il controllo numerico interpreta i valori di offset. Con FUNCTION TCPM e M128 il parametro macchina è rilevante soltanto per l'asse rotativo tavola che ruota intorno all'asse utensile (principalmente C_OFFS).

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

 Se il parametro macchina non è definito o è definito con il valore TRUE, è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. L'offset influisce sull'orientamento del sistema di coordinate pezzo W-CS.

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328

Se il parametro macchina è definito con il valore FALSE, non è possibile compensare con l'offset una posizione inclinata del pezzo nel piano. Il controllo numerico non considera l'offset durante l'esecuzione.

#### 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 205

 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 421 Anche per il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1), è necessario definire la lunghezza effettiva dell'utensile nella Gestione utensili.

**Ulteriori informazioni:** "Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1)", Pagina 480

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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

# Definizione

Sigla	Definizione
<b>TCPM</b> (tool center point management)	Mantenimento della posizione del punto di guida utensile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Origini sull'utensile", Pagina 205

## 18.4.12 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 (#50 / #4-03-1).

**Ulteriori informazioni:** "Commutazione della modalità di lavorazione con FUNCTION MODE", Pagina 158

# **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 (#50 / #4-03-1).

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.
- Se gli assi traslano con M136 attiva, il controllo numerico visualizza l'avanzamento in mm/giro nell'area di lavoro Posizioni e nella scheda POS dell'area di lavoro Stato.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

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.

# 18.4.13 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** (#9 / #4-01-1)

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione automatica dell'inclinazione utensile con M128 (#9 / #4-01-1)", Pagina 588

- FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406
- Funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)
  Ulteriori informazioni: "Orientamento del piano di lavoro con funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 362
- Ciclo 19 PIANO DI LAVORO (#8 / #1-01-1)

# **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 $\boldsymbol{A}$ e $\boldsymbol{C}$
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 MOVE FMAX	; Orientamento dell'angolo solido <b>SPB</b> 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.

# 18.4.14 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

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Il costruttore della macchina ha diverse possibilità per configurare la funzione Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1). 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

# ΝΟΤΑ

# Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica la posizione di un asse rotativo con il volantino utilizzando la funzione **M118** e si esegue di seguito la funzione **M140**, il controllo numerico ignora i valori sovrapposti in caso di movimento di ritorno. Soprattutto per macchine con assi rotativi della testa si determinano movimenti indesiderati e imprevedibili. Durante questi movimenti di ritorno sussiste il pericolo di collisione!

- ▶ Non combinare M118 con M140 per macchine con assi rotativi della testa.
- 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 334

- 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
<b>MB</b> (move back)	Ritiro nell'asse utensile

18

# 18.4.15 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

# 18.4.16 Calcolo dell'offset utensile M144 (#9 / #4-01-1)

# Applicazione

Con **M144** il controllo numerico compensa per movimenti di traslazione successivi l'offset utensile che risulta da assi rotativi inclinati.

È possibile utilizzare **M144** ad es. per la lavorazione di tornitura inclinata (#50 / #4-03-1).



Invece della funzione **M144** HEIDENHAIN raccomanda la funzione più potente **FUNCTION TCPM** (#9 / #4-01-1).

Eccezioni sono ad es.:

- Blocchi di posizionamento con compensazione del raggio dell'utensile RL o RR
- Blocchi di posizionamento con M91
- Blocchi di posizionamento con compensazione del raggio del tagliente SRK (#50 / #4-03-1)

#### Argomenti trattati

- Compensazione offset utensile con FUNCTION TCPM
  Ulteriori informazioni: "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406
- Lavorazione di tornitura inclinata (#50 / #4-03-1)
  Ulteriori informazioni: "Lavorazione di tornitura inclinata", Pagina 166

# Premesse

Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

# **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 <b>X</b> e <b>Y</b>

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.

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

Ö

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 570

- 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 funzioni PLANE (#8 / #1-01-1)", Pagina 362

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 322

#### Note in combinazione con lavorazione di tornitura (#50 / #4-03-1)

Se l'asse inclinato è una tavola orientabile, il controllo numerico modifica l'orientamento del sistema di coordinate pezzo W-CS rispetto al sistema di coordinate macchina M-CS.

Se l'asse inclinato è una testa orientabile, il controllo numerico modifica l'orientamento del sistema di coordinate utensile **T-CS** rispetto al sistema di coordinate macchina **M-CS**.

**Ulteriori informazioni:** "Note sulle diverse cinematiche della macchina", Pagina 358

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

# 18.4.17 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 494

#### 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.
- Con il parametro macchina feed (N. 201405) il costruttore della macchina definisce la velocità del movimento di sollevamento.

# 18.4.18 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

# 18.5 Funzioni ausiliarie per utensili

# 18.5.1 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

i

- Colonna RT della Gestione utensili
  Nella colonna RT si definisce il numero 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 608

# **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

# ΝΟΤΑ

#### 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 (#50 / #4-03-1).

#### Note sul cambio utensile

- Il controllo numerico esegue il cambio utensile automatico in un punto idoneo del programma NC.
- Se non si definisce alcun utensile gemello nella colonna RT e si richiama l'utensile con il nome, il controllo numerico inserisce un utensile con lo stesso nome dopo aver raggiunto la durata TIME2.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- 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
<b>BT</b> (block tolerance)	Numero di blocchi NC di cui il cambio utensile può essere ritardato.

18

# 18.5.2 Consenso di maggiorazioni utensile positive con M107 (#9 / #4-01-1)

# Applicazione

Con la funzione **M107** (#9 / #4-01-1) 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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 436

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 552

# Premesse

Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)

# **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 (#9 / #4-01-1)", Pagina 447

- Con Fresatura frontale il controllo numerico emette un messaggio di errore nei seguenti casi:
  - $\square DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
  - $\blacksquare R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
  - $\blacksquare R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$
  - $\square DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile 3D per fresatura frontale (#9 / #4-01-1)", Pagina 440

# Definizione

Sigla	Definizione	
R	Raggio utensile	
R2	Raggio frontale	
DR	Valore delta del raggio utensile	
DR2	Valore delta del raggio di arrotondamento su spigolo	
ТАВ	Il valore si riferisce alla Gestione utensili	
PROG	Il valore si riferisce al programma NC, ossia dalla chiamata utensile o dalle tabelle di compensazione	

# 18.5.3 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 603

# **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 NCsuccessivo.

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** (#9 / #4-01-1). **Ulteriori informazioni:** "Consenso di maggiorazioni utensile positive con M107 (#9 / #4-01-1)", Pagina 606

# 18.5.4 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 <b>M141</b>

Nel ciclo **3 MISURARE** il controllo numerico tasta 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

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione ausiliaria **M141** sopprime il relativo messaggio di errore con stilo deflesso. Il controllo numerico non esegue alcun controllo di collisione automatico con lo stilo. Si garantisce così che il sistema di tastatura possa muoversi liberamente con sicurezza. Con direzione di disimpegno errata sussiste il pericolo di collisione!

 Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa Esecuz. singola

19

Programmazione di variabili

# 19.1 Panoramica della programmazione di variabili

Le variabili sono segnaposti per valori numerici e testi che possono assumere diversi valori.

Con l'ausilio di variabili è possibile eseguire ad es. calcoli nel programma NC o creare protocolli variabili.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per programmare in modo variabile:

Argomento	Ulteriori informazioni
Variabili	Pagina 613
Funzioni stringa	Pagina 655
Stringhe di formato	Pagina 662
Definizione del contatore con <b>FUNCTION COUNT</b>	Pagina 667
Valori prestabiliti di programmi per cicli	Vedere manuale utente Cicli di lavorazione
Accesso alle tabelle con istruzioni SQL	Pagina 670
# 19.2 Variabili: parametri Q, QL, QR, QS e denominati

# 19.2.1 Principi fondamentali

# Applicazione

Le variabili dei parametri Q, QL, QR, QS e denominati del controllo numerico consentono di considerare ad es. durante la lavorazione i risultati di misura in modo dinamico all'interno dei calcoli.

È possibile programmare in modo variabile ad es. i seguenti elementi di sintassi.

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

In questo modo lo stesso programma NC può essere impiegato per diversi pezzi e i valori devono essere modificati soltanto in un punto centrale.



# **Descrizione funzionale**

Le variabili sono composte da nome e valore della variabile. Il controllo numerico offre i seguenti tipi di variabile:

Tipo di variabile	Categoria	Esempio	Ulteriori informazioni
Parametro Q	Parametro numerico	Q10 = +10	Pagina 615
Parametro QL	Parametro numerico	QL10 = +10	Pagina 615
Parametro QR	Parametro numerico	QR10 = +10	Pagina 615
Parametro QS	Parametro stringa	QS10 = "123"	Pagina 615
Parametri denominati	Parametro numerico oppure Parametro stringa	{DEPTH} = -10 oppure {TOOL} = "MILL_D8"	Pagina 616

# Nome variabile

Il controllo numerico visualizza il nome della variabile a sinistra del carattere di uguaglianza.

Il nome della variabile è composto per i diversi tipi di variabile come descritto di seguito:

Variabile	Contenuto
Parametro Q, QL, QR o QS	Il nome della variabile di questi parametri è composto da lette- re e numeri, ad es. <b>Q10</b> oppure <b>QS10</b> .
	Il controllo numerico predefinisce le lettere per il tipo di variabi- le.
Parametro denominato	Il nome della variabile di parametri denominati si compone di due parentesi graffe con una denominazione definita dall'uten- te, ad es. <b>{DEPTH_1}</b> .
	Il nome della variabile può contenere lettere, numeri e trattini bassi, ma deve iniziare sempre con una lettera.
	Per parametri denominati il nome della variabile può essere definito da max 31 caratteri.

# Valore della variabile

Il controllo numerico visualizza il valore della variabile a destra del carattere di uguaglianza.

Il valore possibile della variabile si distingue per la categoria come descritto di seguito:

Categoria	Contenuto
Parametro numerico	Ai parametri numerici è possibile assegnare un valore della variabile compreso tra -999 999 999 e +999 999 999.
	Il campo di immissione è limitato a max 16 caratteri, di cui fino a nove caratteri prima della virgola. Il controllo numerico è in grado di calcolare valori numerici fino a 10 ¹⁰ .
Parametro strin- ga	Ai parametri stringa è possibile assegnare un valore della variabile di max 255 caratteri.
	ll controllo numerico visualizza i valori delle variabili di parametri stringa tra virgolette, ad es. <b>"TOOL_3"</b> .
	Nel valore della variabile di parametri stringa sono ammessi i seguenti caratteri:
	ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZabcdef ghijklmnopqrstuvwxyz0123456789;!#\$%& '()+,/:<=>?@[]^_`*
	<ul> <li>Il controllo numerico offre l'elemento di sintassi</li> <li>FMT per parametri QS e denominati al fine di definire stringhe di formato. Le stringhe di formato consentono di non dover più trasformare i valori numerici né concatenare le stringhe.</li> <li>Ulteriori informazioni: "Stringhe di formato", Pagina 662</li> </ul>

# Parametri Q

I parametri Q sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico.

I parametri Q e QS tra 0 e 99 sono attivi localmente all'interno di macro e cicli. Il controllo numerico non riporta quindi le modifiche al programma NC.

Il controllo numerico offre i seguenti parametri Q:

Range di variabili	Significato
0 – 99	Parametri Q per l'utente, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli SL HEIDENHAIN
100 – 199	Q Parametri per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
200 - 1199	Parametri Q per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
1200 - 1599	Parametri Q per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli
1600 - 1999	Parametri Q per l'utente

# Parametri QL

I parametri QL sono attivi localmente all'interno di un programma NC.

Il controllo numerico offre i seguenti parametri QL:

Range di variabili	Significato
0 - 499	Parametri QL per l'utente

# Parametri QR

I parametri QR sono permanentemente attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico, anche tramite un riavvio del controllo numerico. Il controllo numerico offre i seguenti parametri QR:

Range di variabili	Significato
0 – 99	Parametri QR per l'utente
100 – 199	Parametri QR per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
200 - 499	Parametri QR per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli

# Parametri QS

I parametri QS sono attivi per tutti i programmi NC nella memoria del controllo numerico.

I parametri QS tra 0 e 99 sono attivi localmente all'interno di macro e cicli. Il controllo numerico non riporta quindi le modifiche al programma NC.

Il controllo numerico offre i seguenti parametri QS:

Range di variabili	Significato
0 – 99	Parametri QS per l'utente, se non si presenta alcuna sovrapposizione con i cicli HEIDENHAIN
100 – 199	QS per funzioni speciali del controllo numerico, che vengono caricati da programmi NC dell'utente o da cicli
200 - 1199	Parametri QS per funzioni di HEIDENHAIN, ad es. cicli
1200 - 1399	Parametri QS per funzioni del costruttore della macchina, ad es. cicli
1400 - 1999	Parametri QS per l'utente

## Parametri denominati

I parametri denominati sono attivi come parametri QL a livello locale nel programma NC.

l parametri denominati possono essere definiti come parametri numerici o come parametri stringa.

### Note

# ΝΟΤΑ

### 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. In caso di scostamento dai range di variabili raccomandati, si possono verificare sovrapposizioni e quindi comportamenti indesiderati. Durante la lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Impiegare esclusivamente i range di variabili raccomandati da HEIDENHAIN
- Non utilizzare variabili predefinite
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi
- Verificare l'esecuzione con l'ausilio della simulazione

# ΝΟΤΑ

### Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente. Se il valore precedente rimane invariato, sussiste il pericolo di collisione!

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori
- ▶ Inserire i valori nelle colonne non definite, ad es. 0
- In alternativa far definire dal costruttore della macchina 0 come valore di default per le colonne

Ulteriori informazioni: "Parametri Q predefiniti", Pagina 620

- Nel programma NC si possono immettere valori fissi e variabili.
- 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  ${\bf Q}$  nell'area Funzioni NC.

**Ulteriori informazioni:** "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 745

Con l'elemento di sintassi **SET UNDEFINED** si assegnano variabili allo stato **Indefinito**.

Se ad es. si programma una posizione con un parametro Q indefinito, il controllo numerico ignora questo movimento.

Se si utilizza una variabile indefinita in fasi di calcolo nel programma NC, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore e arresta l'esecuzione del programma.

**Ulteriori informazioni:** "Assegnazione dello stato Indefinito alla variabile", Pagina 629

 Il controllo numerico memorizza i valori numerici internamente in un formato binario (norma IEEE 754). Con il formato standardizzato impiegato, il controllo numerico rappresenta esattamente in modo binario alcuni numeri decimali (errore di arrotondamento).

Se in caso di comandi di salto o posizionamenti si impiegano contenuti di variabili calcolati, è necessario tenere presente questa condizione.

Per ogni tipo di variabile è possibile definire il range di variabili o le variabili che il controllo numerico visualizza nella scheda QPARA dell'area di lavoro Stato.
 Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### Note su 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 parametri QR nel percorso **SYS:\runtime\sys.cfg**. Il drive **SYS:** viene salvato esclusivamente con un backup completo.

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

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

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# 19.2.2 Finestra Elenco dei parametri Q

## Applicazione

La finestra **Elenco dei parametri Q** consente di verificare i valori di tutte le variabili ed eventualmente editarli.

### Argomenti trattati

- Principi fondamentali sulle variabili
   Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 613
- Scheda QPARA dell'area di lavoro Stato
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# **Descrizione funzionale**

Si apre la finestra **Elenco dei parametri Q** con il pulsante **Info Q** nelle seguenti modalità operative:

- Programmazione
- Manuale
- Esecuzione pgm

Nella modalità operativa Manuale è possibile aprire la finestra con il tasto Q.



Finestra Elenco dei parametri Q con i valori dei parametri Q

La finestra Elenco dei parametri Q visualizza le seguenti aree:

1 Tipo di variabile

È possibile selezionare il tipo di variabile visualizzato dal controllo numerico, ad es. parametro Q.

2 Ricerca

Il controllo numerico cerca di default in tutte le colonne. Se si disattiva il pulsante **Ricerca globale**, la ricerca viene eseguita solo nella colonna attualmente selezionata.

È possibile avviare direttamente la ricerca dopo l'apertura della finestra **Elenco dei parametri Q** digitando un carattere.

3 Contenuto

A seconda del tipo di variabile, il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni:

- Tipo di variabile
- Numero o nome
- Valore

Se la cella nella colonna **Valore** è su sfondo bianco, è possibile editare il valore.

Descrizione

Testi predefiniti da HEIDENHAIN, definiti dal costruttore della macchina o immessi dall'operatore

Ulteriori informazioni: "Possibilità per testi descrittivi", Pagina 619

#### Possibilità per testi descrittivi

Con il gesto di pressione o un clic con il tasto destro del mouse, il controllo numerico offre le seguenti opzioni per testi descrittivi:

Configurazione standard

Il controllo numerico visualizza il testo descrittivo predefinito da HEIDENHAIN.

Configurazione del costruttore della macchina

Il controllo numerico visualizza il testo descrittivo definito dal costruttore della macchina, in funzione della lingua.

Questa selezione è disponibile solo se il costruttore della macchina ha memorizzato un testo descrittivo per questa variabile.

Modifica

Il controllo numerico apre il campo di immissione ed è possibile immettere un testo descrittivo.

Il campo di immissione può essere attivato anche con un doppio tocco o doppio clic.

Se il costruttore della macchina ha salvato testi descrittivi, il controllo numerico visualizza di default la **Configurazione del costruttore della macchina**.

Il controllo numerico visualizza il testo selezionato fino a quando non viene selezionata un'altra opzione.

#### Icone

La finestra Elenco dei parametri Q contiene le seguenti icone:

Icona	Significato
يس	Testo descrittivo del costruttore della macchina selezionato
⊂ŀ	Testo descrittivo definito dall'utente selezionato

### Note

- I tasti +, -, *, /, ( e ) consentono di eseguire calcoli all'interno di campi di immissione numerici.
- 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.

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- I seguenti parametri Q e QS non possono essere editati nella finestra Elenco dei parametri Q:
  - Range di variabili tra 100 e 199, in quanto sussiste il rischio di interferenze con funzioni speciali del controllo numerico
  - Range di variabili tra 1200 e 1399, in quanto sussiste il rischio di interferenze con funzioni specifiche del costruttore della macchina
- Se si seleziona o si immette un altro testo descrittivo, il controllo numerico non salva testi descrittivi definiti dall'utente precedenti.

# 19.2.3 Parametri Q predefiniti

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

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

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

# Valori dal PLC da Q100 a Q107

Il controllo numerico assegna valori del PLC ai parametri Q da Q100 a Q107.

# Raggio utensile attivo Q108

Il controllo numerico assegna al parametro **Q108** il valore del raggio utensile attivo: Il controllo numerico calcola il raggio utensile attivo dai seguenti valori:

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

6

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# Asse utensile Q109

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

Parametro Q	Asse utensile
<b>Q109</b> = -1	Nessun asse utensile definito
<b>Q109</b> = 0	Asse X
<b>Q109</b> = 1	Asse Y
<b>Q109</b> = 2	Asse Z
<b>Q109</b> = 6	Asse U
<b>Q109</b> = 7	Asse V
<b>0109</b> = 8	Asse W

Ulteriori informazioni: "Denominazione degli assi su fresatrici", Pagina 126

# Stato del mandrino Q110

Il valore del parametro **Q110** dipende dall'ultima funzione ausiliaria attivata per il mandrino:

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

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565

# Alimentazione refrigerante Q111

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

Parametro Q	Funzione ausiliaria
<b>Q111</b> = 1	M8
	Inserimento refrigerante
<b>Q111</b> = 0	М9
	Disinserimento refrigerante

# Fattore di sovrapposizione Q112

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

### Unità di misura nel programma NC Q113

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

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

# Lunghezza utensile Q114

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

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

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

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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# Coordinate calcolate degli assi rotativi da Q120 a Q122

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

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

# Risultati di misura dei cicli di tastatura

i

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

La grafica di supporto dei cicli di tastatura visualizza se il controllo numerico salva un risultato di misura in una variabile. **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Guida", Pagina 742

Ulteriori informazioni: Manuale utente Cicli di misura per pezzi e utensili

### Parametri Q115 e Q116 con misurazione utensile automatica

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

Param	etro Q	Differenza valore reale - nominale
Q115		Lunghezza utensile
Q116		Raggio utensile
0	Dopo la tast valori.	atura i parametri Q <b>Q115</b> e <b>Q116</b> possono contenere altri

### Parametri Q da Q115 a Q119

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

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

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

### Parametri Q da Q141 a Q149

i

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

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

## Parametri Q da Q150 a Q160

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da Q150 a Q160 i valori reali misurati:

Parametro Q	Valori reali misurati
Q150	ANGOLO MISURATO
Q151	V.REALE CENTRO A.PRINC
Q152	V.REALE CENTRO A.SEC.
Q153	VALORE REALE DIAMETRO
Q154	V.REALE TASCA A.PRINC
Q155	V.REALE TASCA A.SEC.
Q156	LUNGHEZZA VALORE REALE
Q157	V. REALE ASSE CENTRALE
Q158	ANGOLO PROIEZ. ASSE A
Q159	ANGOLO PROIEZ. ASSE B
Q160	COORD. ASSE DI MISURA
	Coordinate dell'asse selezionato nel ciclo

### Parametri Q da Q161 a Q168

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q161** a **Q168** lo scostamento calcolato:

Parametro Q	Scostamento calcolato
Q161	OFFSET CENTRO A.PRINC.
	Offset del centro nell'asse principale
Q162	OFFSET CENTRO A.SEC.
	Offset del centro nell'asse secondario
Q163	OFFSET DIAMETRO
Q164	OFFSET TASCA A.PRINC.
	Offset della lunghezza tasca nell'asse principale
Q165	OFFSET CENTRO A.SEC.
	Offset della larghezza tasca nell'asse secondario
Q166	OFFSET LUNGHEZZA
	Offset lunghezza misurata
Q167	OFFSET ASSE CENTRALE
	Offset della posizione nell'asse centrale
Q168	Offset di Q160 COORD. ASSE DI MISURA

# Parametri Q da Q170 a Q172

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da Q170 a Q172 gli angoli solidi rilevati:

Parametro Q	Angoli solidi rilevati
Q170	ANGOLO SOLIDO A
Q171	ANGOLO SOLIDO B
Q172	ANGOLO SOLIDO C

### Parametri Q da Q180 a Q182

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q180** a **Q182** lo stato del pezzo rilevato:

Parametro Q	Stato del pezzo
Q180	PEZZO OK
Q181	PEZZO RILAVORATO
Q182	PEZZO SCARTATO

### Parametri Q da Q190 a Q192

Il controllo numerico riserva i parametri Q da **Q190** a **Q192** per i risultati di una misurazione utensile con un sistema di misura laser.

## Parametri Q da Q195 a Q198

Il controllo numerico riserva i parametri Q da Q195 a Q198 per uso interno:

Parametro Q	Riservato per uso interno
Q195	MERKER PER CICLI
Q196	MERKER PER CICLI
Q197	MERKER PER CICLI
	Cicli con sagoma di posizione
Q198	N. ULTIMO CICLO TAST.
	Numero dell'ultimo ciclo di tastatura attivo

#### Parametro Q Q199

Il valore del parametro Q **Q199** dipende dallo stato di una misurazione utensile con un sistema di tastatura utensile:

Parametro Q	Stato di misurazione utensile con sistema di tastatura utensile
<b>Q199</b> = 0,0	Utensile in tolleranza
<b>Q199</b> = 1,0	Utensile usurato (superati i valori <b>LTOL/RTOL</b> )
<b>Q199</b> = 2,0	Utensile rotto (superati i valori LBREAK/RBREAK)

## Parametri Q da Q950 a Q967

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q950** a **Q967** i valori reali misurati in combinazione con i cicli di tastatura **14xx**:

Parametro Q	Valori reali misurati
Q950	P1 misur. asse princ.
Q951	P1 misur. asse second.
Q952	P1 misurato asse UT
Q953	P2 misur. asse princ.
Q954	P2 misur. asse second.
Q955	P2 misurato asse UT
Q956	P3 misur. asse princ.
Q957	P3 misur. asse second.
Q958	P3 misurato asse UT
Q961	Misurato SPA
	Angolo solido <b>SPA</b> nel sistema di coordinate del piano di lavoro <b>WPL-CS</b>
Q962	Misurato SPB
	Angolo solido SPB in WPL-CS
Q963	Misurato SPC
	Angolo solido SPC in WPL-CS
Q964	Rotaz. base misurata
	Angolo di rotazione nel sistema di coordinate di immissione <b>I-</b> <b>CS</b>
Q965	Rotaz. tavola misurata
Q966	Diametro 1 misurato
Q967	Diametro 2 misurato

#### Parametri Q da Q980 a Q997

Il controllo numerico assegna ai parametri Q da **Q980** a **Q997** gli errori calcolati in combinazione con i cicli di tastatura **14xx**:

Parametro Q	Errori misurati
Q980	P1 errore asse princ.
Q981	P1 errore asse second.
Q982	P1 errore asse UT
Q983	P2 errore asse princ.
Q984	P2 errore asse second.
Q985	P2 errore asse UT
Q986	P3 errore asse princ.
Q987	P3 errore asse second.
Q988	P3 errore asse UT
Q994	Errore rotazione base
	Angolo nel sistema di coordinate di immissione I-CS
Q995	Rotaz. tavola misurata
Q996	Errore diametro 1
Q997	Errore diametro 2

### Parametro Q Q183

Il valore del parametro **Q183** dipende dallo stato del pezzo in combinazione con i cicli di tastatura 14xx:

Parametro Q	Stato del pezzo
<b>Q183</b> = -1	Non definito
<b>Q183</b> = 0	Pass
<b>Q183</b> = 1	Ripresa
<b>Q183</b> = 2	Scarto

# 19.2.4 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 è quindi possibile programmare una variabile invece del numero fisso. Si possono impiegare anche variabili predefinite, ad es. il raggio utensile attivo **Q108**. Con le funzioni da **FN 1** a **FN 5** si possono eseguire calcoli con valori variabili all'interno di un programma NC.

### Argomenti trattati

- Variabili predefinite
   Ulteriori informazioni: "Parametri Q predefiniti", Pagina 620
- Calcolo con formule
   Ulteriori informazioni: "Formule nel programma NC", Pagina 649

# **Descrizione funzionale**

La cartella **Operazioni base** contiene le seguenti funzioni:

Icona	Funzione
=	FN 0: Assegnazione
	ad es. FN 0: Q5 = +60
	Q5 = 60
	Assegnazione di un valore o dello stato Indefinito
+	FN 1: Addizione
	ad es. FN 1: Q1 = -Q2 + -5
	Q1 = -Q2+(-5)
	Somma di due valori e relativa assegnazione
_	FN 2: Sottrazione
	ad es. FN 2: Q1 = +10 - +5
	Q1 = +10-(+5)
	Definizione della differenza tra i due valori e relativa assegna-
	zione
×	FN 3: Moltiplicazione
	ad es. FN 3: Q2 = +3 * +3
	Q2 = 3*3
	Definizione del prodotto dei due valori e relativa assegnazione
/	FN 4: Divisione
	ad es. FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2
	Q4 = 8/Q2
	Quoziente di due valori e relativa assegnazione
	Limitazione: nessuna divisione per 0
	FN 5: Radice quadrata
	ad es. FN 5: Q20 = SQRT 4
	Q20 = √4
	Radice di un numero e relativa assegnazione
	Limitazione: nessuna radice possibile di un valore negativo.

A sinistra del segno di uguaglianza si definisce la variabile cui assegnare il risultato. A destra del carattere di uguaglianza 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 valore numerico.

11 LBL "Z1"	
12 FN 0: Q50 = +30	; Assegnazione del valore <b>30</b> al raggio del cilindro <b>Q50</b>
13 FN 0: Q51 = +10	; Assegnazione del valore <b>10</b> all'altezza del cilindro <b>Q51</b>
*	
21 L X +Q50	; Risultato corrispondente a <b>L X +30</b>

## Esempio: cilindro con parametri Q



# Assegnazione dello stato Indefinito alla variabile



=

- > 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 assegna alla variabile lo 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).

# 19.2.5 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:

lcona	Funzione
SIN	FN 6: Seno
	ad es. FN 6: Q20 = SIN -Q5
	Q20 = sin(-Q5)
	Calcolo del seno di un angolo in gradi e relativa assegnazione
cos	FN 7: Coseno
	ad es. FN 7: Q21 = COS -Q5
	Q21 = cos(-Q5)
	Calcolo del coseno di un angolo in gradi e relativa assegnazio-
	ne
LEN	FN 8: Radice di una somma di quadrati
	ad es. FN 8: Q10 = +5 LEN +4
	$Q10 = \sqrt{(5^2+4^2)}$
	Calcolo della lunghezza da due valori e relativa assegnazione, ad es. calcolo del terzo lato di un triangolo
ANG	FN 13: Angolo
	ad es. FN 13: Q20 = +25 ANG -Q1
	$Q20 = \arctan(25/-Q1)$
	Calcolo dell'angolo con arctan di cateto opposto e cateto adiacente oppure di seno e coseno dell'angolo (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione

A sinistra del segno di uguaglianza si definisce la variabile cui assegnare il risultato. A destra del carattere di uguaglianza è possibile impiegare valori fissi e variabili. Le variabili e i valori numerici nelle equazioni possono essere provvisti di segno.



Lato o funzione trigonometrica	Significato
а	Cateto opposto
	Lato opposto all'angolo <b>α</b>
b	Cateto adiacente
	Lato con raccordo all'angolo $\alpha$
С	Ipotenusa
	Lato più lungo del triangolo e opposto all'angolo destro
Seno	sin $\alpha$ = cateto opposto/ipotenusa
	$\sin \alpha = a/c$
Coseno	$\cos \alpha$ = cateto adiacente/ipotenusa
	$\cos \alpha = b/c$
Tangente	
Arcotangente	$\alpha$ = arctan(a/b) ovvero $\alpha$ = arctan(sin $\alpha$ /cos $\alpha$ )
Esempio	
a = 25 mm	
b = 50 mm	
$\alpha$ = arctan(a/b) = a	rctan 0,5 = 26,57°
Inoltre:	
$a^{2}+b^{2} = c^{2} (con a^{2} =$	= a*a)
$c = \sqrt{a^2 + b^2}$	

11 Q50 = ATAN ( +25 / +50 )	Calcolo dell'angolo α
12 FN 8: Q51 = +25 LEN +50	Calcolo della lunghezza lato c

# 19.2.6 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: dati del cerchio da tre punti sulla circonferenza
	ad es. FN 23: Q20 = CDATA Q30
	Il controllo numerico salva i valori determinati nei parametri Q da <b>Q20</b> a <b>Q22</b> .
$\diamondsuit$	FN 24: dati del cerchio da quattro punti sulla circonferenza
	ad es. FN 24: Q20 = CDATA Q30
	Il controllo numerico salva i valori determinati nei parametri Q da <b>Q20</b> a <b>Q22</b> .

A sinistra del segno di uguaglianza si definisce la variabile cui assegnare il risultato. A destra del segno di uguaglianza si definisce la variabile a partire dalla quale il controllo numerico deve determinare i dati del cerchio sulla base delle variabili

seguenti.

Le coordinate dei dati del cerchio si salvano nelle variabili successive. Le coordinate devono trovarsi sul piano di lavoro. 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 126

## **Esempio applicativo**

**11 FN 23: Q20 = CDATA Q30**; Calcolo cerchio con tre punti del cerchio

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

Il controllo numerico memorizza i risultati nei seguenti parametri Q:

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

La funzione NC **FN 24** utilizza quattro coppie di coordinate e quindi otto parametri Q successivi.

# Nota

Ť.

**FN 23** e **FN 24** non assegnano un valore soltanto alle variabili di risultato a sinistra del segno di uguaglianza, ma anche alle variabili seguenti.

# 19.2.7 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** per salti con decisioni IF/THEN. Per le condizioni IF/THEN il controllo numerico confronta un valore variabile o fisso con un altro valore variabile o fisso. Se la condizione è soddisfatta, il controllo numerico continua alla label programmata dopo la condizione.

Se la condizione non è 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 292

# **Descrizione funzionale**

La cartella Istruzioni di salto contiene le seguenti funzioni per decisioni IF/THEN:

Icona	Funzione
=	FN 9: Salto se uguale
	ad es. FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"
	Se i due valori sono uguali, il controllo numerico salta alla label definita.
	FN 9: Salto se indefinito
	ad es. <b>FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"</b> Se la variabile è indefinita, il controllo numerico salta alla label definita.
	FN 9: Salto se definito
	ad es. FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"
	Se la variabile è definita, il controllo numerico salta alla label definita.
 []	FN 10: Salto se diverso
	ad es. FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10
	Se i valori sono diversi, il controllo numerico salta alla label definita.
	FN 11: Salto se maggiore
	ad es. FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5
	Se il primo valore è maggiore del secondo, il controllo numeri- co salta alla label definita.
$\overline{\langle}$	FN 12: Salto se minore
	ad es. FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"
	Se il primo valore è minore del secondo, il controllo numerico salta alla label definita.

Per le decisioni IF/THEN si possono immettere valori fissi o variabili.

## Salto incondizionato

I salti incondizionati sono salti la cui condizione è sempre soddisfatta.

```
11 FN 9: IF+0 EQU+0 GOTO LBL1
```

; Salto incondizionato con **FN 9**, la cui condizione è sempre soddisfatta

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

Ulteriori informazioni: "Sottoprogrammi", Pagina 294

# 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

# 19.2.8 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

M

- Emissione dei messaggi di errore con FUNCTION REPORT
   Ulteriori informazioni: "Output di notifiche con FUNCTION REPORT", Pagina 776
- Messaggi di errore nel menu delle notifiche

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Panoramica dei parametri macchina, codici di errore e dati di sistema

La documentazione aggiuntiva **Panoramica dei parametri macchina, codici di errore e dati di sistema** contiene una panoramica delle seguenti funzioni:

- Parametri macchina dell'applicazione MP x attrezzista
- Codici di errore predefiniti della funzione NC FN 14: ERROR (ISO: D14)
- Dati di sistema leggibili con le funzioni NC FN 18: SYSREAD (ISO: D18) e SYSSTR

ID: 1445456-xx

La documentazione può essere scaricata gratuitamente dalla homepage HEIDENHAIN.

TNCguide

#### **Descrizione funzionale**

Quando nell'esecuzione del programma o nella simulazione il controllo numerico esegue 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	Messaggio di errore
0 999	Dialogo correlato alla macchina
1000 2999	Dialogo correlato al controllo numerico
3000 9999	Dialogo correlato alla macchina
da 10.000	Dialogo correlato al controllo numerico

0

Consultare il manuale della macchina.

l numeri di errore da 0 a 999 e da 3000 a 9999 sono definiti dal costruttore della macchina.

## Immissione

11 FN 14: ERROR=1000	; Emissione messaggio di errore con <b>FN 14</b>
----------------------	--------------------------------------------------

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Funzioni speciali ▶ FN 14 ERROR

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 14: ERROR	Apertura sintassi per emettere un messaggio di errore
Numero	Numero del messaggio di errore Numero o parametro numerico

## Nota

Tenere presente che, a seconda del controllo numerico e della versione software impiegati, 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 numerici e testi fissi e variabili, per salvare ad es. protocolli di misura. I valori possono essere emessi come descritto di seguito:

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

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

- File di formato
   Il file di formato predefinisce il contenuto e la formattazione.
- Funzione NC FN 16: F-PRINT
   Con la funzione NC FN 16 il controllo numerico crea il file di output.
   Il file di output può essere di max 20 kB.

**Ulteriori informazioni:** "File di formato per contenuto e formattazione", Pagina 637 Il controllo numerico crea il file di output nei casi riportati di seguito:

- Fine programma END PGM
- Interruzione programma con il tasto STOP NC
- Parola chiave M_CLOSE nel file di formato
   Ulteriori informazioni: "Parole chiave", Pagina 638

## File di formato per contenuto e formattazione

È possibile definire la formattazione e il contenuto del file di output in un file sorgente ***.a**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 472

# Formattazione

La formattazione del file di output può essere definita con i seguenti caratteri:

Considerare le lettere maiuscole e minuscole.		
Caratteri di formattazione	Significato	
" " •••	Definizione della formattazione dei contenuti da emettere	
	Per i testi da visualizzare è possibile impiegare il blocco di caratteri UTF-8.	
<mark>%F, %D ○ %I</mark>	<ul> <li>Avvio dell'output formattato per parametri numerici</li> <li>F: Float (numero a virgola mobile a 32 bit)</li> <li>D: Double (numero a virgola mobile a 64 bit)</li> <li>I: Integer (numero interno a 32 bit)</li> </ul>	
9.3	<ul> <li>Definizione del numero di posizioni per emissioni di valori numerici</li> <li>9: numero totale delle posizioni incl. separatore decimale</li> <li>3: numero delle cifre decimali</li> </ul>	
%S 0 %RS	<ul> <li>Avvio dell'output formattato o non formattato di un parametro stringa</li> <li>S: String (stringa di caratteri)</li> <li>RS: Raw String <ul> <li>Il controllo numerico acquisisce il seguente testo senza modificarlo e senza formattazione.</li> </ul> </li> </ul>	
,	Separazione delle immissioni all'interno di una riga del file di formato, ad es. tipo di dati e variabile	
;	Chiusura della riga del file di formato	
*	Apertura della riga di commento all'interno del file di formato I commenti non vengono visualizzati nel file di output	
%"	Emissione delle virgolette nel file di output	
%%	Emissione del carattere percentuale nel file di output	
W	Emissione della barra retroversa (backslash) nel file di output	
\ <u>n</u>	Emissione del ritorno a capo nel file di output	
+	Emissione allineata a destra del valore variabile	
-	Emissione allineata a sinistra del valore variabile nel file di output	

### Parole chiave

I contenuti del file di output possono essere definiti con le seguenti parole chiave:

Parola chiave	Significato
CALL_PATH	Emissione del nome del percorso del programma NC che contiene la funzione <b>FN 16</b> , ad es. <b>"Touchprobe:</b> <b>%S",CALL_PATH;</b>
M_CLOSE	Chiusura del file in cui si scrive con <b>FN 16</b> .
M_APPEND	Annessione del file di output a quello esistente alla successiva emissione
M_APPEND_MAX	Annessione del file di output a quello esistente alla successiva emissione fino a raggiungere la dimensio- ne massima del file da indicare di 20 kB, ad es. <b>M_AP-</b> <b>PEND_MAX20;</b>
M_TRUNCATE	Sovrascrittura del file di output alla successiva emissione
M_EMPTY_HIDE	Nessuna emissione nel file di output di righe vuote per parametri QS non definiti o vuoti
M_EMPTY_SHOW	Emissione di righe vuote per parametri QS non definiti o vuoti e reset di <b>M_EMPTY_HIDE</b>
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_JAPANESE	Emissione del testo solo per lingua di dialogo Giappo- nese
L_RUSSIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Russo
L_CHINESE	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese
L_CHINESE_TRAD	Emissione testo solo per lingua di dialogo Cinese (tradizionale)
L_SLOVENIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Sloveno
L_KOREAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Coreano
L_NORWEGIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Norvegese
L_ROMANIAN	Emissione testo solo per lingua di dialogo Rumeno
L_SLOVAK	Emissione testo solo per lingua di dialogo Slovacco

Parola chiave	Significato
L_TURKISH	Emissione testo solo per lingua di dialogo Turco
L_ALL	Emissione testo indipendentemente dalla lingua di dialogo
HOUR	Emissione delle ore dell'ora corrente
MIN	Emissione dei minuti dell'ora corrente
SEC	Emissione dei secondi dell'ora corrente
DAY	Emissione del giorno della data corrente
MONTH	Emissione del mese della data corrente
STR_MONTH	Emissione dell'abbreviazione del mese della data
YEAR2	Emissione dell'anno a due cifre della data corrente
YEAR4	Emissione dell'anno a quattro cifre della data corrente

# Immissione

11 FN 16: F-PRINT TNC:\mask.a / TNC:	; Emissione del file di output <b>Prot1.txt</b> con
\Prot1.txt	la sorgente da Mask.a

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ► FN ► Funzioni speciali ► FN 16 F-PRINT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 16: F-PRINT	Apertura sintassi per testi per emettere contenuti formattati
File	Percorso del file di formato per il formato di emissione
	Percorso fisso o variabile
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
/	Separatore tra i due percorsi
File	Percorso con cui il controllo numerico salva il file di output
	Percorso fisso o variabile
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
	L'estensione del file di protocollo determina il tipo del file di output (ad es. TXT, A, XLS, HTML).

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

Elemento di sintassi	Significato
:'QS1'	Impostare il parametro QS preceduto da due punti e inserito tra virgolette semplici
:'QL3'.txt	Indicare eventualmente anche l'estensione per file di destina- zione

# Possibilità di emissione

### Emissione a video

La funzione **FN 16** essere utilizzata per emettere messaggi in una finestra sullo schermo del controllo numerico. È così possibile visualizzare testi di avviso per permettere all'operatore di reagire. Si può selezionare a scelta il contenuto del testo emesso e la posizione nel programma NC. È possibile emettere anche valori di variabili.

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

Il controllo numerico visualizza il messaggio anche nella scheda **FN 16** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### Esempio

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



Se si desidera sostituire nel programma NC il contenuto della finestra per diverse emissioni a video, occorre definire le parole chiave **M_CLOSE** o **M_TRUNCATE**.

In caso di una emissione a video il controllo numerico apre la finestra **FN16-PRINT**. La finestra rimane aperta fino a quando non viene chiusa dall'operatore. Mentre la finestra è aperta, è possibile utilizzare in background il controllo numerico e cambiare la modalità operativa.

La finestra si può chiudere come descritto di seguito:

- Definire il percorso di output SCLR: (Screen Clear)
- Selezionare il pulsante OK
- Selezionare il pulsante Reset programma
- Selezione del nuovo programma NC

#### Salvataggio del file di output

La funzione **FN 16** consente di salvare i file di output su un drive o un dispositivo USB.

Per permettere al controllo numerico di salvare il file di output, occorre definire il percorso incl. il drive nella funzione **FN 16**.

#### Esempio

11 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A /	; Salvataggio del file di output con <b>FN 16</b>
PC325:\LOG\PRO1.TXT	

Se si programma più volte nel programma NC lo stesso file, all'interno del file di destinazione il controllo numerico inserisce l'output attuale dopo i contenuti precedentemente emessi.

### Stampa del file di emissione

La funzione **FN 16** può 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 output, il file di formato deve terminare con la parola chiave **M_CLOSE**.

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

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

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

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

## 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 un percorso sia nei parametri macchina sia nella funzione **FN 16**, è valido il percorso della funzione **FN 16**.

- Se si definisce solo il nome del file all'interno della funzione FN come percorso di destinazione del file di output, il controllo numerico salva il file di output nella cartella del programma NC.
- 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 di formato il controllo numerico acquisisce il contenuto definito non formattato. In questo modo è possibile emettere ad es. un'indicazione del percorso con parametro QS.
- Nelle impostazioni nell'area di lavoro Programma è possibile selezionare se il controllo numerico visualizza un'emissione a video in una finestra.

Se l'emissione a video è disattivata, il controllo numerico non visualizza alcuna finestra. Il controllo numerico visualizza comunque il contenuto nella scheda **FN 16** dell'area di lavoro **Stato**.

**Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 141 **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

# Esempio

Esempio di un file di formato che crea un file di output con contenuto variabile: "TOUCHPROBE"; "%S",QS1; M_EMPTY_HIDE; "%S",QS2; "%S",QS3; M_EMPTY_SHOW; "%S",QS4; "DATE: %02d.%02d.%04d",DAY,MONTH,YEAR4; "TIME: %02d:%02d",HOUR,MIN; M_CLOSE;

Esempio di un programma NC che definisce esclusivamente QS3:

11 Q1 = 100	; Assegnazione del valore <b>100</b> a <b>Q1</b>
12 QS3 = "Pos 1: "    TOCHAR( DAT +Q1 )	; Conversione del valore numerico di <b>Q1</b> in un testo e concatenamento con la stringa di caratteri definita
13 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:	; Visualizzazione del file di output con <b>FN 16</b> sullo schermo del controllo numerico

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

FN 16 output	
TOUCHF	PROBE
POS1:	100
DATE: TIME:	17.12.2024 09:38
	ОК

Finestra FN16-PRINT

# Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD

# Applicazione

La funzione **FN 18: SYSREAD** consente di leggere i dati di sistema numerici e salvarli in variabili.

### Argomenti trattati

M

Lettura dei dati di sistema con l'ausilio di parametri stringa
 Ulteriori informazioni: "Lettura dei dati di sistema con SYSSTR", Pagina 656

Panoramica dei parametri macchina, codici di errore e dati di sistema La documentazione aggiuntiva Panoramica dei parametri macchina, codici di errore e dati di sistema contiene una panoramica delle seguenti funzioni:

- Parametri macchina dell'applicazione MP x attrezzista
- Codici di errore predefiniti della funzione NC FN 14: ERROR (ISO: D14)
- Dati di sistema leggibili con le funzioni NC FN 18: SYSREAD (ISO: D18) e SYSSTR

ID: 1445456-xx

La documentazione può essere scaricata gratuitamente dalla homepage HEIDENHAIN.

TNCguide

#### **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	; Salvataggio del fattore di scala attivo
IDX3	dell'asse Z in <b>Q25</b>

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ► FN ► Funzioni speciali ► FN 18 SYSREAD

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 18: SYSREAD	Apertura sintassi per lettura dei dati di sistema
Parametro	Parametro numerico in cui il controllo numerico salva le infor- mazioni
ID	Numero di gruppo del dato di sistema
	Numero o parametro numerico
NR	Numero dati di sistema
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
IDX	Indice
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
•	Sottoindice per dati di sistema per utensili
	Numero o parametro numerico
	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 845

# Invio di informazioni dal programma NC con FN 38: SEND

# Applicazione

La funzione **FN 38: SEND** consente di scrivere valori fissi o variabili 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; Scrittura dei valori di Q1 e Q23 nel logbookQ23: %F" / +Q1 / +Q23

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

### Inserisci funzione NC ► FN ► Funzioni speciali ► FN 38 SEND

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 38: SEND	Apertura sintassi per invio di informazioni
Nome o Parame-	Formato del testo da inviare
tro	Testo o parametro stringa
	Testo di emissione con max sette segnaposti per i valori delle variabili, ad es. <b>%F</b>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "File di formato per contenuto e formattazione", Pagina 637
1	Contenuto dei max sette segnaposti nel testo di emissione
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale

### Note

- Prestare attenzione alle lettere maiuscole e minuscole per l'indicazione di valori numerici o testi fissi o variabili.
- Per ottenere il testo di output %, è necessario inserire %% nella posizione di testo desiderata.

### Esempio

In questo esempio si inviano informazioni a StateMonitor.

Con l'ausilio della funzione **FN 38** è possibile prenotare ad es. delle commesse. Per poter utilizzare questa funzione, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- StateMonitor Versione 1.2
- La gestione delle commesse utilizzando il cosiddetto JobTerminal (opzione #4) è possibile a partire dalla versione 1.2 di StateMonitor
- Job creato in StateMonitor
- Macchina utensile assegnata

Per l'esempio si applicano le seguenti impostazioni predefinite:

- Numero commessa 1234
- Passo di lavoro 1

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

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

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

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

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

# 19.2.9 Funzioni NC per tabelle liberamente definibili

# Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN

## Applicazione

Con la funzione NC FN 26: TABOPEN si può aprire una tabella qualsiasi liberamente definibile per accedere alla tabella in scrittura con FN 27: TABWRITE o in lettura con FN 28: TABREAD.

## Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabelle liberamente definibili
   Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili *.tab", Pagina 848
- Accesso ai valori delle tabelle con ridotta potenza di calcolo
   Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 670

## **Descrizione funzionale**

La tabella da aprire si seleziona inserendo il percorso della tabella liberamente definibile. Il nome del file si inserisce con l'estensione ***.tab**.

### Immissione

11 FN 26: TABOPEN TNC:\table	; Apertura della tabella con <b>FN 26</b>
\TAB1.TAB	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

## Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Funzioni speciali ▶ FN 26 TABOPEN

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 26: TABOPEN	Apertura sintassi per l'apertura di una tabella
File	Percorso della tabella da aprire
	Testo o parametro stringa
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione

### Nota

In un programma NC può essere sempre aperta solo una tabella. Un nuovo blocco NC con **FN 26: TABOPEN** chiude automaticamente l'ultima tabella aperta.

# Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE

# Applicazione

Con la funzione NC FN 27: TABWRITE si può scrivere nella tabella precedentemente aperta con FN 26: TABOPEN.

### Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabelle liberamente definibili
   Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili *.tab", Pagina 848
- Apertura di una tabella liberamente definibile
   Ulteriori informazioni: "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 646

### **Descrizione funzionale**

Con la funzione NC **FN 27** si definiscono le colonne della tabella in cui deve scrivere il controllo numerico. All'interno di un blocco NC è possibile definire diverse colonne della tabella, ma una sola riga. Il contenuto da scrivere nelle colonne si definisce anticipatamente in variabili o lo si definisce direttamente nella funzione NC **FN 27**.

### Immissione

11 FN 27: TABWRITE 2/"Length,Radius"	; Scrittura della tabella con <b>FN 27</b>
= Q2	

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

### Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► FN ► Funzioni speciali ► FN 27 TABWRITE

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 27: TABWRITE	Apertura sintassi per la scrittura di una tabella
Numero	Numero di riga della tabella da scrivere
	Numero o parametro numerico
Nome 0 Parametro	Nome della colonna della tabella da scrivere
	Testo o parametro stringa
	l vari nomi delle colonne si separano con una virgola.
= 0 SET UNDEFINED	Scrittura del valore della tabella oppure assegnazione dello stato <b>Indefinito</b>
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
Numero, Nome oppure Parametro	Valore della tabella
	Numero, testo o variabile
	Solo con selezione =

#### Note

- Se si scrivono più colonne con l'ausilio di un blocco NC, è necessario definire prima i valori da scrivere in variabili in sequenza.
- Se si tenta di scrivere in una cella della tabella bloccata o non presente, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.
- Se si scrive in più colonne, il controllo numerico può scrivere solo i valori numerici o i testi.
- Se si definisce un valore fisso nella funzione NC FN 27, il controllo numerico scrive lo stesso valore in ogni colonna definita.

Con l'elemento di sintassi **SET UNDEFINED** si assegnano variabili allo stato **Indefinito**.

Se ad es. si programma una posizione con un parametro Q indefinito, il controllo numerico ignora questo movimento.

Se si utilizza una variabile indefinita in fasi di calcolo nel programma NC, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore e arresta l'esecuzione del programma.

**Ulteriori informazioni:** "Assegnazione dello stato Indefinito alla variabile", Pagina 629

# Esempio

11 Q5 = 3.75	; Definizione del valore per la colonna <b>Radius</b>
12 Q6 = -5	; Definizione del valore per la colonna <b>Depth</b>
13 Q7 = 7.5	; Definizione del valore per la colonna <b>D</b>
14 FN 27: TABWRITE 5/"Radius,Depth,D" = Q5	; Scrittura dei valori definiti nella tabella

Il controllo numerico scrive le colonne **Radius**, **Depth** e **D** della riga **5** della tabella attualmente aperta. Il controllo numerico descrive la tabella con i valori dei parametri Q **Q5**, **Q6** e **Q7**.

# Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD

# Applicazione

Con la funzione NC **FN 28: TABREAD** si legge dalla tabella che è stata precedentemente aperta con **FN 26: TABOPEN**.

### Argomenti trattati

- Contenuto e creazione di tabelle liberamente definibili
   Ulteriori informazioni: "Tabelle liberamente definibili *.tab", Pagina 848
- Apertura di una tabella liberamente definibile
   Ulteriori informazioni: "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 646
- Scrittura di una tabella liberamente definibile
   Ulteriori informazioni: "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 646

# **Descrizione funzionale**

Con la funzione NC **FN 28** si definiscono le colonne della tabella che il controllo numerico deve leggere. All'interno di un blocco NC è possibile definire diverse colonne della tabella, ma una sola riga.
#### Immissione

11 FN 28: TABREAD Q1 = 2 / "Length" ; Lettura della tabella con FN 28

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Funzioni speciali ▶ FN 28 TABREAD

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
FN 28: TABREAD	Apertura sintassi per la lettura di una tabella
Parametro	Variabile del testo sorgente
	In questa variabile il controllo numerico salva i contenuti delle celle della tabella da leggere.
Numero di riga della tabella da leggere	
	Numero o parametro numerico
Nome o Parame-	Nome della colonna della tabella da leggere
tro	Testo o parametro stringa
	l vari nomi delle colonne si separano con una virgola.

#### Nota

Se si definiscono più colonne in un blocco NC, il controllo numerico memorizza i valori letti in variabili in sequenza dello stesso tipo, ad es. **QL1**, **QL2** e **QL3**.

#### Esempio

; Lettura dei valori numerici delle colonne $\boldsymbol{X},$ $\boldsymbol{Y}$ e $\boldsymbol{D}$
; Lettura del testo dalla colonna <b>DOC</b>

Il controllo numerico legge i valori delle colonne X, Y e D della riga 6 della tabella attualmente aperta. Il controllo numerico salva i valori nei parametri Q Q10, Q11 e Q12.

Il controllo numerico salva dalla stessa riga il contenuto della colonna **DOC** nel parametro QS **QS1**.

# 19.2.10 Formule nel programma NC

# Applicazione

Le funzioni NC **Formula** o **Variabile** consentono di definire diversi passi di calcolo in un blocco NC con l'ausilio di valori fissi o variabili. È possibile assegnare un singolo valore anche a una variabile.

## Argomenti trattati

- Formula stringa per testi
   Ulteriori informazioni: "Funzioni stringa", Pagina 655
- Definizione del singolo calcolo nel blocco NC
   Ulteriori informazioni: "Cartella Operazioni base", Pagina 627

# **Descrizione funzionale**

La funzione NC Formula consente di definire i parametri Q, QL e QR.

La funzione NC Variabile consente di definire un parametro denominato.

Come prima immissione si definisce la variabile cui assegnare il risultato.

A destra del segno di uguaglianza si definiscono i passaggi di calcolo o un valore che il controllo numerico assegna alla variabile.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per inserire le formule:

- Completamento automatico
   Ulteriori informazioni: "Immissione formula con l'ausilio del completamento automatico", Pagina 653
- Tastiera in primo piano per immissione formula dalla barra delle azioni o dalla maschera
- Modo Immissione formula della tastiera virtuale
   Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 745

# Regole di calcolo

## Sequenza per la valutazione di diversi operatori

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

Ulteriori informazioni: "Esempi", Pagina 653

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

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

Ulteriori informazioni: "Operazioni di calcolo", Pagina 651

# Sequenza per la valutazione di stessi operatori

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

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

Eccezione: per elevazioni a potenza concatenate il controllo numerico esegue l'elaborazione da destra verso sinistra.

Ad es. 2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ ( 3 ^ 2 ) = 2 ^ 9 = 512

# Operazioni di calcolo

La tastiera per l'immissione di formule contiene le seguenti operazioni di calcolo:

Pulsante	Operazione di calcolo	Operatore
+	Addizione	Trattino
+	ad es. <b>Q10 = Q1 + Q5</b>	
-	Sottrazione	Trattino
-	ad es. <b>Q25 = Q7 - Q108</b>	
*	Moltiplicazione	Punto
*	ad es. <b>Q12 = 5 * Q5</b>	
1	Divisione	Punto
/	ad es. <b>Q25 = Q1 / Q2</b>	
( )	Inserimento tra parentesi	Parentesi
()	ad es. Q12 = Q1 * ( Q2 + Q3 )	
SQ	Elevazione al quadrato (square)	Funzione
SQ	ad es. <b>Q15 = SQ 5</b>	
SQRT	Radice quadrata (square root)	Funzione
SQRT	ad es. <b>Q22 = SQRT 25</b>	
SIN	Calcolo del seno	Funzione
SIN	ad es. <b>Q44 = SIN 45</b>	
COS	Calcolo del coseno	Funzione
cos	ad es. <b>Q45 = COS 45</b>	
TAN	Calcolo della tangente	Funzione
TAN	ad es. <b>Q46 = TAN 45</b>	
ASIN	Calcolo dell'arcoseno	Funzione
ASIN	Funzione di inversione del seno	
	Il controllo numerico determina l'angolo dal rapporto tra cateto opposto e inotenusa	
	ad es. Q10 = ASIN ( Q40 / Q20 )	
4005	Calcolo dell'arcocoseno	Funzione
	Funzione di inversione del coseno	
ACUS	Il controllo numerico determina l'angolo dal	
	rapporto tra cateto adiacente e ipotenusa.	
. <u></u>	ad es. Q11 = ACOS Q40	
ATAN	Calcolo dell'arcotangente	Funzione
ATAN	Funzione di inversione della tangente	
	Il controllo numerico determina l'angolo dal	
	rapporto tra catelo opposto e catelo adiacente.	
	au es. QIZ - AIAN QOU	

Pulsante	Operazione di calcolo	Operatore
٨	Elevazione a potenza	Potenza
^	ad es. Q15 = 3 ^ 3	
PI	Utilizzo della costante Pl	
PI	$\pi = 3,14159$	
	ad es. <b>Q15 = PI</b>	
LN	Formazione del logaritmo naturale (LN)	Funzione
LN	Base = e = 2,7183	
	ad es. <b>Q15 = LN Q11</b>	
LOG	Formazione del logaritmo	Funzione
LOG	Base = 10	
	ad es. <b>Q33 = LOG Q22</b>	
EXP	Utilizzo della funzione esponenziale (e ^ n)	Funzione
EXP	Base = e = 2,7183	
	ad es. Q1 = EXP Q12	
NEG	Negazione	Funzione
NEG	Moltiplicazione per -1	
	ad es. <b>Q2 = NEG Q1</b>	
INT	Formazione di un numero intero	Funzione
INT	Eliminazione decimali	
	ad es. <b>Q3 = INT Q42</b>	
	La funzione INT non arrotonda, ma	
	separa soltanto le posizioni decimali.	
	Immissione: 0999999999	
ABS	Formazione del valore assoluto	Funzione
ABS	ad es. <b>Q4 = ABS Q22</b>	
FRAC	Frazionamento	Funzione
FRAC	Eliminazione interi	
FRAC	ad es. <b>Q5 = FRAC Q23</b>	
SGN	Controllo segno	Funzione
SCN	ad es. <b>Q12 = SGN Q50</b>	
	con <b>Q50 = 0</b> : <b>SGN Q50 = 0</b>	
	con <b>Q50 &lt; 0</b> : <b>SGN Q50 = -1</b>	
	con Q50 > 0: SGN Q50 = 1	
%	Calcolo del valore modulo (resto della divisio-	Funzione
%	ne)	
	ad es. <b>Q12 = 400 % 360</b> risultato: <b>Q12 = 40</b>	

**Ulteriori informazioni:** "Cartella Operazioni base", Pagina 627 **Ulteriori informazioni:** "Cartella Funzioni trigonometriche", Pagina 630

# Immissione formula con l'ausilio del completamento automatico

Una formula si inserisce con l'ausilio del completamento automatico come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- Selezionare Inserisci funzione NC
- > Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC.
- Selezionare Formula o Variabile
- Definire il nome variabile per il risultato
- Confermare l'immissione
- Selezionare l'operazione di calcolo, ad es. SIN
- Inserire un valore
- Selezionare la barra spaziatrice
- Il controllo numerico visualizza le operazioni di calcolo correntemente possibili.
- Selezionare l'operazione di calcolo
- Inserire un valore
- Selezionare eventualmente di nuovo la barra spaziatrice
- Selezionare eventualmente l'operazione di calcolo
- ▶ Dopo tutte le immissioni necessarie chiudere il blocco NC

#### Esempi

#### Moltiplicazione e divisione prima di addizione e sottrazione

11 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10	; Risultato = 35
11 {a} = 5 * 3 + 2 * 10	; Risultato = 35

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

#### Elevazione a potenza prima di addizioni e sottrazioni

11 Q2 = SQ 10 - 3^3	; Risultato = 73
11 {b} = SQ 10 - 3^3	; Risultato = 73

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

#### Funzione prima di elevazione a potenza

11 Q4 = SIN 30 ^ 2	; Risultato = 0,25
11 {c} = SIN 30 ^ 2	; Risultato = 0,25

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

## Parentesi prima di funzione

11 Q5 = SIN ( 50 - 20 )	; Risultato = 0,5
11 {d} = SIN ( 50 - 20 )	; Risultato = 0,5

• 1° passo di calcolo: eliminazione delle parentesi 50 - 20 = 30

2° passo di calcolo: calcolo del seno di 30 = 0,5

# 19.3 Funzioni stringa

# Applicazione

Le funzioni stringa consentono di definire ed elaborare i testi con l'ausilio di parametri stringa per creare ad es. protocolli variabili con **FN 16: F-PRINT**. Nell'informatica una stringa indica un testo.

## Argomenti trattati

- Range di variabili
   Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 613
- Programmazione di stringhe di formato
   Ulteriori informazioni: "Stringhe di formato", Pagina 662

# **Descrizione funzionale**

All'interno delle funzioni NC **Formula**, **Variabile** o **Formula stringa** è possibile utilizzare le seguenti funzioni stringa:

Elemento di sintassi	Significato	Funzione NC
DECLARE STRING	Assegnazione del testo a un parametro QS <b>Ulteriori informazioni:</b> "Assegnazione di testo a un parametro stringa", Pagina 657	DECLARE STRING
11	Concatenamento di contenuti di parametri stringa e assegnazione a un parametro stringa <b>Ulteriori informazioni:</b> "Concatenamento di valori di parametri stringa", Pagina 658	<ul><li>Formula stringa</li><li>Variabile</li></ul>
TONUMB	Conversione del valore di un parametro QS in un valore numerico e assegnazione a un parametro numerico <b>Ulteriori informazioni:</b> "Conversione del valore di un parametro stringa in valore numerico ", Pagina 658	<ul><li>Formula</li><li>Variabile</li></ul>
TOCHAR	Conversione del valore numerico in un testo e assegnazione a un parametro stringa <b>Ulteriori informazioni:</b> "Conversione di valori numeri- ci in testi", Pagina 659	<ul><li>Formula stringa</li><li>Variabile</li></ul>

Elemento di sintassi	Significato	Funzione NC
SUBSTR	Copia della stringa parziale da un parametro QS e assegnazione a un parametro stringa <b>Ulteriori informazioni:</b> "Copia di una stringa parziale da un parametro stringa", Pagina 659	<ul><li>Formula stringa</li><li>Variabile</li></ul>
SYSSTR	Lettura dei dati di sistema e assegnazione dei conte- nuti a un parametro stringa <b>Ulteriori informazioni:</b> "Lettura dei dati di sistema con SYSSTR", Pagina 656	<ul><li>Formula stringa</li><li>Variabile</li></ul>
INSTR	Ricerca della stringa parziale in un parametro QS e assegnazione dell'occorrenza a un parametro numerico	<ul><li>Formula</li><li>Variabile</li></ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Ricerca di una stringa parzia- le all'interno del contenuto di un parametro QS", Pagina 659	
STRLEN	Determinazione della lunghezza dei caratteri di un parametro QS e assegnazione a un parametro numerico	<ul><li>Formula</li><li>Variabile</li></ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Determinazione del numero di caratteri del contenuto di un parametro QS", Pagina 660	
STRCOMP	Confronto dell'ordine lessicale crescente di parametri QS e assegnazione del risultato a un parametro numerico	<ul><li>Formula</li><li>Variabile</li></ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Confronto dell'ordine lessica- le di due testi", Pagina 660	
CFGREAD	Lettura del contenuto di un parametro macchina e assegnazione a una variabile	<ul><li>Formula stringa</li><li>Formula</li></ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Acquisizione del contenuto di un parametro macchina", Pagina 661	Variabile
Il controllo nu	merico offre le seguenti possibilità per inserire le formule:	

- Completamento automatico
   Ulteriori informazioni: "Immissione formula con l'ausilio del completamento automatico", Pagina 653
- Tastiera in primo piano per immissione formula dalla barra delle azioni o dalla maschera
- Modo Immissione formula della tastiera virtuale
   Ulteriori informazioni: "Tastiera virtuale della barra del controllo numerico", Pagina 745

# Lettura dei dati di sistema con SYSSTR

Con la funzione NC **SYSSTR** si possono leggere i dati di sistema e memorizzare i contenuti in parametri stringa. La data di sistema si seleziona tramite un numero di gruppo **ID** e un numero **NR**. Come opzione possono essere immessi **IDX** e **DAT**.

Con **SYSSTR** è possibile leggere solo valori alfanumerici.

Per valori numerici il controllo numerico offre la funzione NC **FN 18: SYSREAD**. La programmazione di **SYSSTR** è identica a **FN 18: SYSREAD**.

**Ulteriori informazioni:** "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 642

# M

Panoramica dei parametri macchina, codici di errore e dati di sistema La documentazione aggiuntiva Panoramica dei parametri macchina, codici di errore e dati di sistema contiene una panoramica delle seguenti funzioni:

- Parametri macchina dell'applicazione MP x attrezzista
- Codici di errore predefiniti della funzione NC FN 14: ERROR (ISO: D14)
- Dati di sistema leggibili con le funzioni NC FN 18: SYSREAD (ISO: D18) e SYSSTR
- ID: 1445456-xx

La documentazione può essere scaricata gratuitamente dalla homepage HEIDENHAIN.

#### **TNCguide**

#### 19.3.1 Assegnazione di testo a un parametro stringa

Prima di poter impiegare e modificare dei testi, è necessario assegnare caratteri a parametri stringa.

Un testo viene assegnato a un parametro stringa come descritto di seguito:

- Inserisci funzione NC
- Selezionare Inserisci funzione NC

i

- Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC.
- Selezionare Formula stringa o Variabile
- Definire il nome variabile per il risultato
- Navigare verso destra con il cursore
- Inserire eventualmente ""
- Inserire il valore desiderato tra virgolette
- Chiudere il blocco NC
- Eseguire il blocco NC
- > Il controllo numerico salva il valore immesso nel parametro di destinazione.

In alternativa è possibile assegnare caratteri a un parametro QS con la funzione NC DECLARE STRING.

In questi esempi il controllo numerico assegna un testo a un parametro stringa.

11 QS10 = "workpiece"	; Assegnazione del testo al parametro QS <b>QS10</b>
11 {a} = "workpiece"	; Assegnazione del testo al parametro denominato <b>{a}</b>

# 19.3.2 Concatenamento di valori di parametri stringa

Con l'operatore di concatenamento || si possono concatenare tra loro i contenuti di più parametri stringa. Possono essere combinati ad es. testi fissi e variabili.

I contenuti di più parametri stringa si concatenano come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC

- Selezionare Inserisci funzione NC
- > Il controllo numerico apre la finestra Inserisci funzione NC.
- Selezionare Formula stringa o Variabile
- Definire i parametri stringa per il risultato
- ► Confermare l'immissione

 $\langle \mathbf{x} |$ 

- Selezionare eventualmente il tasto backspace
- > Il controllo numerico cancella le virgolette.
- Selezionare QS o Variabile
- Inserire il nome della variabile
- Selezionare la barra spaziatrice
- > Il controllo numerico visualizza gli elementi di sintassi correntemente possibili.
- Selezionare l'operatore di concatenamento ||
- Selezionare **QS** o **Variabile**
- Inserire il nome della variabile
- Chiudere il blocco NC
- Il controllo numerico salva le stringhe parziali dopo l'esecuzione in successione come testo nei parametri ciclo.

In questi esempi il controllo numerico concatena i contenuti di due parametri stringa e assegna il risultato a un terzo parametro stringa.

Contenuti dei parametri:

- **QS12** e **{b}**: Stato:
- QS13 e {c}: Scarto
- **QS10** e **{a}**: **Stato: Scarto**

11 QS10 = QS12    QS13	; Concatenamento dei contenuti di <b>QS12</b> e <b>QS13</b> e assegnazione al parametro QS <b>QS10</b>
11 {a} = {b}    {c}	; Concatenamento di contenuti da <b>{b}</b> e <b>{c}</b> e assegnazione al parametro denominato <b>{a}</b>

# 19.3.3 Conversione del valore di un parametro stringa in valore numerico

La funzione NC **TONUMB** consente di salvare esclusivamente caratteri numerici di un parametro QS in un altro tipo di variabile. Infine è possibile impiegare questi valori all'interno di calcoli.

In questi esempi il controllo numerico converte il valore della variabile di un parametro QS in un valore numerico. Il controllo numerico assegna questo valore al parametro numerico.

11 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )	; Conversione del valore di <b>QS11</b> in un valore numerico e assegnazione a <b>Q82</b>
11 {a} = TONUMB ( SRC_QS11 )	; Conversione del valore di <b>QS11</b> in un valore numerico e assegnazione a <b>{a}</b>

# 19.3.4 Conversione di valori numerici in testi

La funzione NC **TOCHAR** consente di salvare il contenuto di un parametro numerico in un parametro stringa. Il contenuto salvato può essere concatenato ad es. con altri parametri stringa.

In questi esempi il controllo numerico converte il valore numerico di un parametro Q in un testo. Il controllo numerico assegna questo testo a un parametro stringa.

11 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )	; Conversione del valore numerico da <b>Q50</b> in un testo e assegnazione al parametro QS <b>QS11</b>
11 {a} = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )	; Conversione del valore numerico da <b>Q50</b> in un testo e assegnazione al parametro denominato <b>{a}</b>

## 19.3.5 Copia di una stringa parziale da un parametro stringa

La funzione NC **SUBSTR** consente di salvare da un parametro QS una stringa parziale definita in un altro parametro stringa. È possibile utilizzare questa funzione NC ad es. per estrarre il nome del file da un percorso assoluto.

In questi esempi il controllo numerico salva una stringa parziale di un parametro QS in un altro parametro stringa. L'elemento di sintassi **BEG2** consente di definire che il controllo numerico esegua la copia a partire dal terzo carattere. L'elemento di sintassi **LEN4** consente di definire che il controllo numerico esegua la copia dei quattro caratteri seguenti.

11 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2	; Assegnazione della stringa parziale da
LEN4 )	<b>Q\$10</b> al parametro QS <b>Q\$13</b>
11 {a} = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2	; Assegnazione della stringa parziale da
LEN4 )	<b>Q\$10</b> al parametro denominato <b>{a}</b>

# 19.3.6 Ricerca di una stringa parziale all'interno del contenuto di un parametro QS

La funzione NC **INSTR** consente di verificare se è presente una stringa parziale definita all'interno di un parametro QS. In questo modo è possibile definire, 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 trova la stringa parziale, salva il numero di caratteri fino all'occorrenza della stringa parziale nel parametro di risultato. In presenza di più occorrenze il risultato è identico, in quanto il controllo numerico salva la prima occorrenza.

Se il controllo numerico non trova la stringa parziale da cercare, salva il numero totale dei caratteri nel parametro di risultato.

In questo esempio il controllo numerico esegue la ricerca in un parametro QS del testo di un secondo parametro QS. Per il conteggio dei caratteri il controllo numerico inizia da zero. Il controllo numerico assegna l'occorrenza come numero a un parametro numerico.

37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13	; Ricerca di una stringa parziale di <b>QS13</b> in
BEG2)	Q\$10

# 19.3.7 Determinazione del numero di caratteri del contenuto di un parametro QS

La funzione NC **STRLEN** determina il numero di caratteri del contenuto di un parametro QS. Questa funzione NC consente di determinare ad es. la lunghezza di un percorso del file.

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

In questo esempio il controllo numerico determina il numero di caratteri di un parametro QS. Il controllo numerico assegna il numero determinato a un parametro numerico.

11 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )

; Determinazione del numero di caratteri di **Q\$15** e assegnazione a **Q\$2** 

# 19.3.8 Confronto dell'ordine lessicale di due testi

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

Il controllo numerico restituisce i seguenti risultati:

- 0: il contenuto di entrambi i parametri QS è identico
- -1: il contenuto del primo parametro QS si trova nell'ordine lessicale prima del contenuto del secondo parametro QS
- +1: il contenuto del primo parametro QS si trova nell'ordine lessicale dopo il contenuto del secondo parametro QS

L'ordine lessicale è come descritto di seguito:

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

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

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

In questo esempio il controllo numerico confronta l'ordine lessicale dei valori dei due parametri QS. Il controllo numerico assegna il risultato come numero a un parametro numerico.

11 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )	; Confronto dell'ordine lessicale dei valori di <b>Q\$12</b> e <b>Q\$14</b>
,	

#### Acquisizione del contenuto di un parametro macchina 19.3.9

La funzione NC CFGREAD consente di leggere i valori di parametri macchina. Prima di **CFGREAD** è necessario programmare un parametro QS con key, entità e attributo. Prestare attenzione alla corretta grafia maiuscola e minuscola. La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato
KEY_QS	Parametro QS con il nome del gruppo del parametro macchi- na (key)
	Se non è presente alcuna key, occorre definire il parametro QS senza contenuto.
TAG_QS	Parametro QS con il nome dell'oggetto del parametro macchi- na (entità)
ATR_QS	Parametro QS con il nome del parametro macchina (attributo)
IDX	Indice del parametro macchina
	Numero o parametro numerico
	Elemento di sintassi opzionale
l valori ri	chiesti vengono determinati con la vista a tabella dell'editor di

configurazione.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Se il parametro macchina contiene valori numerici, è possibile acquisire i valori in parametri Q, QL o QR. Il controllo numerico visualizza i valori numerici sempre con sistema metrico. Le stringhe si acquisiscono in parametri QS. In parametri denominati si possono acquisire valori numerici e stringhe.

#### Esempi

In questo esempio si applica la sovrapposizione traiettoria dal parametro macchina pocketOverlap (N. 201001):

11 QS11 = "CH_NC"	; Assegnazione della key al parametro QS <b>QS11</b>
12 QS12 = "CfgGeoCycle"	; Assegnazione dell'entità al parametro QS <b>QS12</b>
13 QS13 = "pocketOverlap"	; Assegnazione dell'attributo al parametro QS <b>QS13</b>
14 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )	; Lettura del contenuto del parametro macchina

In questo esempio si applica la posizione del sistema di tastatura utensile nell'asse Y (indice 1) del parametro macchina centerPos (N. 114313):

11 QS11 = "TT140_2"	; Assegnazione della key al parametro QS <b>QS11</b>
12 QS12 = "CfgTTRectStylus"	; Assegnazione dell'entità al parametro QS <b>QS12</b>
13 QS13 = "centerPos"	; Assegnazione dell'attributo al parametro QS QS13
14 {a} = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX1 )	; Lettura del contenuto del parametro macchina

## Nota

Se si impiega la funzione NC Formula stringa, il risultato è sempre un testo. Se si impiega la funzione NC Formula, il risultato è sempre un valore numerico.

# 19.4 Stringhe di formato

# Applicazione

Il controllo numerico offre l'elemento di sintassi **FMT** per parametri QS e denominati al fine di definire stringhe di formato. Le stringhe di formato consentono di non dover più trasformare i valori numerici né concatenare le stringhe.

Le stringhe formato possono essere utilizzate ad es. nelle seguenti funzioni NC:

- Formula stringa
- SQL SELECT
- TEXT all'interno di FUNCTION REPORT

# Argomenti trattati

- Tipi di variabile
   Ulteriori informazioni: "Principi fondamentali", Pagina 613
- Assegnazione di testo a un parametro stringa
   Ulteriori informazioni: "Assegnazione di testo a un parametro stringa", Pagina 657
- Concatenamento di valori di parametri stringa
   Ulteriori informazioni: "Concatenamento di valori di parametri stringa", Pagina 658

# Premesse

- Codice chiave 555343
- Variabili definite in precedenza, programmate all'interno di una stringa di formato

# **Descrizione funzionale**

Con l'elemento di sintassi **FMT** è possibile definire stringhe di formato. Programmare stringhe di formato in modalità di testo dell'area di lavoro **Programma**.

Ulteriori informazioni: "Modo di testo", Pagina 153

La sintassi delle stringhe di formato si basa alle stringhe f in Python. Dopo l'apertura sintassi segue la stringa tra virgolette doppie. All'interno della stringa è possibile integrare variabili con l'ausilio di parentesi graffe. Non appena è stato eseguito il blocco NC, la stringa contiene i valori delle variabili incorporate.

11 Q1 = +7	; Valore numerico
12 QS1 = "TNC"	; Valore alfanumerico
13 QS2 = FMT"ENJOY {QS1}{Q1}"	; Risultato dopo l'esecuzione: ENJOY TNC7

È possibile influenzare anche la formattazione della stringa, ad es. se e come il controllo numerico emette il segno. La formattazione si definisce all'interno delle parentesi graffe dopo i due punti.

11 Q1 = +7	; Valore numerico
12 QS1 = FMT"{Q1:+}"	; Risultato incl. segno dopo l'esecuzione: <b>+7</b>

# Formattazione

In funzione del tipo di variabile e dei valori sono disponibili diverse possibilità di formattazione.

Se si programmano possibili formattazioni, è necessario rispettare la seguente sequenza:

A

[Carattere di riempimento] [Allineamento] [Segno] ['0'] [Larghezza campo] ['.' Accuratezza] [Tipo]

- [] non vengono programmate e fungono soltanto da caratteri di separazione all'interno della sequenza.
- ' non vengono programmate, ma contengono il carattere da programmare e l'immissione di un esempio.
- '0' tra il segno e la larghezza del campo può essere utilizzato come carattere di riempimento per valori numerici.

11 QS2 = FMT"{QS1:X>10}"	; [Carattere di riempimento] [Allineamento] [Larghezza campo]
12 QS3 = FMT"{Q1:+.2f}"	; [Segno] ['.' Accuratezza] [Tipo]

#### Carattere di riempimento, allineamento e larghezza di campo

Segno di format- tazione o esempio	Significato
[Carattere di riempimento] ad es. ' <b>X</b> '	In combinazione con allineamento e larghezza di campo è possibile definire come opzione caratteri di riempimento che sostituiscono i caratteri di spaziatura presenti.
<	Allinea il testo a sinistra all'interno della larghezza disponibile del campo
	Impostazione standard che vale anche senza immissione
>	Allinea il testo a destra all'interno della larghezza disponibile del campo
^	Centra il testo all'interno della larghezza disponibile del campo
[Larghez- za campo] ad es. ' <b>10</b> '	La larghezza del campo può essere definita come numero di posizioni.
	Se la larghezza del campo si definisce inferiore al numero di caratteri della stringa, il valore non ha alcuna funzione. Se non viene definito alcun valore, il contenuto determina la larghezza del campo.

11 QS1 = "LEFT"	; Valore alfanumerico
12 QS2 = "RIGHT"	; Valore alfanumerico
13 QS3 = FMT"{QS1:<4}{QS2:>6}"	; Risultato incl. segno dopo l'esecuzione: <b>LEFT RIGHT</b>
14 QS4 = FMT"{QS1:X>10}"	; Risultato incl. segno dopo l'esecuzione: XXXXXXLEFT

#### Segno

Caratteri di formattazione	Significato
+	ll segno viene emesso sia per valori negativi che per valori positivi
-	Il segno viene emesso solo per valori negativi Impostazione standard che vale anche senza immissione

Caratteri di formattazione	Significato	
Caratteri di spaziatura	Se si programma un carattere di spaziatura come carattere di formattazione, il controllo numerico inserisce un carattere di spaziatura iniziale per valori positivi.	
11 Q1 = +7		; Valore numerico
12 QS1 = FMT"{Q1}{Q1:+}"		; Risultato dopo l'esecuzione: <b>7+7</b>

#### Numeri interi

Caratteri di formattazione	Significato	
d	Viene emesso un valore intero decimale	
	Se si programma questa formattazione per un numero a virgo- la mobile, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma con un messaggio di errore.	
	Se non si definisce alcun tipo, il controllo numerico impiega l'impostazione standard per numeri decimali.	
11 Q1 = +1	; Il valore numerico è un numero intero	

11 Q1 = +1	, il valore numerico e un numero intero
12 QS1 = FMT"{Q1:d}"	; Risultato dopo l'esecuzione: 1
13 Q1 = +1.23	; Il valore numerico è un numero decimale
14 QS1 = FMT"{Q1:d}"	; Interruzione del programma con messaggio d'errore

## Numeri decimali

Caratteri di formattazione	Significato
[Accuratezza] ad es. ' <b>.2</b> '	È possibile definire l'accuratezza dell'output, ad es. numero delle posizioni decimali per numeri a virgola mobile <b>f</b> . L'accuratezza ha effetti diversi in funzione della combinazione con i seguenti caratteri di formattazione.
e	Viene emessa la scrittura esponenziale con <b>e</b> come carattere di separazione
E	Viene emessa la scrittura esponenziale con <b>E</b> come carattere di separazione
f	Viene emesso un numero decimale a virgola fissa Il numero delle posizioni decimali si definiscono con l'ausilio dell'accuratezza. Se non si programma alcuna accuratezza, il controllo numeri- co utilizza il valoro standard ' <b>6</b> '

Significato	
Il controllo numerico sceglie automaticamente un'ortografia a seconda del valore, ad es. la scrittura esponenziale con <b>e</b> come carattere di separazione.	
Con l'ausilio di un'acci numero delle posizion arrotonda il valore.	uratezza supplementare si determina il ii significative, a cui il controllo numerico
Se non si programma co utilizza il valore sta	alcuna accuratezza, il controllo numeri- Indard ' <b>6</b> '.
Come tipo <b>g</b> ma con <b>E</b> come carattere di separazione per la scrittura esponenziale	
Se non si programma né il tipo né l'accuratezza, il controllo numerico impiega il tipo <b>g</b> con un'accuratezza illimitata.	
NON VAIE IN LAI CASO II	
	; Valore numerico
1:e}"	; Risultato dopo l'esecuzione: 1.230000e+00
1:E}"	; Risultato dopo l'esecuzione: 1.230000E+00
1:f}"	; Risultato dopo l'esecuzione: <b>1.23</b>
123	; Valore numerico
1:f}"	; Risultato dopo l'esecuzione: <b>0.0000123</b>
1:g}"	; Risultato dopo l'esecuzione: <b>1.23e-05</b>
1:G}"	; Risultato dopo l'esecuzione: 1.23E-05
5	; Valore numerico
1:.2}"	; Risultato dopo l'esecuzione: 1.2e+02
1:.2f}"	; Risultato dopo l'esecuzione: 123.46
1:.2g}"	; Risultato dopo l'esecuzione: 1.2e+02
1:.3}"	; Risultato dopo l'esecuzione: 123
	Significato II controllo numerico s a seconda del valore, come carattere di sep Con l'ausilio di un'acci numero delle posizior arrotonda il valore. Se non si programma co utilizza il valore sta Come tipo g ma con E scrittura esponenziale Se non si programma numerico impiega il ti Non vale in tal caso il I:e}" I:f}" I:f}" I:a]" I:a]" I:a]" I:a]"

# Definizione

#### Posizioni significative

Le posizioni significative sono le posizioni di un numero che contengono informazioni significative. Queste posizioni iniziano dalla prima cifra dopo eventuali zeri iniziali e terminano con l'ultima cifra ancora significativa. È ad es. possibile limitare un risultato di tastatura su un numero di posizioni significative programmando un'accuratezza.

# Note

- Il controllo numerico supporta esclusivamente le formattazioni possibili citate.
- Se ad es. si applica una formattazione per numeri decimali ai testi, il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma con un messaggio di errore.

# **19.5 Definizione del contatore con FUNCTION COUNT**

# Applicazione

La funzione NC **FUNCTION COUNT** consente di gestire un contatore dal programma NC. Con questo contatore è possibile definire ad es. un numero nominale di pezzi fino al quale il controllo numerico ripete il programma NC.

# **Descrizione funzionale**

Il controllo numerico considera la funzione **FUNCTION COUNT** nell'esecuzione programma e nella simulazione.

Il controllo numerico impiega un contatore separato per l'esecuzione programma e la simulazione.

Il controllo numerico visualizza il valore di conteggio corrente e il numero nominale definito delle lavorazioni nella scheda **PGM** dell'area di lavoro **Stato**.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Il valore di conteggio viene mantenuto anche dopo un riavvio del controllo numerico.

## Immissione

11 FUNCTION COUNT TARGET5	; Definizione del valore nominale del
	contatore su 5

## Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► FN ► FUNCTION COUNT

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 <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni di conteggio", Pagina 668

# Funzioni di conteggio

La funzione NC FUNCTION COUNT offre le seguenti funzioni di conteggio:

Sintassi	Funzione
INC	Incremento del contatore del valore 1
RESET	Ripristino del contatore
ADD	Incremento del contatore di un valore definito
	Numero, testo o variabile
	Immissione: 09999
SET	Assegnazione di un valore definito al contatore
	Numero, testo o variabile
	Immissione: 09999
TARGET	Definizione il valore nominale da raggiungere
	Numero, testo o variabile
	Immissione: 09999
REPEAT	Ripetizione del programma NC a partire dalla label se non è stato ancora raggiunto il valore nominale definito
	Numero, testo o variabile

## Note

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione, possibile perdita di dati!

Il controllo numerico gestisce lo stesso contatore per la modalità operativa **Esecuzione pgm** e l'applicazione **MDI**. Il contatore è attivo su tutti i programmi. Se si esegue un programma NC resettando il contatore, l'avanzamento di conteggio di un altro programma NC viene eventualmente cancellato.

- Verificare prima della lavorazione se il contatore è attivo
- Nella scheda PGM dell'area di lavoro Stato, il controllo numerico offre la finestra Impostazioni contatore, con cui è possibile definire anche il contatore.
   Se il controllo numerico esegue la lavorazione nel programma NC FUNCTION COUNT, sovrascrive i valori definiti nella finestra Impostazioni contatore.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- 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 INCISIONE.
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- È possibile salvare in una variabile il valore di conteggio corrente con la funzione FN 18: SYSREAD ID920 NR1.

**Ulteriori informazioni:** "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 642

 Le applicazioni client possono modificare il valore di conteggio con l'ausilio di OPC UA e ruolo NC.RemoteOperator (#56-61 / #3-02-1*).

# 19.5.1 Esempio

11 FUNCTION COUNT RESET	; Reset del valore di conteggio
12 FUNCTION COUNT TARGET10	; Definizione del numero nominale di lavorazioni
13 LBL 11	; Impostazione della label di salto
*	; Esecuzione della lavorazione
21 FUNCTION COUNT INC	; Incremento di 1 del valore di conteggio
22 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11	; Ripetizione della lavorazione fino a raggiungere il numero nominale

# 19.6 Accesso alle tabelle con istruzioni SQL

# 19.6.1 Principi fondamentali

# Applicazione

Se si desidera accedere ai contenuti di una tabella oppure modificare le tabelle (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 NC per tabelle liberamente definibili", Pagina 646

# 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 delle variabili 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 variabili 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	<b>SQL BIND</b> crea o annulla la connessione tra colonne della tabella e variabili	Pagina 674
SQL SELECT	<b>SQL SELECT</b> legge un valore singolo della tabella e non apre quindi alcuna transazione	Pagina 675
SQL EXECUTE	<b>SQL EXECUTE</b> apre una transazione selezionando colonne e righe della tabella oppure consente l'impiego di altre istruzioni SQL (funzioni ausiliarie)	Pagina 677
SQL FETCH	<b>SQL FETCH</b> trasferisce i valori ai variabili collegati	Pagina 681
SQL ROLLBACK	<b>SQL ROLLBACK</b> annulla tutte le modifiche e chiude la transazione	Pagina 683
SQL COMMIT	<b>SQL COMMIT</b> salva tutte le modifiche e chiude la transazione	Pagina 684
SQL UPDATE	<b>SQL UPDATE</b> estende la transazione aggiungendo la modifica di una riga esistente	Pagina 686
SQL INSERT	SQL INSERT crea una nuova riga della tabella	Pagina 687

#### 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

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Anche durante la simulazione di un programma NC il controllo numerico esegue tutti i comandi SQL. I comandi SQL possono quindi sovrascrivere ad es. valori di tabelle che sono attivi anche nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. I valori sovrascritti possono determinare un comportamento inaspettato o posizionamenti errati per lavorazioni successive. Pericolo di collisione.

- Saltare i comandi SQL durante la simulazione, ad es. con l'ausilio di salti condizionati
- Verificare con FN18: SYSREAD ID992 NR16 se il programma NC è attivo in una modalità diversa o nella Simulazione
- 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.

# 19.6.2 Collegamento di variabili alla colonna della tabella con SQL BIND

# Applicazione

**SQL BIND** "lega" una variabile 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 <b>Q881</b> alla colonna
"Tab_example.Position_Nr"	"Position_Nr" della tabella "Tab_Example"

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Accesso alla tabella SQL ▶ SQL BIND

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
SQL BIND	Apertura sintassi per il comando SQL BIND	
Parametro	Variabile da collegare	
Nome o Parame- Nome e colonna della tabella, separati da . o parametri string con la definizione		
	Testo o parametro stringa Solo per il collegamento di una variabile	

# Note

- Come nome della tabella si indica il percorso della tabella o un sinonimo.
   Ulteriori informazioni: "Esecuzione di istruzioni SQL con SQL EXECUTE", Pagina 677
- 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.

# 19.6.3 Lettura del valore della tabella con SQL SELECT

# Applicazione

**SQL SELECT** legge un valore singolo della tabella e salva il risultato nella variabile definita.

## 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 la variabile. 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	; Salvataggio del valore della colonna
FROM Tab_Example WHERE	"Position_Nr" della tabella "Tab_Example" in
Position_NR==3"	Q5

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ▶ Tutte le funzioni ▶ FN ▶ Accesso alla tabella SQL ▶ SQL SELECT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato	
SQL SELECT	Apertura sintassi per il comando SQL SELECT	
Parametro	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato	
Nome o Parame- tro	me- Istruzione SQL o parametro stringa con la definizione con il seguente contenuto:	
	SELECT: colonna della tabella del valore da trasferire	
	<ul> <li>FROM: sinonimo o percorso assoluto della tabella (percorso tra virgolette semplici)</li> </ul>	
	<ul> <li>WHERE: denominazione della colonna, condizione e valore di confronto (variabile dopo : tra virgolette)</li> </ul>	
	Testo, parametro stringa o stringa formato	

# Note

- Diversi valori o diverse colonne si selezionano con l'ausilio del comando SQL EXECUTE e dell'istruzione SELECT.
- Dopo l'elemento di sintassi WHERE è possibile definire il valore di confronto anche come variabile. Se si impiega il confronto per i parametri numerici, il controllo numero arrotonda il valore definito a un numero intero. Se si impiegano parametri stringa, il controllo numerico utilizza il valore definito.
- Per le istruzioni all'interno del comando SQL è possibile impiegare anche parametri stringa semplici o composti.
   Ulteriori informazioni: "Concatenamento di valori di parametri stringa", Pagina 658
- Se si verifica il contenuto di un parametro stringa nella scheda QPARA dell'area di lavoro Stato, potrebbe non vedersi il contenuto completo.
   Ulteriori informazioni: manuele utente Configurazione ed escenzione.

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 "	
* 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "	
* 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT " 5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> <li>6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "</li> </ul>	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> <li>6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "</li> <li>7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "</li> </ul>	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> <li>6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "</li> <li>7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "</li> <li>8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"</li> </ul>	
<ul> <li>*</li> <li>3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT "</li> <li>4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT "</li> <li>5 DECLARE STRING QS3 = "FROM "</li> <li>6 DECLARE STRING QS4 = "my_table "</li> <li>7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE "</li> <li>8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3"</li> <li>9 QS7 = QS1    QS2    QS3    QS4    QS5    QS6</li> </ul>	
* 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	

# 19.6.4 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**.

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 di tabelle	
RENAME TABLE	Rinomina della tabella	
DROP TABLE	Cancellazione della tabella	
INSERT	Inserimento di righe della tabella	
UPDATE	Aggiornamento di righe della tabella	
DELETE	Cancellazione di righe della tabella	
ALTER TABLE	<ul><li>Inserimento di colonne della tabella con ADD</li><li>Cancellazione di colonne della tabella con DROP</li></ul>	
RENAME COLUMN	Rinomina delle colonne della tabella	

Il controllo numerico offre le seguenti istruzioni SQL nell'istruzione SQL EXECUTE:

# 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 a 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.

Condizione	Programmazione
Uguale	= ==
Diverso	!= <>
Minore	<
Minore o uguale	<=
Maggiore	>
Maggiore o uguale	>=

#### Condizioni dell'indicazione WHERE

Condizione	Programmazione
Vuoto	IS NULL
Non vuoto	IS NOT NULL
Collegamento di diverse condizioni	
AND logico	AND
OR logico	OR

## Note

- Se si seleziona la funzione NC SQL EXECUTE, il controllo numerico inserisce esclusivamente l'elemento di sintassi SQL nel programma NC.
- 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 stringa semplici o composti.

```
Ulteriori informazioni: "Concatenamento di valori di parametri stringa",
Pagina 658
```

- Dopo l'elemento di sintassi WHERE è possibile definire il valore di confronto anche come variabile. Se si impiega il confronto per i parametri numerici, il controllo numero arrotonda il valore definito a un numero intero. Se si impiegano parametri stringa, il controllo numerico utilizza il valore definito.
- Se si verifica il contenuto di un parametro stringa nella scheda QPARA dell'area di lavoro Stato, potrebbe non vedersi 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"

#### Esempio: creazione della tabella con CREATE TABLE

; Creazione del sinonimo
; Creazione delle colonne X, Y e Z di una tabella esistente come nuova tabella

# 19.6.5 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 nelle variabili collegate. 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	; Lettura
5 IGNORE UNBOUND UNDEFINE	riga 5
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
Parametro	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Variabile con l'identificazione della transazione
INDEX	Numero di riga all'interno del <b>Result-set</b> come numero o varia- bile
	Senza indicazione, il controllo numerico accede alla riga 0. Elemento di sintassi opzionale
IGNORE	Solo per il costruttore della macchina
UNBOUND	Elemento di sintassi opzionale
UNDEFINE	Solo per il costruttore della macchina
MISSING	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	

# 19.6.6 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	; Cancellazione di tutte le righe della
5	transazione <b>Q5</b> , 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
Parametro	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Variabile con l'identificazione della transazione
INDEX	Numero di riga all'interno del <b>Result-set</b> come numero o varia- bile che rimane invariato
	Elemento di sintassi opzionale
	Senza indicazione il controllo numerico annulla tutte le modifi- che e integrazioni 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 ROLLBACK Q1 HANDLE Q5

# 19.6.7 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.

684
## **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
	<b>Q5</b> e aggiornamento della tabella

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di Significato sintassi	
SQL COMMIT	Apertura sintassi per il comando SQL COMMIT
Parametro	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Variabile 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	

## 19.6.8 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 delle variabili collegate. 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 Significato		
sintassi		
SQL UPDATE	Apertura sintassi per il comando SQL UPDATE	
Parametro	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato	
HANDLE	Variabile con l'identificazione della transazione	
INDEX	Numero di riga all'interno del <b>Result-set</b> come numero o varia- bile	
	Elemento di sintassi opzionale	
	Senza indicazione, il controllo numerico accede alla riga 0.	
RESET	Solo per il costruttore della macchina	
UNBOUND	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

## 19.6.9 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 delle variabili collegate. 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 <b>Q5</b>

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

lemento di Significato intassi	
SQL INSERT	Apertura sintassi per il comando SQL INSERT
Parametro	Variabile in cui il controllo numerico salva il risultato
HANDLE	Variabile 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

688

## 19.6.10 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	

Fa	ise	Spiegazione
1	Creazione sinonimo	Assegnazione di un sinonimo a un percorso (sostituzione dell'indicazione lunga del percorso con nome corto)
		Il percorso TNC:\table\WMAT.TAB è sempre riportato tra virgolette semplici
		Il sinonimo selezionato è my_table
2	Legame di	Collegamento di un parametro QS a una colonna della tabella
	parametro QS	Q\$1800 è liberamente disponibile in programmi NC
		<ul> <li>Il sinonimo sostituisce l'immissione del percorso completo</li> </ul>
		La colonna definita della tabella è WMAT
3	Definizione	Una definizione della ricerca comprende l'indicazione del valore di trasferimento
	ricerca	<ul> <li>Il parametro locale QL1 (liberamente selezionabile) consente di identificare la transazione (diverse transazioni contemporaneamente possibili)</li> </ul>
		Il sinonimo definisce la tabella
		L'immissione <b>WMAT</b> definisce la colonna della tabella dell'operazione di lettura
		Le immissioni NR e ==3 definiscono la riga della tabella dell'operazione di lettura
		<ul> <li>La colonna e la riga selezionate della tabella definiscono la cella dell'operazione di lettura</li> </ul>
4	Esecuzione	Il controllo numerico esegue l'operazione di lettura
	ricerca	SQL FETCH copia i valori dal result-set nei parametri Q o QS collegati
		<ul> <li>O operazione di lettura riuscita</li> </ul>
		1 operazione di lettura fallita
		La sintassi HANDLE QL1 è la transazione denominata dal parametro QL1
		<ul> <li>Il parametro Q1900 è un valore di feedback per controllare se i dati sono stati letti</li> </ul>
5	Chiusura transazione	La transazione viene terminata e le risorse impiegate vengono abilitate

Fa	se	Spiegazione
6	Eliminazione legame	Il legame tra colonna della tabella e parametro QS viene eliminato (necessaria abili- tazione risorse)
7	Cancellazione sinonimo	Il sinonimo viene di nuovo cancellato (necessaria abilitazione risorse)

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	



Area di lavoro Grafica profilo

## 20.1 Principi fondamentali

#### Applicazione

Nell'area di lavoro **Grafica profilo** il controllo numerico può anche disegnare i profili durante la programmazione. La programmazione può essere eseguita anche graficamente disegnando i profili ed esportandoli come blocchi NC. Inoltre, possono essere importati ed editati graficamente i profili di programmi NC esistenti.

## **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 Colonna Lista
- 2 Area di disegno
- 3 Barra del titolo
- 4 Barra degli strumenti
- 5 Funzioni di disegno
- 6 Barra delle informazioni

# Elementi di comando e comandi gestuali nell'area di lavoro Grafica profilo

#### Comandi gestuali

Oltre ai comandi gestuali appositamente disponibili per la programmazione grafica è possibile impiegare anche diversi comandi gestuali generici nella programmazione grafica.

Icona	Comando gestuale	Significato
•	Тоссо	Selezione di un punto o di un elemento
•	Pressione	Inserimento del punto costruttivo
$\leftarrow \bigcirc \uparrow \bigcirc \rightarrow \downarrow \rightarrow$	Trascinamento con due dita	Spostamento della vista del disegno
	Disegno di elementi rettilinei	Inserimento dell'elemento Linea
$\not\succ \not \prec$	Disegno di elementi circolari	Inserimento dell'elemento <b>Arco</b>

Ulteriori informazioni: "Comandi gestuali generali per il touch screen", Pagina 85

#### Icone della barra del titolo

L'area di lavoro **Grafica profilo** contiene le seguenti icone indipendentemente dal piano visualizzato:

lcona o scelta rapida da tastiera	Significato
E	Apertura o chiusura della colonna <b>Lista</b>
<u>↑</u>	Apertura o chiusura della colonna <b>Export</b>
$\square$	Rifiuta il profilo
CTRL + N	
<u> </u>	Apri file
CTRL + O	
$\odot$	Apertura o chiusura del menu di selezione <b>Opzioni di visualizzazione</b>
<b>₩</b>	Nascondi dimensioni
<i>¥</i> →	Visualizza dimensioni
<u></u>	Nascondi limitazioni

lcona o scelta rapida da tastiera	Significato	
Ð	Visualizza limitazioni	
✐	Nascondi assi di riferimento	
Ð	Visualizza assi di riferimento	
Q,	Apertura o chiusura del menu di selezione Opzioni di ridimensionamento	
<u>стъ</u>	Superficie di disegno	
_1_	Ridimensionamento alla superficie di disegno	
	La dimensione dell'area di disegno può essere definita nelle impostazioni del profilo.	
	Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 698	
	Elementi selezionati	
<b>.</b>	Ridimensionamento agli elementi selezionati	
<u> </u>	Tutti gli elementi	
<u> </u>	Ridimensionamento a tutti gli elementi	
<u></u>	Apertura o chiusura della finestra Impostazioni del profilo	
<b>*</b> *	Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 698	

Ulteriori informazioni: "Icone dell'interfaccia del controllo numerico", Pagina 95

#### Icone e pulsanti della colonna Lista

In funzione del piano selezionato, il controllo numerico visualizza le seguenti icone nella colonna **Lista**:

Icona o pulsante	Significato
$\overline{\mathbf{O}}$	Visualizzazione o mascheramento di Auto draw e Disegno
$\checkmark$	Se si maschera un piano, il controllo numerico maschera anche il profilo di questo piano. Il profilo non può essere modificato.
<u>  </u>	Modifica elemento del profilo
	Solo nel piano <b>Disegno</b>
Sposta in " Disegno "	Spostamento di elementi del profilo nel piano <b>Disegno</b>
	Solo nel piano <b>Auto draw</b>
Export	Esportazione di elementi del profilo
	Solo nel piano <b>Disegno</b>

Ulteriori informazioni: "Colonna Lista", Pagina 697

#### Icone dell'area Disegno

Il controllo numerico visualizza nell'area **Disegno** le seguenti icone:

lcona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
	Direzione di fresatura	La <b>Direzione di fresatura</b> selezionata determina se gli elementi definiti del profilo vengono visualizzati in senso orario o antiorario.
Ū.	Cancella	Elimina tutti gli elementi marcati
<u>₩</u> A	Modifica iscrizio- ne	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'espor- tazione di un profilo.
•	Blocca elemento	Se viene visualizzata questa icona, l'elemento selezionato è sbloc- cato per la modifica. Se si seleziona l'icona, l'elemento viene bloccato.
€	Sblocca elemen- to	Se viene visualizzata questa icona, l'elemento selezionato è blocca- to per la modifica. Se si seleziona l'icona, l'elemento viene sblocca- to.
<b>\</b>	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 <b>Imposta origine</b> comporta eventualmente un ricalcolo delle limitazioni presenti.
\$	Arrotondamento di spigoli	Inserisce un arrotondamento Se si seleziona la superficie di un profilo chiuso, è possibile arroton- dare tutti gli spigoli del profilo.
~	Smusso	Inserisce uno smusso Se si seleziona la superficie di un profilo chiuso, è possibile inserire uno smusso in tutti gli spigoli del profilo.
<b>.</b>	Coincidenza	Questa funzione imposta la limitazione <b>Coincidenza</b> per due punti marcati. Se si applica questa funzione, i punti selezionati di due elementi vengono collegati tra loro. La parola Coincidenza significa corri- spondenza.
	Verticale	Questa funzione imposta per l'elemento marcato <b>Linea</b> la limitazio- ne <b>Verticale</b> . Gli elementi verticali sono automaticamente perpendicolari.
_	Orizzontale	Questa funzione imposta per l'elemento marcato <b>Linea</b> la limitazio- ne <b>Orizzontale</b> . Gli elementi orizzontali sono automaticamente piani.
Ł	Perpendicolare	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo <b>Linea</b> la limitazione <b>Perpendicolare</b> . Tra gli elementi perpendicolari si trova un angolo di 90°.

lcona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
11	Parallelo	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo <b>Linea</b> la limitazione <b>Parallelo</b> .
		Se si applica questa funzione, viene adeguato l'angolo di due linee. Il controllo numerico verifica dapprima se sono presenti limitazioni, ad es. <b>Orizzontale</b> .
		Comportamento in caso di limitazioni:
		Se è presente una limitazione, la Linea senza limitazione viene adeguata alla Linea con limitazione.
		<ul> <li>Se sono presenti limitazioni per entrambe le linee, non è possibile applicare la funzione. La quotatura è determinata in misura eccessiva.</li> </ul>
		Se non sono presenti limitazioni, la sequenza della selezione è determinante. La Linea selezionata come seconda viene adeguata alla Linea selezionata in precedenza.
=	Uguale	Questa funzione imposta la limitazione <b>Uguale</b> per due elementi marcati.
		Se si applica questa funzione, viene adeguata la grandezza di due elementi, ad es. la lunghezza o il diametro. Il controllo numerico verifica dapprima se sono presenti limitazioni, ad es. una lunghezza definita.
		Comportamento in caso di limitazioni:
		<ul> <li>Se è presente una limitazione, l'elemento senza limitazione viene adeguato all'elemento con limitazione.</li> </ul>
		<ul> <li>Se sono presenti corrispondenti limitazioni per entrambi gli elementi, non è possibile applicare la funzione. La quotatura è determinata in misura eccessiva.</li> </ul>
		<ul> <li>Se non è presente alcuna limitazione, il controllo numerico forma la media delle grandezze definite.</li> </ul>
<i>(</i>	Tangenziale	Questa funzione imposta per due elementi marcati del tipo <b>Linea</b> e <b>Arco</b> oppure <b>Arco</b> e <b>Arco</b> la limitazione <b>Tangenziale</b> .
		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.
→ ←	Simmetria	Questa funzione imposta per un elemento marcato del tipo <b>Linea</b> e due punti marcati di altri elementi costruttivi la limitazione <b>Simme-</b> <b>tria</b> .
		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.
٢	Punto su elemento	Questa funzione imposta per un elemento marcato e un punto di un altro elemento marcato la limitazione <b>Punto su elemento</b> .
		Se si applica questa funzione, il punto selezionato viene spostato sull'elemento selezionato.
•=	Legenda	Questa funzione consente di attivare o disattivare la legenda con la spiegazione di tutti gli elementi di comando.

lcona o scelta rapida da tastiera	Denominazione	Significato
값 CTRL + D	Disegno	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 riatti- vata.
		Se si disattiva la modalità di disegno, il controllo numerico visualiz- za il pulsante in verde.
└── CTRL + T	Regolazione segnale	Se si sovrappongono diversi elementi, è possibile ridurre in modali- tà <b>Regolazione segnale</b> gli elementi fino all'elemento adiacente successivo. La modalità <b>Regolazione segnale</b> rimane così attiva finché non viene di nuovo disattivata.
		Se la funzione è attiva, il controllo numerico visualizza il pulsante in verde.
F	Ortho	Questa funzione consente di disegnare soltanto linee perpendicola- ri. 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 <b>Seleziona tutto</b> consente di selezionare contempora- neamente tutti gli elementi disegnati.

## Colonna Lista

Auto draw	۲
✓ Disegno	$\odot$
2 Linea	U
3 Arco	Ŵ
4 Arco	U
5 Linea	U
6 Arco	U
7 Linea	U
8 Linea	U
9 Arco	U
10 Linea	U
11 Arco	U
12 Linea	U
13 Arco	U
14 Linea	U
Export	

Colonna Lista con piano Disegno esteso

Nella colonna Lista il controllo numerico visualizza i piani Auto draw e Disegno.

#### Piano Auto draw

Il controllo numerico disegna nel piano **Auto draw** il profilo che si programma nell'area di lavoro **Programma**. A tale scopo deve essere attivo il pulsante **Auto draw**.

Se si seleziona il pulsante **Sposta in " Disegno "**, il controllo numerico sposta il profilo dal piano **Auto draw** nel piano **Disegno**.

Ulteriori informazioni: "Disegno", Pagina 700

#### Piano Disegno

Nel piano **Disegno** è possibile programmare graficamente i profili disegnandoli ed esportandoli. Inoltre, possono essere importati ed editati graficamente i profili di programmi NC esistenti.

Il controllo numerico elenca nel piano **Disegno** tutti gli elementi di un profilo disegnato.

Se si seleziona l'icona **Edita**, il controllo numerico apre le proprietà relative a questo elemento del profilo. Le proprietà dell'elemento possono essere modificate.

Il controllo numerico visualizza ad es. le seguenti proprietà dell'elemento:

- Punto inizio profilo
- Punto finale profilo
- Lunghezza
- Limitazioni, ad es. orizzontale

Nel piano **Disegno** è possibile esportare il profilo.

Ulteriori informazioni: "Esportazione di profili", Pagina 707

## Finestra Impostazioni del profilo

La finestra Impostazioni del profilo contiene le seguenti aree:

- Info generali
- Disegno
- Export

Il controllo numerico salva le impostazioni in modo permanente.

Solo le impostazioni Piano e Programmazione diametro non vengono salvate.

#### 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:
	XY
	ZX
	YZ
Programmazione diametro	Con un pulsante si seleziona se i profili di tornitura disegnati nel piano XZ e YZ vengono interpretati come quota radiale o diametrale durante l'esportazione (#50 / #4-03-1).
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

698

#### Area Disegno

L'area Disegno contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato	
<b>Raggio di arrotondamento</b> Grandezza standard per un raggio di arrotondamento inserito		
Lunghezza smusso	usso Grandezza standard per uno smusso inserito	
Dimensione cerchio di cattura	Grandezza del cerchio di cattura per la selezione degli elementi	
<b>Area Export</b> L'area <b>Export</b> contiene le seg	guenti 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 <b>RND</b> vengono esportati anche come <b>RND</b> 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.

## Nota

Prima del disegno o della programmazione grafica definire le **Impostazioni del profilo**.

## Definizioni

Tipo file	Definizione
н	Programma NC in Klartext
TNCDRW	File profilo HEIDENHAIN

## 20.2 Disegno

## Applicazione

Con funzione **Auto draw** attiva, il controllo numerico disegna nell'area di lavoro **Grafica profilo** il profilo che si sta programmando.

Se si sposta un profilo disegnato nel piano **Disegno**, il profilo può essere editato o esportato.

#### Argomenti trattati

- Disegno del nuovo profilo
   Ulteriori informazioni: "Creazione di un nuovo profilo", Pagina 703
- Importazione dei profili

**Ulteriori informazioni:** "Importazione dei profili per la programmazione grafica", Pagina 704

## **Descrizione funzionale**



Profilo disegnato del programma NC

Il controllo numerico marca in grigio i numeri di blocchi NC disegnati.

Se è attiva la funzione **Auto draw**, è possibile programmare esclusivamente funzioni traiettoria ad eccezione delle funzioni di avvicinamento e allontanamento. Per altre funzioni NC il controllo numerico visualizza un messaggio di errore, ad es. per una chiamata ciclo.

Il punto di partenza del profilo deve essere definito in modo univoco nel piano, ad es. coordinate  $\mathbf{X}$  e  $\mathbf{Y}$ .

HEIDENHAIN consiglia di utilizzare la funzione **Auto draw** solo durante la programmazione del profilo.

Ť

## Disegno del profilo

Un profilo può essere disegnato come descritto di seguito:

- Selezionare il blocco NC a partire dal quale il controllo numerico esegue il disegno
- Auto draw
- Attivare il pulsante Auto draw
- Il controllo numerico apre eventualmente l'area di lavoro Grafica profilo.
- Il controllo numerico marca in grigio il numero del blocco NC selezionato.



- Ev. aprire la colonna Lista
- $\odot$
- Mascherare il piano Disegno
- Programmare il punto successivo del profilo dopo il blocco NC selezionato
- Il controllo numerico disegna l'elemento del profilo nel piano
   Auto draw dell'area di lavoro Grafica profilo.
- Ev. programmare ulteriori punti del profilo

Se si marcano diversi blocchi NC e si attiva il pulsante **Auto draw**, il controllo numerico disegna l'intero profilo marcato.

#### Note

i

- Il controllo numerico disegna solo un'area correlata con max. 200 blocchi NC.
- Affinché il controllo numerico disegni un arrotondamento RND o uno smusso CHF, deve essere programmato anche l'elemento successivo del profilo.

# 20.3 Programmazione grafica

## 20.3.1 Principi fondamentali della programmazione grafica

## Applicazione

La programmazione grafica offre un'alternativa alla programmazione NC tradizionale. Disegnando linee e archi è possibile creare disegni 2D e generare blocchi NC sula base di tale profilo. È inoltre possibile importare ed editare graficamente profili esistenti di un programma NC nell'area di lavoro **Grafica profilo**.

## **Descrizione funzionale**

La programmazione grafica può essere aperta separatamente in una scheda a parte oppure all'interno del programma NC. Se la programmazione grafica viene impiegata come scheda a parte, non è possibile aprire in tale scheda nessun'altra area di lavoro della modalità operativa **Programmazione**.

## Possibili elementi e colori

Nel piano **Disegno** si può creare un profilo come disegno 2D con l'ausilio di diversi elementi.

Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 709

Il profilo può essere disegnato con i seguenti elementi:

- Linea
- Arco di cerchio
- Punto di costruzione
- Linea di costruzione
- Cerchio di costruzione
- Smusso
- Arrotondamento

Il controllo numerico visualizza gli elementi nei colori seguenti:

Icona	Significato
	Elemento
	Il controllo numerico visualizza in arancio e con linea continua un elemento disegnato non completamente quotato.
	Elemento costruttivo
	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 tratteg- giata gli elementi costruttivi.
	Asse di riferimento
	Gli assi di riferimento visualizzati costituiscono un sistema di coordinate carte- siane. Le quote nella programmazione grafica partono dal punto di interse- zione degli assi di riferimento. Il punto di intersezione degli assi di riferimento corrisponde all'origine pezzo per l'esportazione dei dati del profilo. Il controllo numerico visualizza gli assi di riferimento in marrone e con linea tratteggiata.
	Elemento bloccato
	Gli elementi bloccati non possono essere adattati. Se si desidera modificare un elemento bloccato è necessario dapprima sbloccarlo. Il controllo numerico visualizza gli elementi bloccati in rosso e con linea continua.
	Elemento completamente quotato
	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.
	Elemento profilo
	Il controllo numerico visualizza gli elementi del profilo tra <b>Punto di partenza</b> e <b>Punto finale</b> nel menu <b>Esporta</b> come elementi verdi con linea continua.

## Creazione di un nuovo profilo

Un nuovo profilo si crea come descritto di seguito:

Selezionare la modalità operativa Programmazione



 $\langle ]$ 

- Selezionare Aggiungi
- Il controllo numerico apre le aree di lavoro Selezione rapida e Apri file.
- Selezionare Profilo
  - > Il controllo numerico apre il profilo in una nuova scheda.

## 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
- lacksquare

(<del>•</del>)

- 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

- La quotatura di ogni elemento si esegue direttamente dopo il disegno. Con l'intero profilo quotato solo dopo il disegno, il profilo potrebbe spostarsi involontariamente.
- I tasti +, -, *, /, ( e ) consentono di eseguire calcoli all'interno di campi di immissione numerici.
- È possibile assegnare delle restrizioni agli elementi disegnati. Per non complicare inutilmente la progettazione, si lavora soltanto con le necessarie restrizioni.
   Ulteriori informazioni: "Icone dell'area Disegno", Pagina 695
- Se si selezionano gli elementi del profilo, il controllo numerico visualizza in verde gli elementi nella colonna **Lista**.

## 20.3.2 Importazione dei profili per la programmazione grafica

#### Applicazione

Con l'area di lavoro **Grafica profilo** è possibile creare non solo nuovi profili, ma anche importare 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 (#9 / #4-01-1)
- 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 nell'area di lavoro Grafica
 profilo, il controllo numerico emette un messaggio di errore.

## **Descrizione funzionale**



Profilo da importare dal programma NC

Nell'area di lavoro **Grafica profilo** tutti i profili sono composti esclusivamente da elementi lineari o circolari con coordinate cartesiane assolute.

Il controllo numerico converte le funzioni traiettoria seguenti durante l'importazione nell'area di lavoro **Grafica profilo**:

- Traiettoria circolare CT
   Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 242
- Blocchi NC con coordinate polari
   Ulteriori informazioni: "Coordinate polari", Pagina 222
- Blocchi NC con immissioni incrementali
   Ulteriori informazioni: "Immissioni incrementali", Pagina 225
- Programmazione libera dei profili **FK**

## Importazione dei profili



Profilo importato

I profili si importano da programmi NC come descritto di seguito:

- B
- Selezionare la modalità operativa Programmazione
- Aprire il programma NC presente con il profilo contenuto
- ▶ Cercare il profilo nel programma NC
- Mantenere il primo blocco NC del profilo o fare clic con il tasto destro del mouse
- > 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 marcata del profilo nel piano Disegno dell'area di lavoro Grafica profilo.

I profili possono essere anche importati trascinando i blocchi NC selezionati nell'area di lavoro aperta **Grafica profilo**. Il controllo numerico visualizza quindi un'icona verde sul bordo destro del primo blocco NC selezionato.

#### Note

- Con l'ausilio delle funzioni Punto iniziale profilo e Punto finale profilo 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.
- Se si esporta un profilo disegnato o importato, l'esportazione non contiene dati tecnologici, ad es. avanzamenti

## 20.3.3 Esportazione di profili

#### 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 per la programmazione grafica", Pagina 704
- Primi passi nella programmazione grafica
   Ulteriori informazioni: "Primi passi nella programmazione grafica", Pagina 709

#### **Descrizione funzionale**

Punto iniziale profilo			
×	-37.896		
Y	-19.239		
Imp	oosta grafica		
Punto finale	orofilo		
x	-37.896		
Y	-19.239		
Imp	Imposta grafica		
Inv	erti direzione		
Genera Klartext			
Resetta selezione			
Disegno			

La colonna **Export** contiene le seguenti aree:

#### Punto iniziale profilo

In questa area si definisce il **Punto iniziale profilo** del profilo. È possibile impostare graficamente il **Punto iniziale profilo** 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.

#### Punto finale profilo

In questa area si definisce il **Punto finale profilo** del profilo. Il **Punto finale profilo** può essere definito allo stesso modo del **Punto iniziale profilo**.

#### Icone oppure pulsanti

Icona o pulsante	Significato
Imposta grafica	Impostazione grafica di Punto iniziale profilo o Punto finale profilo
G	Profilo chiuso
0	In un contorno chiuso, il punto iniziale e finale coincidono. Se si seleziona il punto iniziale, il controllo numerico imposta automaticamente il punto finale.
8	Profilo aperto
	In un contorno aperto, il punto iniziale e finale non coincidono.
	Se si seleziona l'icona, il controllo numerico chiude il profilo e imposta automaticamente il punto finale sul punto iniziale.
Inverti direzione	Questa funzione consente di modificare la direzione di programmazione del profilo.
Genera Klartext	Questa funzione consente di esportare il profilo come programma NC o sottoprogramma. Il controllo numerico può esportare soltanto determinate funzioni traiettoria. Tutti i profili generati contengono coordinate cartesiane assolute.
	Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni del profilo", Pagina 698
	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.

#### Note

- Con l'ausilio delle funzioni Punto iniziale profilo e Punto finale profilo 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.
- Se si esporta un profilo disegnato o importato, l'esportazione non contiene dati tecnologici, ad es. avanzamenti

## 20.3.4 Primi passi nella programmazione grafica

## Esempio applicativo D1226664



## 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 703
- Esecuzione delle Impostazioni del profilo



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 698

- 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
  - Selezionare Imposta origine
  - > Il controllo numerico imposta il centro dell'arco sull'origine.
  - 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.







: Grafica profilo : 💼 🔝

 $\odot$ 

۲

U

ø

Auto draw

Disegn
 4 Linea

5 Arco

TNC

ŮЁёё≀≀⊙♀@ ¤×

ontre L

• 11



Profilo quotato

## Esportazione del profilo disegnato

Il profilo disegnato si esporta come descritto di seguito:

- Disegnare il profilo
- 仚
- Selezionare la colonna Export
- > Il controllo numerico apre la colonna **Export**.
- Selezionare Imposta grafica nell'area Punto iniziale profilo
- 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



ISO

# 21.1 Principi fondamentali

## Applicazione

La norma Norm DIN 66025/ISO 6983 definisce una sintassi NC universale. **Ulteriori informazioni:** "Esempio ISO", Pagina 716 Su TNC7 possono essere eseguiti ed editati programmi NC con elementi di sintassi ISO supportati.

## **Descrizione funzionale**

In combinazione a programmi ISO, TNC7 mette a disposizione le seguenti possibilità:

- Trasmissione di file al controllo numerico
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Programmazione di programmi ISO sul controllo numerico Ulteriori informazioni: "Sintassi ISO", Pagina 719
  - Oltre alla sintassi ISO standardizzata, possono essere programmati cicli specifici HEIDENHAIN come funzioni G.
     Ulteriori informazioni: "Cicli", Pagina 739
  - È possibile utilizzare alcune funzioni NC con l'ausilio della sintassi Klartext in programmi ISO.
    - Ulteriori informazioni: "Funzioni Klartext in ISO", Pagina 740
- Prova di programmi NC con l'ausilio della simulazione
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Simulazione", Pagina 779
- Esecuzione dei programmi NC
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

## Contenuti di un programma ISO

Il programma ISO è strutturato come descritto di seguito:

Sintassi ISO	Funzione
I	Tipo di file
	Con l'estensione <b>*.i</b> si definisce un programma ISO.
%NAME G71	Inizio programma e fine programma
G71	Unità di misura mm
G70	Unità di misura inch
N10	Numeri dei blocchi NC
N20 N30	Il parametro macchina opzionale <b>blockIncrement</b> (N. 105409) consente di definire l'incremento tra i numeri dei blocchi.
N99999999	Numero blocco NC per fine programma Il programma NC è incompleto senza questo numero blocco NC.
	Il controllo numerico completa ed aggiorna automaticamen- te i numeri di blocchi NC all'interno del file. L'area di lavoro <b>Programma</b> visualizza esclusivamente numeri successivi senza considerare l'incremento definito.
CO4 V . 0 V . 0	Europiani NO

G01 X+0 Y+0 ... Funzioni NC

Ulteriori informazioni: "Contenuti di un programma NC", Pagina 135

## Contenuti di un blocco NC

#### N110 G01 G90 X+10 Y+0 G41 F3000 M3

Il blocco NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Sintassi ISO	Funzione
G01	Apertura sintassi
G90	Immissione assoluta oppure incrementale
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Immissione assoluta e incrementale", Pagina 719
X+10 Y+0	Dati delle coordinate
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Principi fondamentali per la definizio- ne delle coordinate", Pagina 222
G41	Compensazione del raggio dell'utensile
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Compensazione del raggio dell'utensi- le", Pagina 730
F3000	Avanzamento
	Ulteriori informazioni: "Avanzamento", Pagina 721
M3	Funzioni ausiliarie
	Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565

## **Esempio ISO**

#### Esempio applicativo 1338459



## Soluzione esempio 1338459

% 1339889 G71			
N10 G30 G17 X+0	Y+0 Z-40	; Definizione del pezzo grezzo	
N20 G31 X+100 Y+	+100 Z+0	; Definizione del pezzo grezzo	
N30 T16 G17 S650	0	; Chiamata utensile	
N40 G00 G90 Z+25	50 G40 M3	; Posizione di sicurezza nell'asse utensile	
N50 G00 X-20 Y-20	0	; Preposizionamento nel piano di lavoro	
N60 G00 Z+5		; Preposizionamento nell'asse utensile	
N70 G01 Z-5 F300	0 M8	; Incremento a profondità di lavorazione	
N80 G01 X+5 Y+5	G41 F700	; Primo punto del profilo	
N90 G26 R8		; Funzione di avvicinamento	
N100 G01 Y+95		: Retta	
N110 G01 X+95			
N120 G24 R10		; Smusso	
N130 G01 Y+5			
N140 G24 R20			
N150 G01 X+5			
N160 G27 R8		; Funzione di allontanamento	
N170 G01 X-20 Y-2	20 G40 F1000	; Posizione di sicurezza nel piano di lavoro	
N180 G00 Z+250		; Posizione di sicurezza nell'asse utensile	
N190 T6 G17 S650	0	; Chiamata utensile	
N200 G00 G90 Z+250 G40 M3			
N210 G00 X+50 Y+	-50 M8		
N220 CYCL DEF 25	64 CAVA CIRCOLARE ~		
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE ~		
Q219=+15	;LARG. SCANALATURA ~		
Q368=+0.1	;QUOTA LATERALE CONS. ~		
Q375=+60	;DIAMETRO RIFERIMENTO ~		
Q367=+0	;RIF. POS.SCANALATURA ~		
Q216=+50	;CENTRO 1. ASSE ~		
Q217=+50	;CENTRO 2. ASSE ~		
Q376=+45	;ANGOLO DI PARTENZA ~		
Q248=+225	;ANGOLO DI APERTURA ~		
Q378=+0	;ANGOLO INCREMENTALE ~		
Q377=+1	;NUMERO LAVORAZIONI ~		
Q207=+500	;AVANZAM. FRESATURA ~		
Q351=+1	;MODO FRESATURA ~		
Q201=-5	;PROFONDITA ~		
Q202=+5	;PROF. INCREMENTO ~		
Q369=+0.1	;PROFONDITA' CONSEN. ~		
Q206=+150	;AVANZ. INCREMENTO ~		
Q338=+5	INCREMENTO FINITURA ~		

Q200=+2	;DISTANZA SICUREZZA ~	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE ~	
Q204=+50	;2. DIST. SICUREZZA ~	
Q366=+2	;PENETRAZIONE ~	
Q385=+500	;AVANZAMENTO FINITURA ~	
Q439=+0	;RIF. AVANZAMENTO	
N230 G79		; Chiamata ciclo
N240 G00 Z+250 M30		
N99999999 % 1339889 G71		

## Note

- Con la finestra Inserisci funzione NC è possibile inserire anche la sintassi ISO.
   Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 151
- Nell'ambito di un programma ISO è possibile richiamare un programma in Klartext per utilizzare ad es. le possibilità della programmazione grafica.
   Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC", Pagina 728
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691
- All'interno di un programma ISO è possibile richiamare un programma in Klartext ad es. per utilizzare le funzioni NC disponibili soltanto per la programmazione in Klartext.

**Ulteriori informazioni:** "Lavorazione con cinematica polare con POLARKIN", Pagina 546

 Se è attivo il pulsante Editor ISO, è possibile eseguire la ricerca degli elementi di sintassi identici in diversi blocchi NC.
 Ulteriori informazioni: "Ricerca di elementi di sintassi uguali in diversi blocchi NC", Pagina 148

# 21.2 Sintassi ISO

## Tasti

Con i tasti è possibile inserire la seguente sintassi ISO:

Tasto	Sintassi ISO	Ulteriori informazioni
TOOL CALL	Chiamata utensile <b>T</b>	Pagina 720
TOOL DEF	Definizione utensile <b>G99</b>	Pagina 721
LO	Retta <b>G01</b>	Pagina 722
CHF 9	Smusso <b>G24</b>	Pagina 722
	Arrotondamento <b>G25</b>	Pagina 723
-ф- ЭЭ	Traiettoria circolare <b>G02</b>	Pagina 724
C C	Traiettoria circolare <b>G03</b>	Pagina 724
CR or of the second sec	Traiettoria circolare <b>G05</b>	Pagina 724
CT O	Traiettoria circolare a raccordo tangenziale <b>G06</b>	Pagina 725
LBL SET	Label <b>G98</b>	Pagina 727
LBL	Chiamata sottoprogramma e	Pagina 727
UALL	ripetizione di blocchi di program- ma <b>L</b>	Pagina 727
STOP	Arresto nel programma NC G38	Pagina 730

## Immissione assoluta e incrementale

Il controllo numerico offre le seguenti immissioni di quote:

Sintassi	Significato	
G90	Le immissioni assolute si riferiscono sempre a un'origine. Per le coordinate cartesiane l'origine è il punto zero e per le coordi- nate polari il polo e l'asse di riferimento dell'angolo.	
<b>G91</b> corrispon- de alla sintassi in Klartext <b>I</b>	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 <b>R</b> e dell'ango- lo delle coordinate polari <b>H</b> .	

## Asse utensile

Ö

In alcune funzioni NC è possibile selezionare un asse utensile per definire ad es. il piano di lavoro.

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

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

Il controllo	numerico	differenzia	i seguenti	assi utensili:
			<u> </u>	

Sintassi	Piano di lavoro
G17 corrisponde all'asse utensile Z	XY come pure UV, XV, UY
G18 corrisponde all'asse utensile Y	ZX come pure VW, YW, VZ
G19 corrisponde all'asse utensile X	YZ come pure WU, ZU, WX

#### Pezzo grezzo

Le funzioni NC **G30** e **G31** consentono di definire un pezzo grezzo a forma di parallelepipedo per la simulazione del programma NC.

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

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40	; Definizione del punto MIN
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0	; Definizione del punto MAX

G30 e G31 corrispondono alla sintassi in Klartext BLK FORM 0.1 e BLK FORM 0.2.

Ulteriori informazioni: "Definizione del pezzo grezzo con BLK FORM", Pagina 190

G17, G18 e G19 consentono di definire l'asse utensile.

Ulteriori informazioni: "Asse utensile", Pagina 720

Con l'ausilio della sintassi in Klartext è possibile definire anche i seguenti pezzi grezzi:

- Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER
   Ulteriori informazioni: "Pezzo grezzo cilindrico con BLK FORM CYLINDER", Pagina 195
- Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION
   Ulteriori informazioni: "Pezzo grezzo simmetrico di rotazione con BLK FORM ROTATION", Pagina 196
- File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE
   Ulteriori informazioni: "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE", Pagina 198

#### Utensili

## Chiamata utensile

La funzione NC **T** consente di richiamare un utensile nel programma NC. **T** corrisponde alla sintassi in Klartext **TOOL CALL. Ulteriori informazioni:** "Chiamata utensile con TOOL CALL", Pagina 211 **G17, G18** e **G19** consentono di definire l'asse utensile. **Ulteriori informazioni:** "Asse utensile", Pagina 720
# Dati di taglio

#### Numero di giri del mandrino

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.

N110 T1 G17 S( VC = 200 )	; Chiamata utensile con velocità di taglio
	costante

Ulteriori informazioni: "Numero di giri mandrino S", Pagina 216

#### Avanzamento

L'avanzamento per assi lineari si definisce in millimetri al minuto mm/min. Per programmi in pollici, l'avanzamento deve essere definito in 1/10 inch/min. L'avanzamento per assi rotativi si definisce in gradi al minuto °/min.

L'avanzamento si può definire con tre cifre decimali.

Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217

#### Definizione utensile

La funzione NC G99 consente di definire le dimensioni di un utensile.

Consultare il manuale della macchina.

La definizione dell'utensile con **G99** è una funzione correlata alla macchina. HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare la Gestione utensili per definire l'utensile invece di **G99**!

110 G99 T3 L+10 R+5

; Definizione dell'utensile

**G99** corrisponde alla sintassi in Klartext **TOOL DEF**.

Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 219

#### Preselezione dell'utensile

La funzione NC **G51** consente al controllo numerico di predisporre un utensile nel magazzino riducendo i tempi di cambio utensile.

 $\bigcirc$ 

Ö

Consultare il manuale della macchina.

La preselezione dell'utensile con  ${\bf G99}$  è una funzione correlata alla macchina.

110 G51 T3

; Preselezione utensile

G51 corrisponde alla sintassi in Klartext TOOL DEF.

Ulteriori informazioni: "Preselezione degli utensili con TOOL DEF", Pagina 219

# Funzioni traiettoria

#### Retta

i

#### **Coordinate cartesiane**

Le funzioni NC **G00** e **G01** consentono di definire un movimento di traslazione lineare in rapido o con avanzamento di lavorazione in qualsiasi direzione.

N110 G00 Z+100 M3	; Retta in rapido
N120 G01 X+20 Y-15 F200	; Retta con avanzamento di lavorazione

L'avanzamento inserito con un valore numerico rimane attivo finché l'esecuzione del programma arriva a un blocco NC nel quale è programmato un altro avanzamento. **G00** vale solo per il blocco NC nel quale è stato programmato. Dopo il blocco NC con **G00** ridiventa attivo l'ultimo avanzamento programmato con un valore numerico.

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

**G00** e **G01** corrispondono alla sintassi in Klartext L con **FMAX** e **F**. **Ulteriori informazioni:** "Retta L", Pagina 230

#### Coordinate polari

Le funzioni NC **G10** e **G11** consentono di definire un movimento di traslazione lineare in rapido o con avanzamento di lavorazione in qualsiasi direzione.

N110 I+0 J+0	; Polo
N120 G10 R+10 H+10	; Retta in rapido
N130 G11 R+50 H+50 F200	; Retta con avanzamento di lavorazione

Il raggio in coordinate polari **R** corrisponde alla sintassi in Klartext **PR**. L'angolo in coordinate polari **H** corrisponde alla sintassi in Klartext **PA**. **G10** e **G11** corrispondono alla sintassi in Klartext **LP** con **FMAX** e **F**. **Ulteriori informazioni:** "Retta LP", Pagina 250

#### Smusso

La funzione NC **G24** consente di inserire uno smusso tra due rette. La dimensione dello smusso si riferisce al punto di intersezione che si programma con l'ausilio delle rette.

N110 G01 X+40 Y+5	; Retta con avanzamento di lavorazione
N120 G24 R12	; Smusso con avanzamento di lavorazione
N130 G01 X+5 Y+0	; Retta con avanzamento di lavorazione

Il valore dopo l'elemento di sintassi **R** corrisponde alla dimensione dello smusso. **G24** corrisponde alla sintassi in Klartext **CHF**.

Ulteriori informazioni: "Smusso CHF", Pagina 232

#### Arrotondamento

La funzione NC **G25** consente di inserire un arrotondamento tra due rette. L'arrotondamento si riferisce al punto di intersezione che si programma con l'ausilio delle rette.

N110 G01 X+40 Y+25	; Retta con avanzamento di lavorazione
N120 G25 R5	; Arrotondamento con avanzamento di lavorazione
N130 G01 X+10 Y+5	; Retta con avanzamento di lavorazione

G25 corrisponde alla sintassi in Klartext RND.

Il valore dopo l'elemento di sintassi **R** corrisponde al raggio. **Ulteriori informazioni:** "Arrotondamento RND", Pagina 233

## Centro cerchio

#### **Coordinate cartesiane**

Le funzioni NC I, J e K o G29 consentono di definire il centro del cerchio.

N110 I+25 J+25	; Centro cerchio nel piano XY
N110 G00 X+25 Y+25	; Preposizionamento con una retta
N120 G29	; Centro cerchio nell'ultima posizione

I, J e K

Il centro del cerchio si definisce in questo blocco NC.

G29

Il controllo numerico conferma l'ultima posizione programmata come centro del cerchio.

I, J e K o G29 corrispondono alla sintassi in Klartext CC con o senza valori degli assi. Ulteriori informazioni: "Centro del cerchio CC", Pagina 235



Con I e J si definisce il centro del cerchio negli assi X e Y. Per definire l'asse Z, occorre programmare K.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare in un altro piano", Pagina 246

#### Coordinate polari

Le funzioni NC I, J e K o G29 consentono di definire un polo. Tutte le coordinate polari si riferiscono al polo.

#### N110 I+25 J+25

; Polo

#### ■ I, J e K

Il polo si definisce in questo blocco NC.

G29

Il controllo numerico conferma l'ultima posizione programmata come polo.

I, J e K o G29 corrispondono alla sintassi in Klartext CC con o senza valori degli assi. Ulteriori informazioni: "Origine delle coordinate polari polo CC", Pagina 249

# Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio

#### **Coordinate cartesiane**

Le funzioni NC **G02**, **G03** e **G05** consentono di programmare una traiettoria circolare intorno al centro del cerchio.

N110 I+25 J+25	; Centro cerchio
N120 G03 X+45 Y+25	; Traiettoria circolare intorno al centro del cerchio

■ G02

Traiettoria circolare in senso orario, corrisponde alla sintassi in Klartext  ${\bf C}$  con  ${\bf DR}\text{-}.$ 

G03

Traiettoria circolare in senso antiorario, corrisponde alla sintassi in Klartext  ${\bf C}$  con  ${\bf DR+}.$ 

G05

i

Traiettoria circolare senza senso di rotazione, corrisponde alla sintassi in Klartext ${\bf C}$ senza  ${\bf DR}.$ 

Il controllo numerico impiega il senso di rotazione programmato per ultimo. **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare C ", Pagina 237

Se si programma un raggio **R**, non è necessario definire alcun centro del cerchio.

**Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare con raggio definito", Pagina 725

#### Coordinate polari

Le funzioni NC **G12**, **G13** e **G15** consentono di programmare una traiettoria circolare intorno a un polo definito.

N110 I+25 J+25	; Polo
N120 G13 H+180	; Traiettoria circolare intorno al polo

G12

Traiettoria circolare in senso orario, corrisponde alla sintassi in Klartext **CP** con **DR-**.

■ G13

Traiettoria circolare in senso antiorario, corrisponde alla sintassi in Klartext **CP** con **DR+**.

■ G15

Traiettoria circolare senza senso di rotazione, corrisponde alla sintassi in Klartext **CP** senza **DR**.

Il controllo numerico impiega il senso di rotazione programmato per ultimo. L'angolo in coordinate polari **H** corrisponde alla sintassi in Klartext **PA**. **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CP intorno al polo CC", Pagina 252

## Traiettoria circolare con raggio definito

#### **Coordinate cartesiane**

Le funzioni NC **G02**, **G03** e **G05** consentono di programmare una traiettoria circolare con raggio definito. Non appena si programma un'indicazione del raggio, il controllo numerico non richiede alcun centro del cerchio.

N110 G03 X+70 Y+40 R+20

; Traiettoria circolare con raggio definito

G02

Traiettoria circolare in senso orario, corrisponde alla sintassi in Klartext **CR** con **DR-**.

G03

Traiettoria circolare in senso antiorario, corrisponde alla sintassi in Klartext **CR** con **DR+**.

G05

Traiettoria circolare senza senso di rotazione, corrisponde alla sintassi in Klartext **CR** senza **DR**.

Il controllo numerico impiega il senso di rotazione programmato per ultimo. **Ulteriori informazioni:** "Traiettoria circolare CR", Pagina 239

#### Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

#### **Coordinate cartesiane**

La funzione NC **G06** consente di programmare una traiettoria circolare con raccordo tangenziale alla funzione traiettoria precedente.

N110 G01 X+25 Y+30 F300	: Retta
N120 G06 X+45 Y+20	; Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

**G06** corrisponde alla sintassi in Klartext **CT**.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CT", Pagina 242

#### Coordinate polari

La funzione NC **G16** consente di programmare una traiettoria circolare con raccordo tangenziale alla funzione traiettoria precedente.

N110 G01 G42 X+0 Y+35 F300	: Retta
N120 I+40 J+35	; Polo
N130 G16 R+25 H+120	; Traiettoria circolare con raccordo tangenziale

Il raggio in coordinate polari R corrisponde alla sintassi in Klartext PR.

L'angolo in coordinate polari H corrisponde alla sintassi in Klartext PA.

G16 corrisponde alla sintassi in Klartext CTP.

Ulteriori informazioni: "Traiettoria circolare CTP", Pagina 254

# Avvicinamento al profilo e distacco dal profilo

Le funzioni NC **G26** e **G27** consentono di definire avvicinarsi al profilo o allontanarsi da esso dolcemente mediante un arco di circonferenza.

N110 G01 G40 G90 X-30 Y+50	; Punto di partenza
N120 G01 G41 X+0 Y+50 F350	; Primo punto del profilo
N130 G26 R5	; Avvicinamento tangenziale
*	
N210 G27 R5	; Distacco tangenziale
N220 G00 G40 X-30 Y+50	; Punto finale

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare le potenti funzioni NC **APPR** e **DEP**. Queste funzioni NC combinano in parte più blocchi NC per avvicinarsi o allontanarsi dal profilo.

G41 e G42 corrispondono alla sintassi in Klartext RL e RR.

**Ulteriori informazioni:** "Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate cartesiane", Pagina 263

Le funzioni NC **APPR** e **DEP** possono essere programmate anche con coordinate polari.

**Ulteriori informazioni:** "Funzioni di avvicinamento e allontanamento con coordinate polari", Pagina 278

## Tecniche di programmazione

#### Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma

Le tecniche di programmazione contribuiscono a strutturare un programma NC e a evitare inutili ripetizioni. Con l'ausilio di sottoprogrammi è necessario definire soltanto una volta ad es. posizioni di lavorazione per più utensili. Con ripetizione di blocchi di programma si evita di programmare più volte sequenze di programmi o blocchi NC successivi e identici. La combinazione e il concatenamento di entrambe le tecniche di programmazione consentono di creare programmi NC più brevi e di apportare eventuali modifiche soltanto in pochi punti centrali.

**Ulteriori informazioni:** "Sottoprogrammi e ripetizioni di blocchi di programma con label LBL", Pagina 292

#### Definizione di label

La funzione NC **G98** 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.

Se si programma una label dopo **M30** o **M2**, la label corrisponde a un sottoprogramma. I sottoprogrammi devono essere sempre conclusi con una **G98 L0**. Questo numero è l'unico che può essere presente un numero di volte qualsiasi nel programma NC.

N110 G98 L1	; Inizio sottoprogramma definito con numero
N120 G00 Z+100	; Disimpegno in rapido
N130 G98 L0	; Fine sottoprogramma
N110 G98 L "UP"	; Inizio sottoprogramma definito con nome

G98 L corrisponde alla sintassi in Klartext LBL.

Ulteriori informazioni: "Definizione di label con LBL SET", Pagina 292

#### Chiamata sottoprogramma

La funzione NC  ${\rm L}$  consente di richiamare un sottoprogramma programmato dopo una  ${\rm M30}$  o  ${\rm M2}.$ 

Se il controllo numerico legge la funzione NC L, passa alla label definita e continua a eseguire il programma NC da questo blocco NC. Se il controllo numerico legge G98 L0, ritorna al blocco NC successivo dopo la chiamata con L.

N110 L1

i

; Chiamata sottoprogramma

L senza G98 corrisponde alla sintassi in Klartext CALL LBL. Ulteriori informazioni: "Chiamata di label con CALL LBL", Pagina 293

Se si definisce il numero delle ripetizioni desiderate, ad es. **L1.3**, programmare una ripetizione di blocchi di programma. **Ulteriori informazioni:** "Ripetizione di blocchi di programma", Pagina 727

#### Ripetizione di blocchi di programma

La ripetizione di blocchi di programma consente di ripetere una sezione del programma un numero di volte qualsiasi. La sezione del programma deve iniziare con la definizione di una label **G98 L** e terminare con una **L**. Le cifre dopo il punto decimale consentono di definire come opzione quante volte il controllo numerico ripete questa sezione di programma.

#### N110 L1.2

; Chiamata per due volte della label 1

L senza **98** e la cifra dopo il punto decimale corrispondono alla sintassi in Klartext **CALL LBL REP**.

Ulteriori informazioni: "Ripetizioni di blocchi di programma", Pagina 295

# Funzioni di selezione

Ulteriori informazioni: "Funzioni di selezione", Pagina 313

#### Chiamata del programma NC

La funzione NC % consente di richiamare da un programma NC un altro programma NC separato.

N110 %TNC:\nc_prog\reset.i	; Chiamata del programma NC
----------------------------	-----------------------------

% corrisponde alla sintassi in Klartext CALL PGM.

Ulteriori informazioni: "Chiamata del programma NC con CALL PGM", Pagina 313

#### Attivazione della tabella origini nel programma NC

La funzione NC %: TAB consente di attivare una tabella origini da un programma NC.

N110 %:TAB: "TNC:\table\zeroshift.d" ; Attivazione della tabella origini

%:TAB: corrisponde alla sintassi in Klartext SEL TABLE.

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 345

#### Selezione della tabella punti

La funzione NC %:PAT: consente di attivare una tabella punti da un programma NC.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog ; Attivazione della tabella punti \positions.pnt"

%:PAT: corrisponde alla sintassi in Klartext SEL PATTERN.

#### Selezione del programma NC con definizioni del profilo

La funzione NC **%:CNT:** consente di selezionare da un programma NC un altro programma NC con una definizione del profilo.

N110 %:PAT: "TNC:\nc_prog\contour.h" ; Selezione del programma NC con definizioni del profilo

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Grafica profilo", Pagina 691

%:CNT: corrisponde alla sintassi in Klartext SEL CONTOUR.

#### Selezione e chiamata del programma NC

La funzione NC **%:PGM:** consente di richiamare un altro programma NC separato. La funzione NC **%<>%** consente di richiamare il programma NC selezionato in un altro punto nel programma NC attivo.

N110 %:PGM: "TNC:\nc_prog\reset.i"	; Selezione del programma NC
*	
N210 %<>%	; Chiamata del programma NC selezionato

# **%:PGM:**e %<>% corrispondono alla sintassi in Klartext SEL PGM e CALL SELECTED PGM.

**Ulteriori informazioni:** "Chiamata del programma NC con CALL PGM", Pagina 313 **Ulteriori informazioni:** "Selezione del programma NC e chiamata con SEL PGM e CALL SELECTED PGM ", Pagina 315

#### Definizione del programma NC come ciclo

La funzione NC **G: :** consente di definire come ciclo di lavorazione da un programma NC un altro programma NC separato.

N110 G: : "TNC:\nc_prog\cycle.i" ; Definizi	ione del programma NC come ciclo
di lavora	izione

G:: corrisponde alla sintassi in Klartext SEL CYCLE.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

## Chiamata ciclo

I cicli ad asportazione di materiale non devono essere solo definiti nel programma NC ma anche richiamati. La chiamata si riferisce sempre al ciclo di lavorazione definito per ultimo nel programma NC.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per richiamare un ciclo:

Sintassi	Significato
<b>G79</b> corrisponde alla sintassi in Klartext <b>CYCL CALL</b>	Il controllo numerico chiama l'ulti- mo ciclo di lavorazione programmato nell'ultima posizione programmata.
<b>G79 PAT</b> corrisponde alla sintassi in Klartext <b>CYCL CALL PAT</b>	Il controllo numerico richiama l'ultimo ciclo di lavorazione programmato in tutte le posizioni definite in una tabella punti.
<b>G79   G00</b> corrisponde alla sintassi in Klartext <b>CYCL CALL POS</b> con <b>FMAX</b>	Il controllo numerico richiama l'ultimo ciclo di lavorazione programmato nella posizione definita nel blocco NC con <b>G79   G00</b> . Il controllo numerico trasla in rapido alla posizione definita.
<b>G79 G01</b> corrisponde alla sintassi in Klartext <b>CYCL CALL POS</b> con <b>F</b>	Il controllo numerico richiama l'ultimo ciclo di lavorazione programmato nella posizione definita nel blocco NC con <b>G79   G01</b> . Il controllo numerico trasla con avanzamento di lavorazione alla posizione definita.
M89 e M99	Il controllo numerico esegue con <b>M99</b> l'ultimo ciclo di lavorazione program- mato nell'ultima posizione programma- ta.
	Con <b>M89</b> il controllo numerico esegue l'ultimo ciclo di lavorazione program- mato dopo ogni blocco di posiziona- mento finché non legge una <b>M99</b> .

N110 G79 M3	; Chiamata ciclo
N110 G79 PAT F200 M3	; Chiamata ciclo nelle posizioni della tabella punti
N110 G79 G01 G90 X+0 X+25	; Chiamata ciclo nella posizione definita
N110 G01 X+0 X+25 M89	; Chiamata ciclo nella posizione definita e ad ogni nuovo blocco di posizionamento
N120 G01 X+25 Y+25	
N130 G01 X+50 Y+25 M99	; Chiamata ciclo un'ultima volta nella posizione definita

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

## Compensazione del raggio dell'utensile

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

Sintassi	Significato
<b>G40</b> corrisponde alla sintassi in Klartext <b>R0</b>	Reset di una compensazione raggio utensile attiva, posizionamento con il centro utensile
G41 corrisponde alla sintassi in Klartext RL	Compensazione raggio utensile, a sinistra del profilo
G42 corrisponde alla sintassi in Klartext RR	Compensazione raggio utensile, a destra del profilo

Ulteriori informazioni: "Compensazione del raggio utensile", Pagina 424

# Funzioni ausiliarie

Le funzioni ausiliarie consentono di attivare o disattivare le funzioni del controllo numerico e influiscono sul comportamento del controllo numerico.

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie", Pagina 565

G38 corrisponde alla sintassi in Klartext STOP.

Ulteriori informazioni: "Funzioni ausiliarie M e STOP ", Pagina 566

A

# Programmazione di variabili

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità per la programmazione di variabili all'interno di programmi ISO:

Gruppo funzioni	Ulteriori informazioni
Operazioni aritmetiche di base	Pagina 732
Funzioni trigonometriche	Pagina 733
Calcolo dei cerchi	Pagina 734
Istruzioni di salto	Pagina 735
Funzioni speciali	Pagina 737
Funzioni stringa	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 655
Contatore	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 667
Calcolo con formule	Corrisponde alla sintassi in Klartext Pagina 649
Funzione per la definizione di profili complessi	Corrisponde alla sintassi in Klartext Vedere manuale utente Cicli di lavora- zione

Il controllo numerico distingue tra i tipi di variabili **Q**, **QL**, **QR** e **QS**. **Ulteriori informazioni:** "Programmazione di variabili", Pagina 611

> Non tutte le funzioni NC della programmazione di variabili sono disponibili in programmi ISO, ad es. accessi alle tabelle con istruzioni SQL. **Ulteriori informazioni:** "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 670

# Operazioni aritmetiche di base

Le funzioni da **D01** a **D05** consentono di calcolare valori all'interno del programma NC. Se si desidera eseguire calcoli con variabili, è necessario assegnare in precedenza un valore iniziale a ogni variabile mediante la funzione **D00**. Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato	
D00	Assegnazione Assegnazione di un valore o dello stato <b>Indefinito</b>	
D01	Addizione Somma di due valori e relativa assegnazione	
D02	Sottrazione Definizione della differenza tra i due valori e relativa assegna- zione	
D03	Moltiplicazione Definizione del prodotto dei due valori e relativa assegnazione	
D04	Divisione Quoziente di due valori e relativa assegnazione Limitazione: nessuna divisione per 0	
D05	Radice quadrata Radice di un numero e relativa assegnazione Limitazione: nessuna radice possibile di un valore negativo.	
N110 D00 Q5 P01	+60	; Assegnazione, Q5 = 60
N110 D01 Q1 P01	-Q2 P02 -5	; Addizione, Q1 = -Q2+(-5)
N110 D02 Q1 P01	+10 P02 +5	; Sottrazione, Q1 = +10-(+5)
N110 D03 Q2 P01	+3 P02 +3	; Moltiplicazione, Q2 = 3*3
N110 D04 Q4 P01	+8 P02 +Q2	; Divisione, Q4 = 8/Q2
N110 D05 020 P0	1 4	· Radice quadrata $020 = \sqrt{4}$

D corrisponde alla sintassi in Klartext FN.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

**P01**, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

Ulteriori informazioni: "Cartella Operazioni base", Pagina 627

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare l'immissione diretta di formule, in quanto è possibile programmare più operazioni di calcolo in un blocco NC. **Ulteriori informazioni:** "Formule nel programma NC", Pagina 649

i

## Funzioni trigonometriche

Queste funzioni consentono di calcolare funzioni trigonometriche per programmare ad es. profili triangolari variabili.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato	
D06	Seno	
D07	Coseno Calcolo del coseno di un angolo in gradi e relativa assegnazio- ne	
D08	Radice di una somma di quadrati Calcolo della lunghezza da due valori e relativa assegnazione, ad es. calcolo del terzo lato di un triangolo	
D13	Angolo Calcolo dell'angolo con arctan di cateto opposto e cateto adiacente oppure di seno e coseno dell'angolo (0 < angolo < 360°) e relativa assegnazione	
N110 D06 Q20 P01	l -Q5	; Seno, Q20 = sin(-Q5)
N110 D07 Q21 P01	l -Q5	; Coseno, Q21 = cos(–Q5)
N110 D08 Q10 P01	+5 P02 +4	; Radice di una somma di quadrati, Q10 =

D corrisponde alla sintassi in Klartext FN.

N110 D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1

A

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

**P01**, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

 $\sqrt{(5^2+4^2)}$ 

; Angolo, Q20 = arctan(25/-Q1)

Ulteriori informazioni: "Cartella Funzioni trigonometriche", Pagina 630

HEIDENHAIN raccomanda di utilizzare l'immissione diretta di formule, in quanto è possibile programmare più operazioni di calcolo in un blocco NC. **Ulteriori informazioni:** "Formule nel programma NC", Pagina 649

# Calcolo dei cerchi

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.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato		
D23	Dati del cerchio da tre punti sulla circonferenza Il controllo numerico salva i valori determinati in tre parametri Q successivi, programmando soltanto il numero della prima variabile.		
D24	Dati del cerchio da quattro punti sulla circonferenza Il controllo numerico salva i valori determinati in tre parametri Q successivi, programmando soltanto il numero della prima variabile.		
N110 D23 Q20 PC	01 Q30	; Dati del cerchio da tre punti sulla circonferenza	
N110 D24 Q20 PC	J1 Q30	; Dati dei cerchio da quattro punti sulla circonferenza	

 ${\bf D}$  corrisponde alla sintassi in Klartext  ${\bf FN}.$ 

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

**P01**, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

Ulteriori informazioni: "Cartella Calcolo cerchio", Pagina 631

# Istruzioni di salto

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

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

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato	
D09	Salto se uguale Se i due valori sono uguali, il controllo numerico salta alla label definita.	
	Salto se indefinito	
	Se la variabile è indefinita, il controllo numerico salta alla label definita.	
	Salto se definito	
	Se la variabile è definita, il controllo numerico salta alla label definita.	
D10	Salto se diverso Se i valori sono diversi, il controllo numerico salta alla label definita.	
D11	Salto se maggiore	
	Se il primo valore è maggiore del secondo, il controllo numeri- co salta alla label definita.	
D12	Salto se minore	
	Se il primo valore è minore del secondo, il controllo numerico salta alla label definita.	
N110 D09 P01 +Q1	P02 +Q3 P03 "LBL"	; Salto se uguale
N110 D09 P01 +Q1 "LBL"	IS UNDEFINED P03	; Salto se indefinito
N110 D09 P01 +Q1 "LBL"	IS DEFINED P03	; Salto se definito
N110 D10 P01 +10	P02 -Q5 P03 10	; Salto se diverso
N110 D11 P01 +Q1	P02 +10 P03 QS5	; Salto se maggiore
N110 D12 P01 +Q5	6 P02 +0 P03 "LBL"	; Salto se minore

D corrisponde alla sintassi in Klartext FN.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

**P01**, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

Ulteriori informazioni: "Cartella Istruzioni di salto", Pagina 633

# Funzione per tabelle liberamente definibili

È possibile aprire una tabella qualsiasi liberamente definibile e quindi accedervi in scrittura o in lettura.

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato	
D26	Apertura di una tabella liberamente definibile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Apertura della tabella liberamente definibile con FN 26: TABOPEN", Pagina 646	
D27	Scrittura di una tabella liberamente definibile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 646	
D28	Lettura di una tabella liberamente definibile <b>Ulteriori informazioni:</b> "Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD", Pagina 648	
N110 D26 TNC:\	DIR1\TAB1.TAB	; Apertura di una tabella liberamente definibile
N110 Q5 = 3.75		; Definizione del valore per la colonna <b>Radius</b>
N120 Q6 = -5		; Definizione del valore per la colonna <b>Depth</b>
N130 Q7 = 7,5		; Definizione del valore per la colonna ${f D}$
N140 D27 P01 5/	/"Radius,Depth,D" = Q5	; Scrittura dei valori definiti nella tabella
N110 D28 Q10 =	6/"X,Y,D"*	; Lettura dei valori numerici delle colonne <b>X</b> , <b>Y</b> e <b>D</b>
N120 D28 QS1 =	6/"DOC"*	; Lettura del valore alfanumerico della colonna <b>DOC</b>

**D** corrisponde alla sintassi in Klartext **FN**.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

**P01**, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

# Funzioni speciali

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni:

Sintassi	Significato					
D14	Emissione di messaggi di errore <b>Ulteriori informazioni:</b> "Emissione di messaggi di errore con FN 14: ERROR", Pagina 635					
D16	Emissione formattata di testi <b>Ulteriori informazioni:</b> "Emissione di testi formattati con FN 16: F-PRINT", Pagina 636					
D18	Lettura dati di sistema <b>Ulteriori informazioni:</b> "Lettura del dato di sistema con FN 18: SYSREAD", Pagina 642					
D19	Trasmissione di valori al PLC <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni speciali per il comportamen- to macchina", Pagina 868					
D20	Sincronizzazione NC con PLC Ulteriori informazioni: "Funzioni speciali per il comportamen- to macchina", Pagina 868					
D29	Trasmissione di valori al PLC <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni speciali per il comportamen- to macchina", Pagina 868					
D37	Creazione di cicli personalizzati <b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzioni speciali per il comportamen- to macchina", Pagina 868					
D38	Invio di informazioni dal programma NC <b>Ulteriori informazioni:</b> "Invio di informazioni dal programma NC con FN 38: SEND", Pagina 644					
N110 D14 P01 100	0	; Emissione messaggio di errore numero 1000				

6
ok

## **D** corrisponde alla sintassi in Klartext **FN**.

I numeri della sintassi ISO corrispondono ai numeri della sintassi in Klartext.

**P01**, **P02** ecc. sono validi come segnaposto per ad es. caratteri di calcolo visualizzati dal controllo numerico nella sintassi in Klartext.

# 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. Le funzioni **D19**, **D20**, **D29** e **D37** offrono 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 delle funzioni e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- Utilizzare le funzioni esclusivamente in accordo con HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

# 21.3 Cicli

# Principi fondamentali

Oltre alle funzioni NC con sintassi ISO è possibile impiegare in programmi ISO anche cicli selezionati con la sintassi Klartext. La programmazione è identica alla programmazione in Klartext.

I numeri dei cicli in Klartext corrispondono ai numeri delle funzioni G. Le eccezioni riguardano cicli meno recenti con numeri inferiori a **200**. In questi casi sono disponibili i numeri corrispondenti della funzione G all'interno della descrizione del ciclo.

Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione

I seguenti cicli non sono disponibili in programmi ISO:

- Ciclo 1 ORIGINE POLARE
- Ciclo 3 MISURARE
- Ciclo 4 MISURAZIONE 3D
- Ciclo 26 FATT. SCALA ASSE

HEIDENHAIN consiglia di utilizzare le potenti funzioni **PLANE** invece del ciclo **G80 PIANO DI LAVORO**. Le funzioni **PLANE** consentono ad es. di selezionare liberamente se programmare l'angolo assiale o l'angolo solido.

Ulteriori informazioni: "PLANE SPATIAL", Pagina 366

#### Spostamento origine

Le funzioni NC **G53** o **G54** consentono di programmare lo spostamento origine. **G54** sposta l'origine pezzo sulle coordinate definite direttamente all'interno della funzione. **G53** impiega valori di coordinate da una tabella origini. Con lo spostamento origine è possibile ripetere le lavorazioni in un punto qualsiasi del pezzo.

N110 G54 X+0 Y+50	; Spostamento origine pezzo sulle coordinate definite
N110 G53 P01 10	; Spostamento origine pezzo sulle coordinate della riga 10 della tabella

Lo spostamento origine si resetta come descritto di seguito:

- All'interno della funzione G54 definire il valore 0 per ogni asse
- All'interno della funzione G53 selezionare una riga della tabella che contiene il valore 0 in tutte le colonne

Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Stato** le seguenti informazioni:

- Nome e percorso della tabella origini attiva
- Numero origine attivo
- Commento dalla colonna DOC del numero origine attivo

#### Note



Con il parametro macchina **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) il costruttore della macchina definisce il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

- I punti zero della tabella origini si riferiscono sempre all'origine pezzo corrente.
- Se si sposta l'origine pezzo con una tabella origini, è necessario attivare in precedenza la tabella origini con **%:TAB:**.
   Ulteriori informazioni: "Attivazione della tabella origini nel programma NC", Pagina 728
- Se si lavora senza %:TAB:, occorre attivare manualmente la tabella origini.
   Ulteriori informazioni: "Attivazione manuale della tabella origini", Pagina 344

# 21.4 Funzioni Klartext in ISO

## Principi fondamentali

Oltre alle funzioni NC con sintassi ISO è possibile impiegare in programmi ISO anche funzioni NC selezionate con la sintassi Klartext. La programmazione è identica alla programmazione in Klartext.

Ulteriori informazioni sulla programmazione sono riportate nei relativi capitoli delle singole funzioni NC.

Le seguenti funzioni NC sono disponibili soltanto in programmi in Klartext:

- Definizione di sagome con **PATTERN DEF**
- Programmi con vettori normali
   Ulteriori informazioni: "Programmi NC generati con sistema CAM", Pagina 551
- Valori prestabiliti di programmi per cicli con GLOBAL DEF
   Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione
- Accesso alle tabelle con istruzioni SQL
   Ulteriori informazioni: "Accesso alle tabelle con istruzioni SQL", Pagina 670



# Ausili di comando

# 22.1 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 52
- Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide
   Ulteriori informazioni: "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 51

# **Descrizione funzionale**

L'area di lavoro **Guida** è disponibile nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Programmazione", Pagina 137

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Se l'area di lavoro **Guida** è attiva, il controllo numerico visualizza l'immagine ausiliaria lì invece che come finestra in primo piano.

Ulteriori informazioni: "Immagine ausiliaria", Pagina 141



Area di lavoro Guida con un'immagine ausiliaria di un parametro ciclo

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 51

da	$\odot$	Trova		88 7	<u>ل</u> انة (	ລ	$\leftarrow$	$\rightarrow$	С	
										<
C	iclo 200 l	FORATURA								
<b>P</b> 62	r <b>ogrammazio</b> i ºº	ne ISO								
A	pplicazione									
Qu	esto ciclo consente di n fondità.	ealizzare fori semplici. In c	questo ciclo è possib	ile sele	eziona	ire i	l rifer	iment	o della	i
A	rgomenti trattati									
а 1	Ciclo 203 FORATURA UNIVERS opzionale con incremento decrescente, tempo di attesa e rottura truciolo     Ciclo 203 FORATURA UNIVERS     Ciclo 205 FOR.PROFUNIVERSALE opzionale con incremento decrescente, rottura truciolo, punto di     partenza abbassato e distanza di orearresto									
ł	<ul> <li>Ciclo 205 FOR.PROF.UNIVERSALE</li> <li>Ciclo 241 FOR.PROF.PUNTE CANN. opzionale con punto di partenza abbassato, profondità di attesa, senso di rotazione e numero di giri in entrata e uscita dal foro</li> </ul>									
E										
1	Il controllo numerico p sopra la superficie del	oosiziona l'utensile nell'ass I pezzo	e del mandrino in ra	pido F	MAX	alla	dista	nza d	i sicur	ezza
2	L'utensile penetra con	l'avanzamento <b>F</b> program	imato fino alla prima	profor	ndità i	ncre	emen	to		
3	3 Il controllo numerico ritira l'utensile con FMAX alla distanza di sicurezza, dove sosta, se programmato, riportandolo in seguito con FMAX alla distanza di sicurezza sopra la prima profondità incremento									
4	4 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento F programmato di un'ulteriore profondità incremento									
5	Il controllo numerico ri programmata (il temp	ipete questa sequenza (da o di attesa da <b>Q211</b> è attiv	a 2 a 4) fino a raggiu o per ogni avanzam	ngere ento)	la pro	fond	lità d	i forat	ura	
6	6 Successivamente l'utensile si porta dal fondo del foro in FMAX alla distanza di sicurezza o alla 2ª distanza di sicurezza. La 2ª distanza di sicurezza Q204 è attiva soltanto se programmata di valore maggiore della distanza di sicurezza Q200									

#### Icone

L'area di lavoro **Guida** contiene le seguenti icone:

lcona	Significato
$\odot$	Apertura o chiusura della colonna <b>Risultati di ricerca</b>
	Ulteriori informazioni: "Ricerca in TNCguide", Pagina 54
88	Apri pagina iniziale
	La pagina iniziale visualizza tutte le documentazioni disponi- bili. Selezionare la documentazione desiderata utilizzando i riquadri di navigazione, ad es. <b>TNCguide</b> .
	Se è disponibile soltanto una documentazione, il controllo numerico apre direttamente il contenuto.
	Se una documentazione è aperta, è possibile utilizzare la funzione di ricerca.
	Ulteriori informazioni: "Icone", Pagina 53
<b>=</b> /_	Apertura di <b>TNCguide</b> o <b>Immagine ausiliaria</b>
/ U	Il controllo numerico passa da <b>TNCguide</b> a <b>Immagine ausilia- ria</b> e viceversa. Il controllo numerico visualizza l'Immagi- ne ausiliaria soltanto se si edita un blocco NC ed è abbinata un'Immagine ausiliaria.
۵	Apertura di <b>TNCguide</b> nell'applicazione <b>Guida</b>
	Il controllo numerico apre <b>TNCguide</b> nel punto corrente.
	Ulteriori informazioni: "Applicazione Guida", Pagina 52

lcona	Significato
	Naviga
	Navigazione tra i contenuti aperti per ultimi
G	Aggiorna

**TNCguide** dispone di icone aggiuntive.

**Ulteriori informazioni:** "Manuale utente come guida prodotto integrata TNCguide", Pagina 51

# 22.2 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.

Con i tasti +, -, *, /, ( e ) è possibile eseguire calcoli all'interno di campi di immissione e celle di tabelle per valori numerici.

# 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
  - Commutazione per immissione di testi
- 3 Tasti asse e immissione numerica
- 4 Parametro Q

2

- 5 Tasti di navigazione e dialogo
- 6 Funzioni NC



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

# Aree dell'immissione di testi

1	FORM	ß	≙ 2								×
ESC 1	1 2	3 4	5	6 7	8	9	0		=	•	$\mathbf{X}$
Įţ	q w	е	r t	у	u i	0	р	1	1		۱.
♦	a	s d	f g	, h	j	k	1	;		+	J
ŵ	z	x c	v	b r	m	,	•	1			
Ctrl	Alt								•	•	
	4			3	GOTO	CE	DEL	NO ENT	El	NT	END
											.:

Tastiera virtuale nella modalità Immissione di testi

L'Immissione di testi presenta le seguenti aree:

- 1 Commutazione per immissione di formule
- 2 Copia e inserimento
- 3 Tasti di navigazione e dialogo
- 4 Immissione

# Aree dell'immissione di formule

	1		[	3 6	2	2									×
+	•	COS	ACOS	LOG	LN	TO NUMB	SUB STR	7	8	9	(	2 0		QR	3
*	1	SIN	ASIN	ABS	EXP	STR COMP	TO CHAR	4	5	6					
(	)	TAN	ATAN	INT	FRAC	IN STR	SYS STR	1	2	3				4	4
&	%	SQRT	SQ	SGN	NEG	STR LEN	CFG READ	0	÷.	-/+			•		
^	١	-1	Ш	PI	QS	QC		$\propto$	→‡←	FN		•	•	►	
		ļ	5					GOTO □	CE	DEL	NO ENT	E	NT	EN	P

Tastiera virtuale nella modalità Immissione di formule

L'Immissione di formule presenta le seguenti aree:

- 1 Commutazione per Immissione NC
- 2 Copia e inserimento
- 3 Parametro Q
- 4 Tasti di navigazione e dialogo
- 5 Immissione

#### 22.2.1 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
- X
- In alternativa selezionare Chiudi all'interno della tastiera virtuale
- > Il controllo numerico chiude la tastiera virtuale.

# 22.3 Funzione GOTO

## Applicazione

La funzione **GOTO** consente di navigare in modo rapido e mirato all'interno di programmi NC, file di testo o tabelle.

#### Argomenti trattati

Selezionare il blocco NC per l'esecuzione del programma con Lett. bloc
 Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# **Descrizione funzionale**

Il controllo numerico offre la funzione **GOTO** nelle seguenti aree del controllo numerico:

- Area di lavoro Programma
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 139
- Area di lavoro Editor di testi
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 472
- Area di lavoro Tabella

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 833

Il pulsante **GOTO numero blocco** consente di definire nell'area di lavoro **Programma** un blocco NC che il controllo numerico seleziona. 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 pulsante **GOTO numero riga** consente di definire nelle aree di lavoro **Tabella** e **Editor di testi** una riga che il controllo numerico seleziona.

# 22.3.1 Selezionare il blocco NC o la riga con GOTO

Un blocco NC o una riga si seleziona come descritto di seguito:



- Selezionare GOTO
- > Il controllo numerico apre la finestra **Istruzione di salto GOTO**.

Inserire il numero di blocco o della riga

- OK
- ► Selezionare **OK**
- Il controllo numerico seleziona il blocco NC definito o la riga definita.

# 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 Lett. bloc

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

- È possibile utilizzare la funzione GOTO anche con la combinazione di tasti 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.
- Se non è ad es. noto il numero di blocco corretto, è possibile aprire nelle aree di lavoro Programma e Editor di testi nella finestra Istruzione di salto GOTO con un'icona la colonna Trova.
- I tasti +, -, *, /, ( e ) consentono di eseguire calcoli all'interno di campi di immissione numerici.

# 22.4 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 commenti con un ritorno a capo possono essere editati solo in modalità di testo o nella colonna **Maschera**.

Ulteriori informazioni: "Utilizzo dell'area di lavoro Programma", Pagina 146

# 22.4.1 Inserimento di un commento come blocco NC

Selezionare :

Un commento si inserisce come blocco NC separato come descritto di seguito:

Selezionare il blocco NC dopo il quale si desidera inserire un commento

- ;
- > Dopo il blocco NC selezionato il controllo numerico inserisce un commento come nuovo blocco NC.
- Definire il commento

# 22.4.2 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

;

- > Il controllo numerico inserisce il carattere ; alla fine del blocco.
- Definire il commento

Selezionare;

# 22.4.3 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

i	Commento Off/On
---	--------------------

- 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 ;.

# 22.5 Mascheramento di blocchi NC

#### Applicazione

Con / o il pulsante **Blocco di mascheramento Off/On** 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 **BI. mascheram.**, il controllo numerico salta il blocco NC durante l'esecuzione. Con pulsante attivo, il controllo numerico rappresenta in grigio i blocchi NC da saltare.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# 22.5.1 Attivazione o disattivazione dei blocchi NC

Un blocco NC sia attiva o si disattiva come descritto di seguito:

- Selezionare il blocco NC desiderato
- Blocco di mascheramento Off/On

i

#### Selezionare Blocco di mascheramento 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 /.

Invece del pulsante è possibile utilizzare anche i seguenti tasti:

Visualizzazione o mascheramento con il tasto /

Visualizzazione con il tasto BACKSPACE
 Ulteriori informazioni: "Area Tastiera alfabetica", Pagina 87

# 22.6 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 753

# **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 753

# 22.6.1 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

# 22.7 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 141
- Inserimento manuale dei punti strutturali
   Ulteriori informazioni: "Struttura dei programmi NC", Pagina 752

#### **Descrizione funzionale**

Programma 😑 🔾 🥥
0 BEGIN MM
1 CALL PGM TNC:\nc_prog\nc_doc\RESET.H
7 TOOL NC_SPOT_DRILL_D8
10 CYCL 200 FORATURA
13 TOOL DRILL_D5
16 CYCL 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. Gli elementi strutturali **PGM BEGIN** e **PGM END** non possono essere nascosti.

**Ulteriori informazioni:** "Impostazioni nell'area di lavoro Programma", Pagina 141 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:

lcona	Sintassi	Informazioni
BEGIN PGM	BEGIN PGM	Unità di misura del programma NC in <b>MM</b> o INCH
TOOL CALL	TOOL CALL	<ul><li>Eventuale nome o numero dell'utensile</li><li>Eventuale indice dell'utensile</li><li>Eventuale commento</li></ul>
*	* Blocco struttura	<ul><li>Eventuale stringa di caratteri immessa</li><li>Eventuale commento</li></ul>
LBL SET	LBL SET	<ul><li>Nome o numero della label</li><li>Eventuale commento</li></ul>
LBL SET	LBL 0	<ul><li>Numero della label</li><li>Eventuale commento</li></ul>
CYCL DEF	CYCL DEF	Numero e nome del ciclo definito
TCH PROBE	TCH PROBE	Numero e nome del ciclo definito
MON START	MONITORING SECTION START	<ul> <li>Eventuale stringa di caratteri immessa nell'elemento di sintassi AS</li> </ul>
		Eventuale commento
MON STOP	MONITORING SECTION STOP	Eventuale commento
CALL PGM	<ul><li>CALL PGM</li><li>CALL SELECTED PGM</li></ul>	Eventuale percorso del programma NC chiamato, ad es. TNC:\Safe.h
		Eventuale commento
SEL PGM	<ul><li>Ciclo 12.1 PGM</li><li>SEL PGM</li></ul>	<ul> <li>Percorso del programma NC, ad es. TNC: \Safe.h</li> <li>Eventuele commente</li> </ul>
FCT MODE	FUNCTION MODE	<ul> <li>Eventuale commento</li> <li>Modalità di lavorazione selezionata MILL, TURN o SET</li> </ul>
		<ul> <li>Eventuale cinematica selezionata</li> </ul>
		Eventuale commento
M2 M30	M2 o M30	Eventuale commento
M1	M1	Eventuale commento
STOP M0	STOP O MO	Eventuale commento
APPR	APPR	<ul><li>Funzione di avvicinamento selezionata</li><li>Eventuale commento</li></ul>
DEP	DEP	<ul><li>Funzione di allontanamento selezionata</li><li>Eventuale commento</li></ul>
END PGM	END PGM	Nessuna informazione supplementare

Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** la colonna **Struttura** contiene tutti i punti strutturali, anche quelli dei programmi NC chiamati. Il controllo numerico inserisce la struttura dei programmi NC chiamati.

22

 Il controllo numerico non visualizza i commenti come blocchi NC separati all'interno della struttura. Questi blocchi NC iniziano con il carattere ;.
 Ulteriori informazioni: "Inserimento di commenti", Pagina 750

# 22.7.1 Editing del blocco NC tramite la struttura

Un blocco NC si edita tramite la struttura come descritto di seguito:

Aprire il programma NC

三

- 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.

## 22.7.2 Marcatura dei blocchi NC con l'ausilio della struttura

I blocchi NC vengono marcati con l'ausilio della struttura come descritto di seguito:

Apertura del programma NC

:=

- Aprire la colonna **Struttura**
- Tenere premuto o fare clic con il tasto destro del mouse sull'elemento della struttura
- Il controllo numerico posiziona il cursore sul corrispondente blocco NC nel programma NC.
- Il controllo numerico apre il menu contestuale.
   Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 764
- ► Selezionare Marca
- > Il controllo numerico visualizza le caselle di controllo accanto agli elementi strutturali nella colonna **Struttura**.
- Il controllo numerico evidenzia il blocco NC nel programma NC.
- Attivare eventualmente un'altra casella di controllo
- > Il controllo numerico marca tutti gli elementi strutturali tra entrambi gli elementi strutturali selezionati nonché i relativi blocchi NC.

Invece del menu contestuale è possibile utilizzare la scelta rapida da tastiera **CTRL + SPACE**.

#### 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 cursore 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.
# 22.8 Colonna Trova nelle aree di lavoro Programma e Editor di testi

# Applicazione

Nella colonna **Trova** è possibile cercare una stringa qualsiasi di caratteri all'interno dei file, ad es. singoli elementi di sintassi nel programma NC. 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 148
- Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella
   Ulteriori informazioni: "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 837
- Area di lavoro Programma
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Programma", Pagina 139
- Area di lavoro Editor di testi
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Editor di testi", Pagina 472

# **Descrizione funzionale**



Colonna Trova nell'area di lavoro Programma

La colonna **Trova** può essere selezionata nelle aree di lavoro **Programma** e **Editor di testi**. Nell'applicazione **MDI** è possibile eseguire la ricerca soltanto nel programma NC attivo. Nella modalità operativa **Esecuzione pgm** non è disponibile il modo **Trova e sostituisci**.

Icona o pulsante	Significato						
Modalità di ricerca:	Programma attuale o File attuale Ricerca nel file corrente						
	Programmi aperti o File aperti						
	Ricerca in tutti i file aperti dello stesso tipo, ad es. <b>*.h</b> o <b>*.txt</b>						
	Trova e sostituisci						
	Ricerca delle stringhe di caratteri e sostituzione con nuove stringhe di caratteri, ad es. elementi di sintassi						
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Modalità Trova e sostituisci", Pagina 759						
Programmi chiamati	Ricerca in tutti i programmi NC chiamati del programma NC corrente						
	Solo in modalità <b>Programma attuale</b>						
Cerca solo parole intere	Se si attiva la casella di controllo, il controllo numerico visua- lizza solo corrispondenze esatte. Se ad es. si cerca <b>Z+10</b> , il controllo numerico ignora <b>Z+100</b> .						

Il controllo numerico offre le seguenti funzioni, icone e pulsanti nella colonna **Trova**:

Icona o pulsante	Significato					
Ricerca per:	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. Per la ricer- ca il controllo numerico non tiene conto delle lettere maiusco- le e minuscole.					
→ <u>Aa</u> ← ↑	Il controllo numerico utilizza la parola o l'elemento di sintassi nella posizione in cui si trova al momento il cursore nell'area di immissione. Se il blocco NC selezionato non viene editato, il controllo numerico utilizza l'apertura sintassi.					
Trova	Avvio ricerca					

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni sui risultati:

- Percorsi dei file
- Numeri di riga o numeri di blocco NC
- Contenuti completi delle righe
- Numero dei risultati

Il controllo numerico raggruppa i risultati secondo i file. Se si seleziona un risultato, il controllo numerico posiziona il cursore sulla riga 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.

All'interno di programmi NC 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:

Pulsanti	Significato						
Cerca indietro	Il controllo numerico esegue la ricerca nel file dal basso verso l'alto.						
Ricominciare dall'inizio	Il controllo numerico esegue la ricerca nell'intero file, dall'inizio alla fine.						
Continua ricerca	Il controllo numerico esegue la ricerca del termine indicato nel file. Il controllo numerico evidenzia il risultato successivo nel file.						
Sostit.	Il controllo numerico esegue eventualmente una verifica della sintassi e sostituisce il contenuto evidenziato con il contenuto del campo <b>Sostituire con:</b> .						
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 conte- nuto trovato con il contenuto del campo <b>Sostituire con:</b> . Il controllo numerico evidenzia quindi il risultato successivo.						
Sostituisci tutto	Il controllo numerico esegue eventualmente una verifica della sintassi e sostituisce automaticamente tutti i risultati trovati con il contenuto del campo <b>Sostituire con:</b> .						

# 22.8.1 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 Modalità di ricerca: 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

B

Q

- Selezionare Continua ricerca
- Il controllo numerico chiude eventualmente programmi NC chiamati ed evidenzia su sfondo lilla il primo risultato nel programma principale.
- 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.
- Se non è stato inserito alcun valore in Sostituire con:, il controllo numerico cancella il valore cercato e da sostituire.

# 22.9 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 135

#### **Descrizione funzionale**

Pogramma III Q. O	ኤ ው ፅ <mark>60</mark> ግ ሮ ጅ 10% ጫ ቆ
TNC:\nc_prog\nc_doc\Bautele_components\1_Bohren_drilling.H	TNC:\nc_prog\nc_doc\Bautele_components\1_Bohren_drilling.H
O BEGIN POM 1 BOHREN DRILLING MM	O BEGIN POM 1 BOHREN DRILLING MM
1 CALL POM TNC:\nc prop\nc doc\RESET.H	1 CALL PGM TNG: \nc prog\nc doc\RESET.H
2 L Z+100 R0 FMAX M3	2 L Z+100 R0 FMAX M3
3 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-19.95	3 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-19.95
4 BLK FORM 0 2 X+100 X+100 Z+0	8 BLK FORM 0 2 X+100 X+100 Z+0
5 EN 0: 01 = +2	5 FN 0: 01 = +2
6 L Ze100 BD FMAX	6 L Z+100 BO FMAX
Z TOOL CALL THE SPOT DRILL DRT Z \$3200	TOOL CALL "NC SPOT DBTLL D6" Z 53200
8 08.0	8 08 0
9 L Ze100 B0 FWAY M3	9 L 2:100 BO FMAX M3
10 CYCL DEE 200 FORATURA -	- ID CYCL DEF 200 FORATURA -
0200#+2 DISTANZA STORFZZA -	0200++2 IDISTANZA STCUBEZZA *
0201=-3 4 PROFONDITA -	0201=+6 PROFEMOLTA -
0206++250 AVANZ INCREMENTO -	0205###250 AVANZ INCREMENTO *
0202#+3 PROF INCREMENTO -	0202=+3 PROF INCREMENTO -
0210#+0 TEMPO ATTESA SOPRA -	0210##0 TEMPO ATTESA SOPRA "
0203#+0 COORD SUPERFICIE *	0203**0 COORD SUPERFICIE -
0204=+20 12 DIST STOURE27A *	0204=+20 2 DIST STCUBEZZA -
COLLEGE TEMPO ATTERA SOTTO	OBTINED TEMPO ATTESA SOTTO
11 CALL LBL 10	11 CALL LBL 10
12 L 7+100 BD FMAX	12 L 7+100 BO FMAX
12 1001 CALL TOPTIL DET 7 53800	12 TOOL CALL "DETLI DS" 7 59800
14 : DE O	14 DE CALE DATELOS E ODDO
15 J 74100 R0 ENAY 10	16 1 7-100 RO DIAY M1
16 CYCL DEE 200 EXPATIIOA -	16 CVCI DES 300 EOPATIRA -
OTOL DET LOU TOMITOM	0000 a 2 INTOTANZA OTVIDEZZA -
OTOTAL PROFEMENTA -	
OTOGERSON : AVANZ THODEMENTO -	CODE + 360 - AVANZ THOREMENTO =
Oldarata (BOOE THOREMENTO -	OPPRESS PROF TARGEMENTO -
0102+40 (00000 GUEEDETOTE -	Content (Content of the Content of t
CONTRACTOR OF DEST STORETTE S	
Children ATTECA COTTO I	
USSOTTO INTERIM. PROFONDEIA	VOID TO TREAT PROTOTICA
IT WALL LOL IV	TT WALL LOS IV

Confronto tra due programmi NC

l 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.

#### 22.9.1 Acquisizione delle differenze nel programma NC attivo

Le differenze possono essere acquisite nel programma NC attivo come descritto di seguito:

- B
- 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 Seleziona
- 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.
- Se nel programma di confronto si evidenziano più blocchi NC, è possibile acquisire contemporaneamente questi blocchi NC. Se nel programma NC attivo si evidenziano più blocchi NC, è possibile sovrascrivere contemporaneamente questi blocchi NC.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 764

►

# 22.10 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

A seconda dell'area di lavoro e della modalità operativa, il menu contestuale offre le seguenti funzioni:

- Taglia
- Copia
- Inserisci
- Cancella
- Indietro
- Ripristina
- Marca

i

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 95

Tasto o scelta rapida da tastie- ra	Significato
CTRL + SPACE	Marcatura della riga selezionata
SHIFT + UP	<ul> <li>Marcatura della riga selezionata</li> </ul>
	<ul> <li>Marcatura anche della riga sovrastante</li> </ul>
	<ul> <li>Marcatura durante l'editing di tutti i blocchi NC fino al precedente elemento di sintassi identico</li> </ul>
SHIFT + DOWN	<ul> <li>Marcatura della riga selezionata</li> </ul>
	<ul> <li>Marcatura anche della riga sottostante</li> </ul>
	<ul> <li>Marcatura durante l'editing di tutti i blocchi NC fino al</li> </ul>
	successivo elemento di sintassi identico
SHIFT + PG UP	Evidenziazione fino all'inizio della pagina
	Non nella modalità operativa <b>Tabelle</b>
SHIFT + PG DN	Evidenziazione fino alla fine della pagina
	Non nella modalità operativa Tabelle
SHIFT + HOME	Evidenziazione fino alla prima riga
	Non nella modalità operativa Tabelle
SHIFT + END	Evidenziazione fino all'ultima riga
	Non nella modalità operativa Tabelle
ESC	Interruzione della marcatura

F)

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
- Apri in editor di testi
- 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 764

#### 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.

Nella modalità operativa **Tabelle** il menu contestuale offre alcune funzioni sia per celle sia per righe.

Se si copia o si taglia un'intera riga della tabella, il controllo numerico offre nella barra delle azioni le seguenti funzioni:

Sovrascrivi

Il controllo numerico inserisce la riga al posto della riga attualmente selezionata della tabella.

Aggiungi

Il controllo numerico inserisce la riga alla fine della tabella come nuova riga.



Se la clipboard dell'applicazione **Gestione utensili** con tiene solo utensili indicizzati, il controllo numerico crea le righe come indici dell'utensile attualmente selezionato.

#### Annulla

Ulteriori informazioni: "Modalità operativa Tabelle", Pagina 828

#### Menu contestuale nell'area di lavoro Lista job

	nie_prog (ne_doc	to anot (F TTMAN	10030.1				
	Succe	ess. intervento man	.:				
		3m 10s					
Interven	nti manuali necessari		Ogget	to		Te	mpo
Itensile non in magazzino		1	NC_SPOT_DRILL_D1	6 (205)		10:06	
Jtensile non in magazzino			DRILL_D16 (235)			10:06	
Jtensile non in magazzino		1	NC_SPOT_DRILL_D1	6 (205)		10:10	
F	Programma	Dura	ita Fine	Preset	UT	Pgm	Sts
Pallet:		16m 20s		~	×	~	
Haus_house.h	Cancella	4m 5s	10:07	<b>~</b>	×	4	B
Haus_house.h	Marca	4m 5s	10:11	•	x	J	L3
L Unit have be	Disattiva marcatura	4	10.15				8
Haus_nouse.n	Inserisci prima	4m bs	10:15	<b>*</b>	~	~	
L Haus_house.h	Inserisci dopo	4m 5s	10:19	<b>I</b>	×	1	
TNC:\nc_prog\F Orientato a pezzo		Os	10:19	•	1	1	8
	Orientato a utensile						
	Reset W-Status						

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 809

: Programma 😑 🔾 📀	x 6 6 88	이 여 📴 💾 📴 100% 🝳 🧔 🗆	×							
0 BEGIN MM	1_Bohren_drill									
1 TNC:\nc_prog\nc_doc\RESE	TNC:\nc_prog\nc_	_doc\Bauteile_components\1_Bohren_drilling.H								
7 TOOL NC_SPOT_DRILL_D8	0 BEGIN PGM 1_E 1 CALL PGM TNC:	BOHREN_DRILLING MM :\nc_prog\nc_doc\RESET.H								
10 CYCL 200 FORATURA	00 FORATURA 2 L Z+100 R0 FMAX M3 3 BLK FORM 0,1 Z X+0 Y+0 Z-19,95									
13 TOOL DRILL_D5	13         Total         DRILL_D5         BLK         FORM         0.1         2.4*0         T+0         2-19:35           4         BLK         FORM         0.2         X+100         Y+100         Z+0									
16 CYCL 200 FORATURA	6 L Z+100 R0 FM	MAX								
19 TAP_M6	8 ; D8,0	C_SPOT_DHILL_D8 2 53200								
22 CYCL 206 MASCHIATURA	→ 9 L Z+100 R0 FM	TORATURA ~								
26 LBL 1	Taglia	ANZA SICUREZZA ~ DFONDITA ~								
27 CYCL 220 CERCHIO FIGURE	Copia	ANZ. INCREMENTO ~ INCREMENTO ~								
28 CYCL 220 CERCHIO FIGURE	Inserisci	D ATTESA SOPRA								
29 LBL 0	Cancella	DIST. SICUREZZA ~								
30 LBL 10	Inserisci ultimo blocco N	NC D ATTESA SOTTO								
31 CYCL 7 PUNTO ZERO	Indietro	( L_D5" Z S3800								
35 CYCL 7 PUNTO ZERO	Ripristina	- K M3								
38 CYCL 7 PUNTO ZERO	Marca	DRATURA ~								
41 CYCL 7 PUNTO ZERO	Seleziona tutto	ONDITA ~								
44 CYCL 7 PUNTO ZERO	Crea programma NC	INCREMENTO ~								
47 LBL 0	Modifica profilo	D ATTESA SOPRA ~ D. SUPERFICIE ~								
48 LBL 99	Q204=+20 ;2. Q211=+0 ;TEM	. DIST. SICUREZZA ~ MPO ATTESA SOTTO ~								

#### Menu contestuale nell'area di lavoro Programma

Menu contestuale nell'area di lavoro Programma della modalità operativa Programmazione

Nell'area di lavoro Programma il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

#### Inserisci ultimo blocco NC

Questa funzione consente di inserire l'ultimo blocco NC cancellato o editato. È possibile inserire questo blocco NC in qualsiasi programma NC.

Solo nella modalità operativa Programmazione e nell'applicazione MDI

Crea programma NC

Solo nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI Ulteriori informazioni:** "Sequenze NC per il riutilizzo", Pagina 318

#### Modifica profilo

Solo nella modalità operativa Programmazione

**Ulteriori informazioni:** "Importazione dei profili per la programmazione grafica", Pagina 704

Il menu contestuale nell'area di lavoro **Programma** offre le seguenti funzioni soltanto se si seleziona un valore di un blocco NC:

Marca valore

i

Sostituisci valore

Inserire i valori dalla clipboard nel blocco NC, ad es. valori dalla calcolatrice **Ulteriori informazioni:** "Area di lavoro Programma", Pagina 139

Le funzioni **Marca valore** e **Sostituisci valore** sono disponibili soltanto nella modalità operativa **Programmazione** e nell'applicazione **MDI**.

La funzione **Sostituisci valore** non è operativa se per un elemento di sintassi non è ancora definito alcun valore. In questo caso manca la marcatura altrimenti necessaria del valore da sostituire.

**Ulteriori informazioni:** "Calcolatrice", Pagina 771 **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### Menu contestuale nella finestra Inserisci funzione NC

Nella finestra **Inserisci funzione NC** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

Apri percorso

Aprire la funzione NC nell'area Tutte le funzioni

- Modifica Aprire la sequenza NC in una scheda separata
- Organizza Aprire il percorso della sequenza NC nella modalità operativa File
- Cancella Cancellare la sequenza NC
- Rinomina

Modificare il nome della sequenza NC

Ulteriori informazioni: "Finestra Inserisci funzione NC", Pagina 151

# Menu contestuale nell'area di lavoro Documento

: Documento		⊕	$\leftarrow$	$\rightarrow$	С	□ ×			
TNC:\nc_prog\nc_doc\Bauteile_components\1_Spannplatte_climbing-plate.h									
BEGIN PGN *1 SPANNELATTE_CLINENDG-PLATE*           IBLK FORM FILE *Spannplate_climbing-plate           2 PRESET SELECT #12           SCALL PGN TWC:ncg_prognc_doc/RESET.H           4 FIXTURE RESET ALL           6 * - DRTLING           7 tool. CALL 'OR TWC:ncg_prognc_doc/RESET.H           6 * - DRTLING           7 tool. CALL 'ORTLING 'S 2 S12800           8 L 2*100 FOR PMAX M3           9 CYCL DEF 200 FORATIA           2020-25 /PGNOTIA           2020-25 /PGNOTIA           2020-45 /PGNOTIA           2020-45 /PGNOTIA           2020-45 /PGNOTIA           2020-46 /PLPO ATTESA SOFMA -           2020-47 /PGNOTIA           2020-48 /PLPO ATTESA SOFMA -           2020-49 /PLPO ATTESA SOFMA -           2021-40 /PLPO ATTESA SOFTA -	MAY stl*	1							
10 CALL LBL 1 11 CALL LBL 2	Back Back Back Back Back Back Back Back								
12 CALL LBL 3 13 :	Reload								
14 * - CENTRING	14 * - CENTRING								
16 L Z+100 R0 FMAX M3	View page source								
0200-42; DISTANZA SICUREZA -           0234-1; SICUREZA -           0234-1; SICUREZA -           0234-1; DIMARTROI -           21; JAPTING           22           22           23           24           24           25           2000-42; DISTARZA SICUREZZA -           2034-0; DIORO, SUPERFICE -           2034-0; DISTARZA SICUREZZA -           2034-0; DISTARZA SICUREZZA -           2034-0; DISTARZA SICUREZZA -           2034-0; DISTARZA SICUREZZA -           204-4; Z, DIST. SICUREZZA -           204-4; LE 1;           27           26           27           26           27									

Menu contestuale nell'area di lavoro Documento

Funzione	Significato	Tipi di file
Back	Navigazione indietro tra i file aperti	<ul> <li>Tutti i tipi di file supportati</li> </ul>
Forward	Navigazione in avanti tra i file aperti	<ul> <li>Tutti i tipi di file supportati</li> </ul>
Reload	Ricaricamento dei file aperti	<ul> <li>Tutti i tipi di file supportati</li> </ul>
Save Page	Attualmente inattivo	<ul> <li>Tutti i tipi di file supportati</li> </ul>
View page	Attualmente inattivo	PDF
source		HTML
		<ul> <li>File di testo</li> </ul>
Save image	Attualmente inattivo	<ul> <li>File di immagini</li> </ul>
Copy image	Attualmente inattivo	<ul> <li>File di immagini</li> </ul>
Copy image address	Copia del file aperto nella clipboard	<ul> <li>File di immagini</li> </ul>
Loop	Riproduzione in continuo del video	<ul> <li>File video</li> </ul>
Save media	Attualmente inattivo	<ul> <li>File video</li> </ul>
Copy media address	Copia del file aperto nella clipboard	<ul> <li>File video</li> </ul>

Nell'area di lavoro **Documento** il menu contestuale offre anche le seguenti funzioni:

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Documento", Pagina 467

#### 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

6

Invece di **Incolla** è possibile impiegare nell'editor di configurazione anche la combinazione di tasti **CTRL + N**. **Ulteriori informazioni:** "Descrizione generale", Pagina 764

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# 22.11 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 ad es. le seguenti funzioni di calcolo:

- Operazioni base
- Funzioni base trigonometriche
- Radice quadrata
- Elevazione a potenza
- Numero reciproco
- Conversione tra le unità di misura mm e inch

: Calcolatrice										
0									¢ ۱	REALE -
							0		х	50.000
Deg		INCH	6	~					Y	50.000
DEG	INCH	→MM	ID		+++		<		z	760.000
	SIN	SIN-1	7	8	9	÷	DEL		Α	0.000
x ^y	COS	COS-1	4	5	6	×	CE		С	0.000
1/x	TAN	TAN-1	1	2	3	-			S1	20.020
PI			-/+	0	·	+				

Calcolatrice

i

È possibile commutare tra le modalità Radiante RAD e Gradi DEG.

È possibile salvare il risultato nella clipboard o inserire l'ultimo valore salvato nella clipboard sulla calcolatrice e confermare le posizioni correnti degli assi.

La calcolatrice salva gli ultimi dieci calcoli nella cronologia. I risultati salvati possono essere impiegati per calcoli successivi. La cronologia può essere cancellata manualmente.



- Il tasto P corrisponde a PI
- I tasti RETURN o ENT corrispondono a =

Ulteriori informazioni: "Comandi dell'unità tastiera", Pagina 86

# 22.11.1 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.

# 22.11.2 Conferma posizione reale

La posizione reale di un asse si acquisisce nella calcolatrice come descritto di seguito:

-+

→**¦**←

#### Selezionare Conferma posizione reale

- > Il controllo numerico apre la visualizzazione di posizione all'interno della calcolatrice.
- Selezionare eventualmente il modo desiderato della visualizzazione di posizione, ad es. Pos. reale (REALE)
- ▶ Selezionare il valore desiderato
- > Il controllo numerico conferma il valore nella calcolatrice.
- Selezionare Conferma posizione reale
- > Il controllo numerico chiude la visualizzazione di posizione.

La calcolatrice visualizza la stessa modalità della visualizzazione di posizione come la panoramica di stato della barra TNC. Se si cambia la modalità, il controllo numerico sincronizza le due visualizzazioni di posizione.

È possibile selezionare la modalità della visualizzazione di posizione indipendentemente dall'area di lavoro **Posizioni**, ad es. **Pos. reale (REALE)**. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

# 22.11.3 Selezione del risultato dalla cronologia

Un risultato presente nella cronologia può essere selezionato per calcoli successivi come descritto di seguito:

 $\bigcirc$ 

- Selezionare Cronologia
- > Il controllo numerico apre la cronologia della calcolatrice.
- Selezionare il risultato desiderato

- Selezionare Cronologia
- > Il controllo numerico chiude la cronologia della calcolatrice.

# 22.11.4 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.

# 22.12 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 (#167 / #1-02-1) 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**

	Selezionare u	itensile			Calcola	li nuovo	
Jtensile	16.0	MILL_D32	_ROUGH	Confer	ma selezione utensili		
Diametro		32.000	mm		Numero dell'utensile attivo		
Numero taglienti		4			Nome utensile		
Attiva dati di taglio	o da tabella			Õ	Nessun valore da applicare		
Valori predefiniti n. giri r VC Velocità di taglio (VC)	nandrino S	275.000	m/min	Valori (	da applicare per velocità mandrino Velocità di taglio (VC) N. giri mandrino (S) Nessun valore da applicare	275.000 2735.000	m/min giri/min
/alori predefiniti avanza	imento =U			Valori	da applicare per avanzamento		
	F7	0.05	mm	$   \bigcirc$	Avanzamento al dente (FZ)	0.050	mm
	12,	0.00			Avanzamento al giro (FU)	0.200	mm
				$\odot$	Avanzam. traiettoria (F)	547.000	mm/min
				$\bigcirc$	Nessun valore da applicare		

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.

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 774

#### Conferma del valore

Dopo aver calcolato i dati di taglio è possibile selezionare quali valori il controllo numerico acquisisce.

Per l'utensile sono disponibili le seguenti possibilità di selezione:

- Numero dell'utensile attivo
- Nome utensile
- Nessun valore da applicare

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

ĭ

Per calcolare i dati di taglio con l'ausilio di tabelle, è necessario definire quanto segue:

- Materiale del pezzo nella tabella WMAT.tab
   Illeriori informazioni: "Tabella per materiali del
- Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 856
- Materiale del tagliente dell'utensile nella tabella TMAT.tab
   Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 856
- 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 857 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 858

- 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

#### 22.12.1 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.

#### 22.12.2 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

Conferma

- Selezionare Conferma
- > Il controllo numerico acquisisce i valori calcolati nel blocco NC.

#### Note

- I tasti +, -, *, /, ( e ) consentono di eseguire calcoli all'interno di campi di immissione numerici.
- Con la calcolatrice dei dati di taglio non è possibile calcolare i dati di taglio in modalità di tornitura (#50 / #4-03-1), 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.

# 22.13 Output di notifiche con FUNCTION REPORT

#### Applicazione

Con la funzione NC **FUNCTION REPORT** il controllo numerico emette, da programma, le notifiche. Il testo delle notifiche può essere definito a piacere. Se il costruttore della macchina o un fornitore terzo ha salvato notifiche come file PO, è anche possibile emettere queste notifiche.

#### Argomenti trattati

- Emissione dei messaggi di errore con FN 14: ERROR
   Ulteriori informazioni: "Emissione di messaggi di errore con FN 14: ERROR", Pagina 635
- Menu delle notifiche
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### **Descrizione funzionale**

Se viene eseguita la funzione NC **FUNCTION REPORT**, il controllo numerico visualizza una notifica e attiva una reazione.

Con la funzione NC è possibile programmare le seguenti reazioni:

Elemento di sintassi	Tipo di notifica	Reazione		
WARNING	Warning	II programma NC prosegue		
<b>STOP</b> Errore L'esecuzione del programm simulazione si arresta		L'esecuzione del programma o la simulazione si arresta		
ERROR	Errore	L'esecuzione del programma o la simulazione si interrompe		

#### Immissione

#### Esempio

11 FUNCTION REPORT WARNING
DOMAIN: "PO-File" ID: "EXAMPLE

; Output della notifica dal file PO "EXAMPLE"

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

# Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► Funzioni speciali ► Funzioni ► FUNCTION REPORT

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

Elemento di sintassi	Significato		
FUNCTION REPORT	Apertura sintassi per emettere una notifica		
ERROR, STOP O WARNING	Reazione		
TEXT: O DOMAIN:	Inserire il testo della notifica o selezionarlo dal file PO		
Nome o Parame- tro	Testo o file PO Con selezione <b>TEXT:</b> Testo, parametro stringa o stringa formato Con selezione <b>DOMAIN:</b> testo o selezione possibile con una finestra di selezione		
ID:	ID del testo dal file PO Solo con selezione <b>DOMAIN:</b>		

#### Nota

Consultare il manuale della macchina.

È possibile emettere solo file PO esistenti salvati dal costruttore della macchina o da un fornitore terzo. Per poter emettere i file PO, il costruttore della macchina deve predisporre gli ID dei testi.

Il file PO deve contenere i seguenti dati:

Significato	Immissione
Testo della notifica	msgid "EXAMPLE"
	msgstr "Testo della notifica"
Causa	msgid "EXAMPLE_ UR "
	msgstr "Causa"
Eliminazione	msgid "EXAMPLE_ BE "
	msgstr "Eliminazione"



Area di lavoro Simulazione

# 23.1 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 190

#### **Descrizione funzionale**

Nella modalità operativa **Programmazione** l'area di lavoro **Simulazione** può essere aperta solo per un programma NC. Per questo programma NC il controllo numerico visualizza l'icona **CN in funzione** accanto al nome del programma. Se si intende aprire l'area di lavoro in un'altra scheda, il controllo numerico chiede la conferma. La richiesta dipende dalle impostazioni di simulazione e dallo stato della simulazione attiva.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 787

Se è in corso la simulazione di un altro programma NC, il controllo numerico visualizza una finestra con il nome di questo programma NC sopra la barra funzioni. Se si tocca o si fa clic due volte su questa finestra, il controllo numerico passa dalla scheda attiva al programma NC attualmente selezionato.

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	Significato	
≔	Apertura o chiusura della colonna <b>Opzioni di visualizzazione</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 782	
ē	Apertura o chiusura della colonna <b>Opzioni pezzo</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 785	
$\bigcirc$	Apertura o chiusura del menu di selezione <b>Viste preimposta- te Ulteriori informazioni:</b> "Viste preimpostate", Pagina 793	
	Salva con nome	
	Esportazione del pezzo simulato come file STL <b>Ulteriori informazioni:</b> "Esportazione del pezzo simulato come file STL", Pagina 794	
ଦ୍ଧ	Apertura o chiusura della finestra <b>Impostazioni di simulazio- ne Ulteriori informazioni:</b> "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 787	
	Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1) DCM attivo	
<b>N</b>	DCM inattivo <b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 782	
	DCM con distanza minima ridotta attivo (#140 / #5-03-2) <b>Ulteriori informazioni:</b> "Riduzione della distanza minima per DCM con FUNCTION DCM DIST (#140 / #5-03-2)", Pagina 491	
<b>√</b> ++	Opzione <b>Verifiche avanzate</b> attiva <b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Opzioni di visualizzazione", Pagina 782	
●●000	Qualità modello <b>Ulteriori informazioni:</b> "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 787	
Τ0	Numero o nome dell'utensile attivo	
	L'indicazione dipende dalla grandezza dell'area di lavoro.	
00:00:00	Tempo di esecuzione corrente nel formato hh:mm:ss	

# Colonna Opzioni di visualizzazione

Nella colonna **Opzioni di visualizzazione** è possibile definire le seguenti opzioni di visualizzazione e funzioni:

Icona o pulsante	Significato	Premesse
	Selezionare il modo <b>Macchina</b> o <b>Pezzo</b>	
	Nel modo <b>Pezzo</b> il controllo numerico visualizza il pezzo, l'utensile e il portautensili. A seconda del modo seleziona- to sono disponibili funzioni differenti, ad es. visualizzazio- ne della condizione di serraggio.	
	Se si seleziona il modo <b>Macchina</b> , il controllo numerico visualizza anche la condizione di serraggio e la macchina.	
Posizione pezzo	Questa funzione consente di definire la posizione dell'ori- gine pezzo per la simulazione. Con un pulsante è possibi- le selezionare un'origine pezzo dalla tabella origini. <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Configurazione ed esecuzione	<ul> <li>Modalità operativa</li> <li>Programmazione</li> </ul>
	<ul> <li>È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per la macchina:</li> <li>Originale: rappresentazione opaca ombreggiata</li> <li>Semitrasparente: rappresentazione trasparente</li> <li>Modello wireframe: rappresentazione dei contorni della macchina</li> </ul>	
	<ul> <li>È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per l'utensile:</li> <li>Originale: rappresentazione opaca ombreggiata</li> <li>Semitrasparente: rappresentazione trasparente</li> <li>Invisibile: l'oggetto viene nascosto</li> </ul>	
	<ul> <li>È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per il pezzo:</li> <li>Originale: rappresentazione opaca ombreggiata</li> <li>Semitrasparente: rappresentazione trasparente</li> <li>Invisibile: l'oggetto viene nascosto</li> </ul>	
	<ul> <li>I movimenti dell'utensile possono essere visualizzati nella simulazione. Il controllo numerico visualizza la traiettoria centrale degli utensili.</li> <li>È possibile selezionare i seguenti tipi di rappresentazione per i percorsi utensile:</li> <li>Nessuno: senza visualizzazione dei percorsi utensile con velocità di avanzamento programmata</li> <li>Avanzam. + FMAX: visualizzazione dei percorsi utensile utensile con velocità di avanzamento programmata e con rapido programmato</li> </ul>	<ul> <li>Modalità</li> <li>Pezzo</li> <li>Modalità operativa</li> <li>Programmazione</li> </ul>
Condizioni serraggio	Con questo pulsante è possibile visualizzare la tavola della macchina ed eventualmente l'attrezzatura di serrag- gio.	<ul> <li>Modalità</li> <li>Pezzo</li> </ul>

Icona o pulsante	Significato	Premesse
DCM	Questo pulsante consente di attivare e disattivare il Controllo anticollisione dinamico DCM (#40 / #5-03-1) per la simulazione.	<ul> <li>Modalità operativa</li> <li>Programmazione</li> </ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Controllo anticollisione dinami- co DCM nella modalità operativa Programmazione", Pagina 483	<ul> <li>Simulazione resettata o non ancora avviata</li> </ul>
Verifiche avanzate	Se si attiva il pulsante <b>Verifiche avanzate</b> , il controllo	<ul> <li>Modalità</li> <li>operativa</li> </ul>
	<ul> <li>Taglio in rapido</li> </ul>	Programmazione
	<ul> <li>Collisione tra pezzo e utensile</li> </ul>	
	<ul> <li>Collisione tra pezzo e macchina</li> </ul>	
	Collisione attrezzatura di serraggio	
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Verifiche avanzate nella simula- zione", Pagina 493	

Icona o pulsante	Significato	Pr	emesse
Opzioni di esecuzio- ne programma	Se si seleziona il pulsante, il controllo numerico apre la finestra <b>Opzioni di esecuzione programma</b> con le seguenti possibilità di selezione:	-	Modalità operativa <b>Programmazione</b>
	Esegui stop condizionato		
	Il controllo numerico offre i seguenti punti di arresto:		
	Prima di commutare su rapido		
	Prima di commutare su avanzamento		
	Tra due avanzamenti rapidi		
	Prima di chiamata utensile		
	Prima di orientare il piano di lavoro		
	Prima di chiamata ciclo		
	In chiamata ciclo		
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione		
	Bl. mascheram.		
	Se davanti a un blocco NC è presente il carattere /, il blocco NC è nascosto.		
	Se si attiva il pulsante <b>Bl. mascheram.</b> , nella simulazione, il controllo numerico salta i blocchi NC nascosti.		
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Mascheramento di blocchi NC", Pagina 751		
	Con pulsante attivo, il controllo numerico rappresenta in grigio i blocchi NC da saltare.		
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Visualizzazione del programma NC", Pagina 140		
	Arresto per M1		
	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico arresta la simulazione per ogni funzione ausiliaria <b>M1</b> nel programma NC.		
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Panoramica delle funzioni ausiliarie", Pagina 567		
	Con pulsante inattivo, il controllo numerico visualizza in grigio l'elemento di sintassi <b>M1</b> .		
	Ulteriori informazioni: "Visualizzazione del programma NC". Pagina 140		

# Colonna Opzioni pezzo

Nella colonna **Opzioni pezzo** è possibile definire le seguenti funzioni di simulazione del pezzo:

Pulsante	Significato	Premesse
Misurazione	Questa funzione consente di misurare qualsiasi punto del pezzo simulato. Il controllo numerico misura la distanza della superficie misurata al pezzo finito solo con il tipo di modello <b>3D</b>	<ul> <li>Modalità</li> <li>Pezzo</li> <li>Tipo di modello 2 5D</li> </ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Funzione di misura", Pagina 796	o 3D
Vista di sezione	Questa funzione consente di tagliare il pezzo simulato lungo un piano.	<ul> <li>Modalità</li> <li>Pezzo</li> </ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Vista di sezione nella simulazione", Pagina 798	<ul> <li>Modalità operativa</li> <li>Programmazione</li> </ul>
		<ul> <li>Tipo di modello 2,5D</li> </ul>
Evidenzia spigoli pezzo	Questa funzione consente di evidenziare i bordi del pezzo simulato.	<ul> <li>Modalità</li> <li>Pezzo</li> </ul>
		<ul> <li>Tipo di modello 2,5D</li> </ul>
Cornice parte grezza	Questa funzione consente di visualizzare le linee esterne del pezzo grezzo.	<ul> <li>Modalità</li> <li>Pezzo</li> </ul>
		<ul> <li>Modalità operativa</li> </ul>
		<ul> <li>Programmazione</li> <li>Tipo di modello 2,5D</li> </ul>
Pezzo finito	Questa funzione consente di visualizzare un pezzo finito, definito con l'ausilio della funzione NC <b>BLK FORM FILE</b> .	
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Vista di sezione nella simulazione", Pagina 798	
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.	<ul> <li>Modalità operativa</li> <li>Programmazione</li> </ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 787	

Pulsante	Significato	Premesse
Colora pezzo	<ul> <li>Scala di grigi Il controllo numerico rappresenta il pezzo in differenti tonalità di grigio.</li> <li>Basato su utensile Il controllo numerico rappresenta a colori il pezzo. A ogni utensile elaborato viene abbinato un colore specifico.</li> <li>Confr. modelli Il controllo numerico visualizza un confronto tra pezzo grezzo e parte finita. Ulteriori informazioni: "Modelli a confronto", Pagina 800</li> <li>Monitoring Il controllo numerico rappresenta un heatmap sul pezzo:</li> <li>Heatmap dei componenti con MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1) Ulteriori informazioni: "Monitoraggio componenti con MONITORING HEATMAP (#155 / #5-02-1)", Pagina 510 Ulteriori informazioni: manuale utente Cicli di lavorazione</li> <li>Heatmap di processo con SECTION MONITORING (#168 / #5-01-1) Ulteriori informazioni: "Monitoraggio processi (#168 / #5-01-1)" Pagina 512</li> </ul>	<ul> <li>Tipo di modello 2,5D</li> <li>Funzione Confr. modelli solo nel modo Pezzo</li> <li>Funzione Monitoring solo nella modalità operativa Esecuzione pgm</li> </ul>
Reset parte grezza	Questa funzione consente di resettare il pezzo al grezzo.	Tipo di modello 2,5D
Reset percorsi utensile	Questa funzione consente di resettare i percorsi utensile simulati.	<ul> <li>Modalità</li> <li>Pezzo</li> <li>Modalità</li> <li>operativa</li> <li>Programmazione</li> </ul>
Pulisci pezzo	Questa funzione consente di rimuovere dalla simulazione parti del pezzo che sono state staccate durante la lavorazione.	<ul> <li>Tipo di modello 3D</li> </ul>





Pezzo dopo la pulizia

23

#### Finestra Impostazioni di simulazione

#### Modalità operativa Programmazione

La finestra **Impostazioni di simulazione** contiene nella modalità operativa **Programmazione** le seguenti aree:

Area	Impostazione
Generalità	Tipo di modello
	<ul> <li>2,5D: modello di volume veloce</li> </ul>
	Nessuno: simulazione molto rapida senza modello di volume
	<b>3D</b> : modello di volume preciso
	Qualità
	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
	Fresatura
	<b>Tornitura</b> (#50 / #4-03-1)
	Rettifica (#156 / #4-04-1)
	<ul> <li>Salvataggio ottimizzato di STL (#152 / #1-04-1)</li> </ul>
	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico esporta un file STL semplificato. Il controllo numerico rimuove triangoli superflui e semplifica il modello 3D a max 20.000 triangoli. Il file STL semplificato può essere impiegato senza personalizzazione aggiuntiva all'interno di <b>BLK FORM FILE</b> . <b>Ulteriori informazioni:</b> "File STL come pezzo grezzo con BLK FORM FILE",
	Pagina 198
	Interrogazione all'apertura di nuova simulazione
	se il puisante e attivo e si apre i area di lavoro <b>Simulazione</b> in una nuova scheda, il controllo numerico visualizza la finestra <b>Chiudi simulaz. in</b> <b>corso</b> . La simulazione attiva può essere terminata o l'operazione interrotta.
	Se si disattiva il pulsante, il controllo numerico non visualizza la finestra.
	Se si apre l'area di lavoro <b>Simulazione</b> in una nuova scheda e la simulazione è in corso, il controllo numerico visualizza sempre la finestra <b>Interrompi simulaz. in corso</b> .
	<ul> <li>Cinematica att.</li> </ul>
	Selezione della cinematica per la simulazione dal menu di selezione. Il
	costruttore della macchina abilita le cinematiche.
	Creare file d'impiego utensile
	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

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

Area	Impostazione
Campo di traslazione	<ul> <li>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.     </li> <li>Ulteriori informazioni: "Colonna Opzioni pezzo", Pagina 785</li> <li>Campi di traslazione attivi</li> </ul>
	campo di traslazione.
Tabelle	È possibile selezionare le tabelle in particolare per la modalità operativa <b>Programmazione</b> . 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. Le tabelle seguenti possono essere selezionate per l'area di lavoro <b>Simulazione</b> ⁻
	<ul> <li>Tabella utensili</li> </ul>
	<ul> <li>Tabella degli utensili per tornire (#50 / #4-03-1)</li> <li>Tabella origini</li> <li>Tabella preset</li> <li>Tabella degli utensili per rettificare (#156 / #4-04-1)</li> <li>Tabella dei ravvivatori (#156 / #4-04-1)</li> <li>Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione</li> <li>Con il pulsante Reset il controllo numerico seleziona per la simulazione le stesse tabelle attive per l'esecuzione programma.</li> </ul>
Modalità operative Esec	cuzione pgm e Manuale

La finestra **Impostazioni di simulazione** contiene nella modalità operativa **Esecuzione pgm** e **Manuale** la seguente impostazione:

Area	Impostazione
Generalità	Tipo di modello
	2,5D: modello di volume veloce
	Nessuno: simulazione molto rapida senza modello di volume

È possibile aprire la finestra **Impostazioni di simulazione** solo se non è attiva alcuna richiesta di spostamento. In questo caso l'icona **CN in funzione** è rappresentata in bianco.





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.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione La barra delle azioni contiene le seguenti icone:

Icona	Funzione
0	<b>CN in funzione</b> (controllo numerico in funzione): con l'icona <b>CN in funzione</b> il controllo numerico visualizza lo stato corrente della simulazione nella barra delle azioni e nella scheda del programma NC:
	<ul> <li>Bianco: nessuna richiesta di spostamento</li> </ul>
	<ul> <li>Verde: esecuzione attiva, gli assi vengono spostati</li> </ul>
	<ul> <li>Arancio: programma NC interrotto</li> </ul>
	<ul> <li>Rosso: programma NC arrestato</li> </ul>
	Velocità di simulazione
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Velocità della simulazione ", Pagina 803
<b>•</b> )	Reset
	Salto a inizio programma, reset di conversioni e tempi di lavorazione

Icona	Funzione
	Avvio
	Avvio Esecuzione singola
	Esecuzione della simulazione fino a determinato blocco NC <b>Ulteriori informazioni:</b> "Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC", Pagina 804

#### Simulazione di utensili

Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili nella simulazione:

- = L
- LCUTS
- LU
- RN
- T-ANGLE
- R
- R2
- KINEMATIC
- TSHAPE
- R_TIP
- Valori delta della tabella utensili

Con valori delta della tabella utensili si ingrandisce e si riduce l'utensile simulato. Con valori delta del programma NC l'utensile si sposta nella simulazione.

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione utensile per lunghezza e raggio utensile", Pagina 420

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione Il controllo numerico riproduce le voci seguenti della tabella utensili per tornire (#50 / #4-03-1) nella simulazione:

- ZL
- XL
- YL
- RS
- T-ANGLE
- P-ANGLE
- CUTLENGTH
- CUTWIDTH
- KINEMATIC

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 (#156 / #4-04-1) nella simulazione:

- R-OVR
- L0
- L-OVR
- I LI
- B
- G
- R_SHAFT
- RV
- RV1
- RV2
- ALPHA
- GAMMA
- KINEMATIC

Se si sta ravvivando un utensile per rettificare, il controllo numerico nasconde il portautensili nell'area di lavoro **Simulazione**.

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

La visualizzazione dell'utensile dipende dalla qualità selezionata nella finestra **Impostazioni di simulazione**. Il controllo numerico riproduce utensili rotondi come poligoni. Più bassa è la qualità, meno angoli ha il poligono, indipendentemente dal diametro dell'utensile. Per utensili di grandi dimensioni si verifica anche un maggiore errore cordale, ossia uno scostamento maggiore della rappresentazione rispetto a un cerchio.

#### Note

#### ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Anche durante la simulazione di un programma NC il controllo numerico esegue tutti i comandi SQL. I comandi SQL possono quindi sovrascrivere ad es. valori di tabelle che sono attivi anche nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. I valori sovrascritti possono determinare un comportamento inaspettato o posizionamenti errati per lavorazioni successive. Pericolo di collisione.

- Saltare i comandi SQL durante la simulazione, ad es. con l'ausilio di salti condizionati
- Verificare con FN18: SYSREAD ID992 NR16 se il programma NC è attivo in una modalità diversa o nella Simulazione

Se per cicli di tornitura (#50 / #4-03-1) il controllo numerico non può lavorare il profilo completo, visualizza le posizioni con materiale residuo nella simulazione. Il controllo numerico visualizza il percorso utensile in giallo invece che in bianco e riporta tratteggiato il materiale residuo.

Il controllo numerico visualizza sempre i percorsi utensili gialli e il tratteggio, indipendentemente dalla modalità, dalla qualità del modello e dal tipo di visualizzazione dei percorsi utensile.
# 23.2 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:

lcona	Funzione
	Vista dall'alto
	Vista dal basso
	Vista frontale
	Vista posteriore
	Vista laterale da sinistra
	Vista laterale da destra
$\widehat{\mathbb{N}}$	Vista isometrica



Vista frontale del pezzo simulato nel modo Macchina

# 23.3 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 198
- Adattamento del file STL in CAD Viewer (#152 / #1-04-1)
   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 787

Il numero di triangoli può essere ridotto anche con l'ausilio della funzione Mesh 3D (#152 / #1-04-1).

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione mponents\2 Flansch flano 838.4 ki Data di modific Oggi 06:24:44 Creatore user / Use Protez, da scrittura 6 + Preferito 17168 A Unità di misura: mn

Pezzo simulato come file STL salvato

#### 23.3.1 Salvataggio del pezzo simulato come file STL

Un pezzo simulato può essere salvato come file STL come descritto di seguito:



- Selezionare eventualmente le impostazioni
- Event. attivare Salvataggio ottimizzato di STL (#152 / #1-04-1)
- > Il controllo numerico semplifica il file STL in fase di salvataggio.



Selezionare Salva

Simulare il pezzo

- > 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.

Ulteriori informazioni: "Finestra Impostazioni di simulazione", Pagina 787

# 23.4 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

Modalità 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, con riferimento al sistema di coordinate del pezzo W-CS

Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328

- 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 di componenti macchina monitorati (#155 / #5-02-1)
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# 23.4.1 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
- > Apertura dell'area di lavoro Simulazione

		ь.
1	<u> </u>	
	2	

- 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.



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

 In funzione della qualità selezionata nella finestra Impostazioni di simulazione, il risultato di misura potrebbe non corrispondere al pezzo reale. Minore è la qualità, maggiore è lo scostamento dell'utensile simulato, ad es. da un cerchio. Tale scostamento, l'errore cordale, si trasferisce al pezzo durante la simulazione. Eseguire la simulazione con la massima qualità possibile.

Ulteriori informazioni: "Simulazione di utensili", Pagina 790

- 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.

# 23.5 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

Modalità 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. Ls sezione rimane attiva fino a un riavvio del controllo numerico.

# 23.5.1 Spostamento della sezione

La sezione si sposta come descritto di seguito:



- > Il controllo numerico attiva la Vista di sezione.
- Con l'ausilio del menu di selezione selezionare l'area che il controllo numerico visualizza dopo il taglio, ad es. +X
- 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

# 23.6 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 198

### Premesse

- File STL o file M3D di pezzo grezzo e parte finita
- Modalità 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.

- 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 797

Il risultato dipende dalla qualità dei file STL e dalla qualità selezionata nella finestra **Impostazioni di simulazione**. Minore è la qualità, maggiore è lo scostamento della simulazione dal risultato reale. Eseguire la simulazione con la massima qualità possibile.

# 23.7 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:

lcona	Funzione
<b>√</b> ⊐	Il centro di rotazione si trova al centro del modello.
Ŵ	L'icona lampeggia. Il centro di rotazione può essere spostato.
ŵ	Il centro di rotazione è impostato manualmente.

# 23.7.1 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.
- Ś
- 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.

# 23.8 Velocità della simulazione

# Applicazione

La velocità della simulazione può essere regolata in continuo con l'ausilio di un cursore.

FMIN	1:1	FMAX
«	F MAX	
100		0.5

# **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 ravvio del controllo numerico.

È possibile modificare la velocità di simulazione sia prima sia durante la simulazione.

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Pulsante	Significato
FMIN	Attivazione dell'avanzamento minimo ( <b>0,01* T</b> )
~	Riduzione dell'avanzamento
1:1	Avanzamento 1:1 (tempo reale)
>>	Incremento dell'avanzamento
FMAX	Attivazione dell'avanzamento massimo (FMAX)

# 23.9 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 **Esecuz. singola** o con una velocità di avanzamento ridotta.

### Argomenti trattati

- Opzioni nella barra delle azioni
   Ulteriori informazioni: "Barra delle azioni", Pagina 789
- Velocità della simulazione
   Ulteriori informazioni: "Velocità della simulazione ", Pagina 803

# **Descrizione funzionale**

Questa funzione può essere impiegata soltanto nella modalità operativa **Programmazione**.

Esegui simulazione	e fino a n. blocco	×
Programma	TNC:\nc_prog\nc_doc\Bauteile_con	$\overline{}$
Numero blocco	6	
Ripetizioni	1	
	Avvia simulazione Annulla	

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 295

# 23.9.1 Simulazione del programma NC fino a determinato blocco NC

La simulazione viene eseguita fino a un determinato blocco NC come descritto di seguito:

> Apertura dell'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.

### Nota

Avvia simulazione

l tasti +, -, *, /, ( e ) consentono di eseguire calcoli all'interno di campi di immissione numerici.



Lavorazione pallet e liste job

# 24.1 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 su centri di lavoro con cambio pallet. Le tabelle pallet richiamano i diversi pallet (PAL), come opzione le attrezzature di serraggio (FIX) e i relativi programmi NC (PGM). Le tabelle pallet attivano tutte le origini e le tabelle origini definite.

Senza cambio pallet è possibile utilizzare le tabelle pallet per eseguire in successione i programmi NC con diverse origini con un solo **Start NC**. 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 819

# 24.1.1 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 *.p", Pagina 859

Il controllo numerico visualizza il valore nominale definito e il valore reale corrente nell'area di lavoro **Lista job**.

Ulteriori informazioni: "Informazioni sulla tabella pallet", Pagina 810

# 24.2 Area di lavoro Lista job

# 24.2.1 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 *.p", Pagina 859
- Area di lavoro Maschera per pallet
   Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 817
- Lavorazione orientata all'utensile
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819

#### Premesse

 Opzione software Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1)
 Batch Process Manager è un'espansione della Gestione pallet. Batch Process Manager fornisce la funzionalità completa dell'area di lavoro Lista job.

# **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 810

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 811

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	Stato di pallet, attrezzatura o programma NC
colonna	Cursore di esecuzione nella modalità operativa <b>Esecuzione pgm</b>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Stato di pallet, attrezzatura o programma NC", Pagina 810
Programma	Informazioni sul contatore pallet:
	<ul> <li>Per righe del tipo PAL: valore effettivo corrente (COUNT) e valore nominale definito (TARGET) del contatore pallet</li> </ul>
	Per righe del tipo PGM: valore del quale il valore effettivo aumenta dopo l'esecuzione del programma NC
	Ulteriori informazioni: "Contatore pallet", Pagina 808
	Metodo di lavorazione:
	<ul> <li>Lavorazione orientata al pezzo</li> </ul>
	<ul> <li>Lavorazione orientata all'utensile</li> </ul>
	Ulteriori informazioni: "Metodo di lavorazione", Pagina 810
Sts	Stato di lavorazione
	Ulteriori informazioni: "Stato di lavorazione", Pagina 811

#### Stato di pallet, attrezzatura o programma NC

Il controllo numerico visualizza lo stato con le seguenti icone:

lcona	Significato
-	Pallet, Attrezzatura o Programma bloccato/a
K.	Pallet o Attrezzatura non abilitato/a per la lavorazione
→	Questa riga è in corso di esecuzione nella modalità operativa <b>Esecuzione pgm</b> 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	
Γ	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
Ľ.	Pezzo grezzo, necessaria lavorazione
	Lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione
	Lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria
	Salta lavorazione

### Finestra Inserisci riga

Inserisci riga			×
Pos. inserimento	Prima	Dopo	
Selezione programma	Immissione	Dialogo	
Tipo riga	Pallet		
	Attrezzatu	ra	
	Programm	na	
	Inserisci	Annulla	

Finestra Inserisci riga con la selezione Programma

La finestra Inserisci riga contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato
Pos. inserimen- to	Prima: inserimento di una nuova riga prima della posizione corrente del cursore
	<ul> <li>Dopo: inserimento di una nuova riga dopo la posizione corrente del cursore</li> </ul>
Selezione	Immissione: inserimento del percorso del programma NC
programma	<ul> <li>Dialogo: selezione del programma NC con l'ausilio di una finestra di selezione</li> </ul>
Tipo riga	Corrispondente alla colonna <b>TYPE</b> della tabella pallet
	Inserimento di Pallet, 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 817

# 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 812

# 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 Lett. bloc
- Il controllo numerico apre la finestra Lett. bloc con i valori del blocco NC.

Lett. bloc

- Premere il tasto Start NC
- > Il controllo numerico avvia la lettura blocchi.

#### Note

- 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 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 opzionale resumePallet (N. 200603) il costruttore della macchina definisce se il controllo numerico prosegue l'esecuzione del programma dopo un messaggio di errore.
- Con il parametro macchina opzionale failedCheckReact (N. 202106) si definisce se il controllo numerico verifica le chiamate utensile o programma errate.
- Con il parametro macchina opzionale failedCheckImpact (N. 202107) si definisce se con una chiamata utensile o programma errata il controllo numerico salta il programma NC, l'attrezzatura o il pallet.

#### 24.2.2 Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

### 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 809
- Lavorazione della tabella pallet con l'area di lavoro Maschera Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per pallet", Pagina 817
- Contenuto della tabella pallet Ulteriori informazioni: "Tabella pallet *.p", Pagina 859

#### Premesse

- Opzione software Batch Process Mngr. (#154 / #2-05-1) 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**

		10.					
3m 10s							
_	Interventi manuali necessari		Oggetto			Te	mpo
Utensile non in magazzino		N	NC_SPOT_DRILL_D16 (205)			10:06	
Utensile non in magazzino		D	DRILL_D16 (235) 2			10:06	
Utensile non in magazzino		N	NC_SPOT_DRILL_D16 (205) 10:10				
	Programma	Durat	a Fine	Preset	υτ	Pgm	Sts
Pallet:		16m 20s		1	×	1	
гн	aus_house.h	4m 5s	10:07	<b>\$</b> 1	×	1	
Н	aus_house.h	4m 5s	10:11	<b>\$</b>	×	4	E.
ļн	aus_house.h	4m 5s	^{10:15} 3	<b>\$</b>	×	4	E
LH	aus_house.h	4m 5s	10:19	<b>\$</b>	×	1	
Т	NC:\nc_prog\RESET.H	0s	10:19	•	1	1	8

Area di lavoro Lista job con Batch Process Manager (#154 / #2-05-1)

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 815

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 (#40 / #5-03-1).

# 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 nella modalità operativa Esecuzione
	pgm
	Ulteriori informazioni: "Stato di pallet, attrezzatura o
	programma NC , Pagina 810
Programma	Nome di pallet, attrezzatura o programma NC
	Informazioni sul contatore pallet:
	Per righe del tipo PAL: valore effettivo corrente (COUNT) e valore nominale definito (TARGET) del contatore pallet
	Per righe del tipo PGM: valore del quale il valore effettivo aumenta dopo l'esecuzione del programma NC
	Ulteriori informazioni: "Contatore pallet", Pagina 808
	Metodo di lavorazione:
	<ul> <li>Lavorazione orientata al pezzo</li> </ul>
	<ul> <li>Lavorazione orientata all'utensile</li> </ul>
	Ulteriori informazioni: "Metodo di lavorazione", Pagina 810
Durata	Durata della lavorazione di pallet, attrezzatura o programma NC
Fine	Momento previsto dopo la lavorazione del programma NC
	Nella modalità operativa Programmazione la colonna Fine
	non visualizza l'orario ma la durata.
Preset	Stato del preset del pezzo:
	<ul> <li>Origine pezzo definita</li> </ul>
	<ul> <li>Verifica immissione</li> </ul>
	Ulteriori informazioni: "Stato di origine pezzo, utensili e
 IIT	Stato degli utensili impiegati:
01	Verifica terminata
	<ul> <li>Verifica non ancora terminata</li> </ul>
	<ul> <li>Verifica fallita</li> </ul>
	La colonna visualizza lo stato solo nella modalità operativa
	Esecuzione pgm.
	Ulteriori informazioni: "Stato di origine pezzo, utensili e
	programma NC", Pagina 816
Pgm	Stato del programma NC:
	<ul> <li>Verifica terminata</li> </ul>
	<ul> <li>Verifica non ancora terminata</li> </ul>
	<ul> <li>Verifica fallita</li> </ul>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Stato di origine pezzo, utensili e programma NC", Pagina 816
Sts	Stato di lavorazione
	Ulteriori informazioni: "Stato di lavorazione", Pagina 811

### Stato di origine pezzo, utensili e programma NC

Il controllo numerico visualizza lo stato con le seguenti icone:

Icona	Significato
<b>√</b>	Verifica terminata
	Il controllo delle collisioni è completo
	Simulazione programma con <b>Controllo anticollisione</b> dinamico DCM attivo (#40 / #5-03-1)
X	Verifica fallita, ad es. vita utile dell'utensile conclusa, pericolo di collisione
X	Verifica non ancora terminata
?	Struttura programma non corretta, ad es. il pallet non contiene programmi subordinati
$\oplus$	Origine pezzo definita
A	Verifica immissione È possibile assegnare un'origine pezzo al pallet o a tutti i programmi NC subordinati.

# Nota

La modifica della lista job resetta lo stato da Verifica collisione terminata stato Verifica te

# 24.3 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 809
- Contenuti della tabella pallet
   Ulteriori informazioni: "Tabella pallet *.p", Pagina 859
- Lavorazione orientata all'utensile
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819

### **Descrizione funzionale**

: Maschera		
Programma		
Programma		
Haus_house.h	ك	
Origine		
	21 💮	
Origine pallet (PALPRES)		
	•	
Bioccato		
Stato lavorazione? (W-STATUS)	•	
Takalla adalai		
Tabena origini	P	

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**.

# 24.4 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 *.p", Pagina 859
- Rientro in una tabella pallet con lettura blocchi
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

### Premesse

- 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** o **M128** (#9 / #4-01-1)

**Ulteriori informazioni:** "Compensazione dell'inclinazione utensile con FUNCTION TCPM (#9 / #4-01-1)", Pagina 406

■ **M144** (#9 / #4-01-1)

**Ulteriori informazioni:** "Calcolo dell'offset utensile M144 (#9 / #4-01-1)", Pagina 598

M101

**Ulteriori informazioni:** "Inserimento automatico dell'utensile gemello con M101", Pagina 603

■ M118

**Ulteriori informazioni:** "Attivazione della correzione del posizionamento con volantino con M118", Pagina 582

Cambio dell'origine pallet
 Ulteriori informazioni: "Tabella origini pallet", Pagina 824

# **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 *.p", Pagina 859

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 764

# 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 II 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.

Se con la lettura blocchi si accede a una tabella pallet, il controllo numerico esegue la riga selezionata della tabella pallet sempre in modo orientato 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 *.p", Pagina 859

Consultare il manuale della macchina.

La lavorazione orientata all'utensile è una funzione correlata alla macchina in uso. Qui di seguito sono descritte le funzioni standard.

La lavorazione orientata all'utensile consente di eseguire contemporaneamente diversi pezzi su una macchina senza cambiare pallet e quindi di ridurre i tempi di cambio utensile.

# 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 il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa Esecuz. singola

Non sono consentite le seguenti funzioni:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Cambio dell'origine pallet

Le seguenti funzioni richiedono particolare cautela, in particolare in fase di riaccesso:

- Modifica degli stati macchina con funzioni ausiliarie (ad es. M13)
- Scrittura nella configurazione (ad es. WRITE KINEMATICS)
- Cambio del campo di spostamento
- Ciclo 32
- Ciclo 800
- Rotazione del piano di lavoro

Se il costruttore della macchina non è configurato in modo diverso, sono necessarie anche le seguenti colonne per la lavorazione orientata all'utensile:

Colonna	Significato
W-STATUS	Lo stato di lavorazione definisce l'avanzamento della lavora- zione. Per un pezzo non lavorato inserire BLANK. Il controllo numerico crea automaticamente questa voce nella lavorazio- ne.
	Il controllo numerico differenzia le seguenti voci:
	<ul> <li>BLANK / nessuna voce: pezzo grezzo, necessaria lavorazione</li> </ul>
	<ul> <li>INCOMPLETE: lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione</li> </ul>
	<ul> <li>ENDED: lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria</li> </ul>
	<ul> <li>EMPTY: posto vuoto, lavorazione non necessaria</li> <li>SKIP: salto della lavorazione</li> </ul>
METHOD	Indicazione del metodo di lavorazione
	La lavorazione orientata all'utensile è possibile anche su diver- si sistemi di bloccaggio di un pallet, ma non per più pallet.
	Il controllo numerico differenzia le seguenti voci:
	<ul> <li>WPO: orientato al pezzo (standard)</li> </ul>
	<ul> <li>TO: orientato all'utensile (primo pezzo)</li> </ul>
	<ul> <li>CTO: orientato all'utensile (altri pezzi)</li> </ul>
CTID	Il controllo numerico crea automaticamente il numero di identificazione per riaccedere con lettura blocchi.
	Se si cancella o si modifica la voce, non è più possibile riacce- dere.
SP-X, SP-Y, SP-Z,	La voce dell'altezza sicura negli assi presenti è opzionale.
SP-A, SP-B, SP- C, SP-U, SP-V, SP-W	Per gli assi possono essere indicate posizioni di sicurezza. Il controllo numerico raggiunge queste posizioni soltanto se il costruttore della macchina le elabora nelle macro NC.

### Note

# ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Non tutte le tabelle pallet e i programmi NC sono idonei per la lavorazione orientata all'utensile. Grazie alla lavorazione orientata all'utensile il controllo numerico esegue i programmi NC non più in modo coerente ma lo suddivide in base alle chiamate utensile. In seguito alla suddivisione dei programmi non è possibile attivare all'interno del programma funzioni resettabili (stati macchina). Sussiste pertanto il pericolo di collisione durante la lavorazione!

- Considerare le limitazioni citate
- Adattare le tabelle programmi e i programmi NC alla lavorazione orientata all'utensile
  - Riprogrammare informazioni del programma per ogni utensile in ogni programma NC (ad es. M3 o M4)
  - Resettare le funzioni speciali e ausiliarie prima di ogni utensile in ogni programma NC (ad es. Rotazione piano di lavoro o M138)
- Testare con cautela il programma NC o la sezione del programma nella modalità operativa Esecuz. singola
- Se si desidera avviare di nuovo la lavorazione, modificare da W-STATUS a BLANK o nessuna voce inserita.
- Una lavorazione orientata all'utensile può essere monitorata anche con il monitoraggio processi. A tale scopo è necessario monitorare il programma NC una volta con orientamento al pezzo.

Ulteriori informazioni: "Monitoraggio processi (#168 / #5-01-1)", Pagina 512

#### 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.

# 24.5 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 *.p", Pagina 859
- Gestione origini pezzo
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# **Descrizione funzionale**

Se è attiva un'origine pallet, su questa si basa l'origine pezzo.

Nella colonna **PALPRES** della tabella pallet è possibile inserire per un pallet il preset pallet corrispondente.

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 visualizza un'icona con il numero dell'origine pallet attiva nell'area di lavoro **Posizioni**.

È possibile verificare l'origine pallet attiva e i valori definiti nell'applicazione **Config**. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### Note

# ΝΟΤΑ

#### 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. Il controllo numerico visualizza nell'area di lavoro **Posizioni** se e quale origine pallet è attiva. Siccome i valori della tabella origini pallet non sono visibili o editabili al di fuori dell'applicazione **Config**, 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
- Modificare le origini pallet esclusivamente in accordo con il costruttore della macchina
- > Prima della lavorazione verificare l'origine pallet nell'applicazione Config

# ΝΟΤΑ

### 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!

- > Prima della lavorazione verificare l'origine pallet nell'applicazione Config
- 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



Tabelle

# 25.1 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 nuova tabella** e **Apri file** se si seleziona **Aggiungi**.

Nell'area di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** è possibile creare una nuova tabella e aprire direttamente alcune tabelle.

Ulteriori informazioni: "Aree di lavoro Selezione rapida", Pagina 465

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 465

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  $\mathbf{M}$  o  $\mathbf{S}$  nella scheda dell'applicazione. Gli stati sono su sfondo colorato per l'applicazione attiva, per tutte le altre applicazioni in grigio.

In ogni applicazione è possibile aprire le aree di lavoro **Tabella**, **Maschera** e **Documento**.

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Tabella", Pagina 833

Ulteriori informazioni: "Area di lavoro Maschera per tabelle", Pagina 841

È possibile selezionare diverse funzioni tramite il menu contestuale, ad es. Copia.

Ulteriori informazioni: "Menu contestuale", Pagina 764

### Pulsanti

La modalità operativa **Tabelle** contiene nella barra funzioni i seguenti pulsanti generali per tutte le tabelle:

Pulsante	Significato					
Indietro	Il controllo numerico annulla l'ultima modifica.					
Ripristina	Il controllo numerico ripristina la modifica annullata.					
GOTO numero riga	Il controllo numerico apre la finestra <b>Istruzione di salto GOTO</b> . Il controllo numerico passa al numero di riga definito dall'utente.					
Modifica	Se il pulsante è attivo, è possibile editare la tabella.					
Marca riga	Il controllo numerico evidenzia la riga correntemente selezionata.					
In funzione della	tabella selezio	nata, il contr	ollo numerico	o include nella	a barra	funzioni
-------------------	-----------------	----------------	---------------	-----------------	---------	----------
anche i seguenti	pulsanti:					

Pulsante	Significato					
Inserisci righe	Il controllo numerico apre la finestra <b>Inserisci righe</b> , in cui è possibile inserire una o più righe nuove.					
	Se si attiva la casella di controllo <b>Aggiungi</b> , il controllo numerico inserisce le righe dopo l'ultima riga corrente della tabella.					
Reset riga	ll controllo numerico resetta tutti i dati della riga.					
Cancella righe	Il controllo numerico cancella la riga attualmente selezionata.					
Inserisci utensile	Il controllo numerico apre la finestra <b>Inserisci utensile</b> , in cui possono essere definiti i seguenti contenuti: <b>Tipo:</b>					
	<ul> <li>Numero righe (numero utensile?)</li> </ul>					
	Numero di righe					
	Indice					
	Aggiungi					
	Inserimento di righe alla fine della tabella					
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione					
Cancella utensile	Il controllo numerico cancella l'utensile selezionato nella Gestione utensili.					
	Non è possibile cancellare alcun utensile inserito nella tabella posti. Il controllo visualizza in grigio il pulsante.					
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione					
Import	Il controllo numerico importa i dati utensile.					
Inspect	Il controllo numerico verifica un utensile.					
Unload	Il controllo numerico rimuove un utensile dal magazzino.					
Load	Il controllo numerico inserisce un utensile nel magazzino.					
Attiva preset	Il controllo numerico attiva la riga correntemente selezionata della tabella preset come origine.					
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione					
Blocca riga	Il controllo numerico blocca la riga correntemente selezionata della tabella preset e protegge così il contenuto da modifiche.					
Consultare il r	manuale della macchina. della macchina adatta eventualmente i pulsanti					

Il costruttore della macchina adatta eventualmente i pulsanti.

## 25.1.1 Editing del contenuto della tabella

Il contenuto della tabella si edita come descritto di seguito:

Selezionare la cella desiderata

Modific

Attivare Modifica

> Il controllo numerico abilita i valori per l'editing.



Per editare il contenuto di una tabella è possibile eseguire un doppio tocco o clic anche nella cella della tabella. Il controllo numerico visualizza la finestra **Editing disattivato. Attivare?**. È possibile abilitare i valori per l'editing oppure interrompere l'operazione.

Se è attivo il pulsante **Modifica**, è possibile editare i contenuti sia nell'area di lavoro **Tabella** sia nell'area di lavoro **Maschera**.

### Note

i

- I tasti +, -, *, /, ( e ) consentono di eseguire calcoli all'interno di campi di immissione numerici.
- Il controllo numerico offre la possibilità di trasmettere tabelle dai controlli numerici meno recenti a TNC7 e, se necessario, adattarle automaticamente.
- Se si apre una tabella con colonne mancanti, il controllo numerico apre la finestra Layout tabella incompleto, ad es. in caso di una tabella utensili di un controllo numerico meno recente.

Se nella Gestione utensili si apre una nuova tabella, la tabella non contiene ancora alcuna informazione sulle colonne necessarie. Se si apre la tabella per la prima volta, il controllo numerico apre la finestra **Layout tabella incompleto** nella modalità operativa **Tabelle**.

Nella finestra **Layout tabella incompleto** è possibile selezionare il template della tabella con l'ausilio di un menu di selezione. Il controllo numerico visualizza le colonne della tabella eventualmente da aggiungere o rimuovere.

Se si editano ad es. le tabelle in un editor di testo, il controllo numerico offre la funzione Adatta TAB / PGM. Questa funzione consente di completare un formato di tabella non corretto.

Ulteriori informazioni: "Adattamento di file", Pagina 468



Le tabelle vanno editate esclusivamente con l'ausilio dell'editor tabelle nella modalità operativa **Tabelle** per evitare ad es. errori nel formato.

### Note in combinazione con parametri macchina

Consultare il manuale della macchina.

- Con il parametro macchina opzionale CfgTableCellCheck (N. 141300) il costruttore della macchina può definire le regole per le colonne della tabella. Il parametro macchina offre la possibilità di definire le colonne come campi obbligatori o di resettarle automaticamente a un valore standard. Se la regola non è soddisfatta, il controllo numerico visualizza un simbolo di avvertenza.
- Con il parametro macchina CfgTableCellLock (N. 135600) il costruttore della macchina definisce se e in quali casi le singole celle delle tabelle sono bloccate o protette da scrittura. A seconda della macchina non è ad es. possibile modificare il tipo di utensile, una volta che l'utensile si trova nella macchina.

# 25.2 Finestra Crea nuova tabella

## Applicazione

La finestra **Crea nuova tabella** nell'area di lavoro **Selezione rapida nuova tabella** consente di creare tabelle.

#### Argomenti trattati

- Area di lavoro Selezione rapida nuova tabella
   Ulteriori informazioni: "Aree di lavoro Selezione rapida", Pagina 465
- Tipi di file disponibili per tabelle
   Ulteriori informazioni: "Tipi di file", Pagina 460

## Descrizione funzionale

Risultato di ricerca	3D korrekct (*.3dtc)		Tabella cut standard	Preferito	*	
Preferiti	Kompenzáct (*.cma)			NR	MAT_CLASS	MODE
Ultime tabelle	Komponenst (*.cmt)					3
Tutte le tabelle	Kompenzáct (*.com)					
C Utente	Forgácsoláat (*.cut)	3				
	Átmérőfüggt (*.cutd)					
	Nullaponttáblázat (*.d)	4	ł			

Finestra **Crea nuova tabella** 

La finestra Crea nuova tabella visualizza le seguenti aree:

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. Il percorso può essere editato oppure è possibile aprire un percorso precedente utilizzando la cronologia.

- Colonne di contenuto
   Il controllo numerico visualizza per ogni tipo di tabella una cartella e i prototipi disponibili.
- 3 Ricerca La ricerca può essere eseguita per sequenze di caratteri qualsiasi. Il controllo numerico visualizza i risultati in **Risultato di ricerca**.
- 4 Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni e funzioni:
  - Inserisci o rimuovi preferito
  - Anteprima
- 5 Unità di misura mm o inch
- 6 Percorso della tabella da creare
- 7 Colonna di navigazione

La colonna di navigazione offre le seguenti possibilità di navigazione:

- Risultato di ricerca
- Preferiti
   Il controllo numerico visualizza tutte le cartelle e i prototipi evidenziati come
   preferiti.
- Ultime funzioni
   Il controllo numerico visualizza gli ultimi undici prototipi utilizzati.
- Tutte le funzioni

Il controllo numerico visualizza nella struttura a cartelle tutti i tipi di tabella disponibili.

### Note

- 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.
- Con il parametro macchina opzionale CfgTableCreate (N. 140900), il costruttore della macchina può mettere a disposizione aree aggiuntive nella colonna di navigazione, ad es. tabelle per l'utente.
- Con il parametro macchina opzionale dialogText (N. 105506), il costruttore della macchina può definire altri nomi per i tipi di tabella, ad es. tabella utensili invece di t.

# 25.3 Area di lavoro Tabella

## Applicazione

Nell'area di lavoro **Tabella** il controllo numerico visualizza il contenuto di una tabella. È possibile eseguire la ricerca in tutte le tabelle e filtrarne il contenuto.

## **Descrizione funzionale**

: Tabella 😑 🔍 Filtro: tutti	gli ut	tensili > tutti i tipi di utensil	e > D	012 🛕 <> 100% Q	<u>ن</u>	- ×	
😺 🗍 tutti gli utensili							
utensili in magazzino	Ŀ	т		NAME		ΓYP	
🛛 📙 tutti i tipi di utensile		6	1.6	MILL_D12_ROUGH		MI	
🚛 utensili di fresatura		26	26	MILL_D12_FINISH		МІ	
utensili di foratura	L	55	55	FACE_MILL_D125		MI	
utensili di fresatura filetti	L	105		TORUS_MILL_D12_1	2	то	
utensili di tornitura	L	106		TORUS_MILL_D12_15	2	то	
tastatori	L	107		TORUS_MILL_D12_2		то	
utensili ravvivatori	I.	108		TORUS_MILL_D12_3	2	то	
T utensili indefiniti	ŀ	109		TORUS_MILL_D12_4	2	то	
Tutti	<u>2</u> 面 2面	] ]	158		BALL_MILL_D12	1	BAL .
			173		NC_DEBURRING_D12	VP	МІ
Q. Risultati di ricerca		188		SIDE_MILLING_CUTTER_D125		м	
		204		NC_SPOT_DRILL_D12	Ø	CE.	
		233		DRILL_D12		DR	
		291		ANGLE_MILL_CUT_REV_D12_ANG30_TS	1.	MIL .	
		Nome utensile?		Larghez	za testo 3	32	

Area di lavoro **Tabella** 

L'area di lavoro **Tabella** è aperta di default in ogni applicazione nella modalità operativa **Tabelle**.

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 dispone in ordine crescente o decrescente 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.



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina adatta eventualmente i contenuti visualizzati, ad es. titolo delle colonne delle tabelle.

# Icone e scelta rapida da tastiera

L'area di lavoro **Tabella** contiene le seguenti icone o scelte rapide da tastiera:

lcona o scelta rapida da tastiera	Significato					
:=	Apertura o chiusura della colonna <b>Filtro</b>					
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Filtro nell'area di lavoro Tabel- la", Pagina 835					
Q	Apertura o chiusura della colonna <b>Trova</b>					
CTRL + F	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 837					
Δ	Attivazione o disattivazione di Filtro violazione regole					
	Il controllo numerico visualizza solo righe che non soddisfano le regole del costruttore della macchina definite in <b>CfgTableCellCheck</b> (N. 141300).					
	Apertura della finestra Violazioni di consistenza del record dati					
	In queste righe il controllo numerico visualizza l'icona all'inizio della riga, anche con filtro inattivo. Il controllo numerico visualizza in una finestra come la riga viola le regole.					
	Modifica caratteristiche tabella					
L <i>V</i>	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Modifica delle caratteristiche di tabelle liberamente definibili", Pagina 850					
100%	Dimensione attuale del contenuto					
	Apertura o chiusura del menu di selezione Ridimensiona					
(D)	Ripristina ridimensionamento					
~	Impostazione della dimensione del carattere della tabella a 100%					
<u>ئ</u>	Apertura o chiusura delle impostazioni nella finestra Tabelle					
4 <b>7</b> 4	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Impostazioni nell'area di lavoro Tabel- la", Pagina 839					
17	Apertura della colonna Trova ed editing del filtro selezionato					
	Solo nella colonna <b>Filtro</b>					
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 837					
Ē	Cancellazione del filtro selezionato					
	Solo nella colonna <b>Filtro</b>					
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Colonna Filtro nell'area di lavoro Tabel- la", Pagina 835					
CTRL + A	Marcatura di tutte le righe					
CTRL + SPACE	Marcatura della riga attiva o fine marcatura					
SHIFT + UP	Marcatura anche della riga superiore					
SHIFT + DOWN	Marcatura anche della riga inferiore					

## Colonna Filtro nell'area di lavoro Tabella

Il controllo numerico offre filtri standard per le seguenti tabelle:

- Gestione utensili
- Tab. posti
- Preset
- Tab. utensili

Per tutte le altre tabelle è possibile creare filtri definiti dall'utente.

Ulteriori informazioni: "Filtri definiti dall'utente", Pagina 837

La colonna **Filtro** nell'area di lavoro **Tabella** è suddivisa in diversi gruppi di filtri. Il controllo numerico separa i gruppi di filtri tramite una doppia linea bianca.



Il controllo numerico offre i seguenti gruppi di filtri:

1 Filtri standard

Filtri presenti di default della relativa tabella

Nell'applicazione **Gestione utensili** i filtri standard comprendono due gruppi di filtri

2 Filtri definiti dall'utente Ricerche salvate come filtro

Ulteriori informazioni: "Filtri definiti dall'utente", Pagina 837

### 3 Risultati di ricerca

Risultati della colonna **Trova Ulteriori informazioni:** "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 837

Toccando o cliccando una volta su un filtro, il controllo numerico attiva solo il filtro selezionato nella relativa area.

Toccando o cliccando due volte su un filtro, il controllo numerico attiva il filtro selezionato in aggiunta ai filtri attivi.

**Ulteriori informazioni:** "Concatenamenti di condizioni e filtri", Pagina 837 Il controllo numerico salva i filtri attivi in verde.

 $\bigcirc$ 

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.

### Filtri nella Gestione utensili

Il controllo numerico offre i seguenti filtri standard nella Gestione utensili:

- Tutti gli utensili
- Utensili magazzino
- Tutti i tipi UT
- Utensili per fresare
- Punte
- Maschi
- Frese per filettare
- **Utensili per tornire** (#50 / #4-03-1)
- Sistemi di tastatura
- **Ravvivatori** (#156 / #4-04-1)
- **UT per rettificare** (#156 / #4-04-1)
- Utensili indefiniti

### Filtri nella Tab. posti

Il controllo numerico offre i seguenti filtri standard nella Tab. posti:

- Tutti i magazzini
- spindle
- main magazine
- all pockets
- empty pockets
- occupied pockets
- Posti bloccati

### Filtri nella tabella Preset

Il controllo numerico offre i seguenti filtri standard nella tabella Preset:

- Visualizza tutto
- Conversioni base
- Offset

#### Filtri definiti dall'utente

È anche possibile creare filtri definiti dall'utente salvando una ricerca. **Ulteriori informazioni:** "Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella", Pagina 837 Il controllo numerico visualizza questo gruppo di filtri solo se si crea un filtro definito dall'utente. In aggiunta al filtro definito dall'utente il controllo numerico visualizza l'opzione di filtro **Tutti**.

Ulteriori informazioni: "Colonna Filtro nell'area di lavoro Tabella", Pagina 835

#### Concatenamenti di condizioni e filtri

Il controllo numerico concatena i filtri come descritto di seguito:

- Operazione AND per diverse condizioni all'interno di un filtro
   Si crea ad es. un filtro definito dall'utente che contiene le condizioni R = 8
   e L > 150. Se si attiva questo filtro, il controllo numerico filtra le righe della tabella. Il controllo numerico visualizza esclusivamente le righe della tabella che soddisfano contemporaneamente entrambe le condizioni.
- Concatenamenti OR tra filtri degli stessi gruppi
   Se si attivano ad es. i filtri standard Utensili per fresare e Utensili per tornire, il controllo numerico filtra le righe della tabella. Il controllo numerico visualizza esclusivamente le righe della tabella che soddisfano almeno una delle condizioni. La riga della tabella deve contenere un utensile per fresare o uno per tornire.
- Concatenamenti AND tra filtri di gruppi diversi
   Si crea ad es. un filtro definito dall'utente che contiene la condizione R > 8. Se si attiva questo filtro e il filtro standard Utensili per fresare, il controllo numerico filtra le righe della tabella. Il controllo numerico visualizza esclusivamente le righe

della tabella che soddisfano contemporaneamente entrambe le condizioni.

# Colonna Trova nell'area di lavoro Tabella

Il controllo numerico offre la funzione di ricerca in tutte le tabelle. Nella funzione di ricerca è possibile definire altre condizioni per **Trova**.

Ogni condizione contiene le seguenti informazioni:

Colonna della tabella, ad es. **T** o **NOME** 

La colonna si seleziona con il menu di selezione Ricerca in.

- Eventuale 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**

Se si definiscono colonne con valori di selezione predefiniti, il controllo numerico offre un menu di selezione invece del campo di immissione.

Il controllo numerico offre i seguenti pulsanti:

Pulsante	Significato
+	Con l'ausilio di <b>Aggiungi</b> è possibile aggiungere più condizio- ni. Se si esegue la ricerca, le condizioni vengono combinate e attivate.
	In un filtro definito dall'utente è possibile salvare più condizio- ni.
Trova	Il controllo numerico esegue la ricerca della tabella.
Reset	Il controllo numerico resetta le condizioni immesse e rimuove le condizioni aggiuntive.

Pulsante	Significato
Salva	Le condizioni immesse possono essere salvate come filtro definito dall'utente. Al filtro può essere assegnato un nome a scelta. <b>Ulteriori informazioni:</b> "Filtri definiti dall'utente", Pagina 837

Una ricerca non salvata ha lo stesso effetto di un filtro definito dall'utente. Se è attiva una ricerca non salvata, il controllo numerico mette su sfondo verde il gruppo di filtri **Risultati di ricerca** nella colonna **Filtro**.

Ulteriori informazioni: "Colonna Filtro nell'area di lavoro Tabella", Pagina 835

 $\textcircled{\blue}{\mathbf{0}}$ 

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.

## Impostazioni nell'area di lavoro Tabella

Nella finestra **Tabelle** è possibile intervenire sui contenuti visualizzati dell'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

1 Tabelle		×
Generalità	Usare valori predefiniti	•
Sequenza colonne	Formato utente	Reset
	Commuta tutto	-
	Numero colonne bloccate 1 2 3	4
	T Numero utensile?	
	MAGAZIN	-
	P Numero posto?	-
	▲ ▼ NAME Nome utensile?	-
	TYP Tipo utensile?	-
	DB_ID ID gestione utensili centrale	-
	ОК	Annulla

Finestra Tabelle

L'area Sequenza colonne contiene le seguenti impostazioni:

Impostazione	Significato					
Usare valori predefi- niti	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza tutte le colonne della tabella e le visualizza nella sequenza standard.					
	Se si disattiva di nuovo il pulsante, il controllo numerico ripristina l'impostazio- ne precedente.					
Formato utente	Se è selezionato il pulsante <b>Reset</b> , il controllo numerico resetta le personalizza- zioni alle impostazioni del formato standard.					
Commuta tutto	Se si attiva il pulsante, il controllo numerico visualizza tutte le colonne della tabella.					
	Se si disattiva il pulsante, il controllo numerico visualizza tutte le colonne della tabella.					
	Non è possibile nascondere la prima colonna della tabella.					
Numero colonne bloccate	Si definisce il numero di colonne della tabella che il controllo numerico fissa sul bordo sinistro della tabella. Possono essere fissate fino a quattro colonne della tabella.					
	Anche se si continua a navigare verso destra nella tabella, queste colonne della tabella rimangono visibili.					
Colonne della tabella correntemente aperta	Il controllo numerico visualizza una sotto l'altra tutte le colonne della tabella. Con i pulsanti è possibile attivare o disattivare ogni colonna della tabella.					
	Dopo il numero selezionato delle colonne fissate il controllo numerico visualiz- za una linea.					
	Se si seleziona una colonna della tabella, il controllo numerico visualizza le frecce verso l'alto e verso il basso. Queste frecce consentono di modificare la sequenza delle colonne.					
	Non è possibile spostare la prima colonna della tabella.					
Le impostazioni nell'are	a <b>Sequenza colonne</b> sono valide soltanto per la tabella					

correntemente aperta.

# 25.4 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**

Ma	schera			^	~	F	Preferiti 🕁	Tutti	٢		×
ba	sic geomet	ry data		co	rrection d	ata					
T	L (mm)	Lunghezza utensile?	120.0000	T	DR2 (m	m)			0.	0000	
T	R (mm)	Raggio utensile?	6.0000	T,	DL (mm	)			0.	0000	
T	R2 (mm)	Raggio utensile 2?	0.0000	T	DR (mn	1)			0.	.0000	
too	ol life				DR2TAE	BLE					
T	RT			too	l icon					Ę	3
5	LAST_US	E					11 12				
0	TIME1 (m	in)	0				$(\mathcal{A})$				
0	TIME2 (m	in)	0				H A				
٨	CUR_TIM	IE (min)	0.00								
()	OVRTIME	(min)	0	-							_
7	TL		L								
Mork	zeua-Läna	e?				Min	: -999999.9999	Max: -	99999.	9999	

Area di lavoro Maschera nella vista Preferiti

Il controllo numerico visualizza le seguenti informazioni per ogni parametro:

- Event. icona del parametro
- Nome del parametro
- Ev. unità
- Descrizione del parametro
- Valore corrente

Il controllo numerico visualizza raggruppati i contenuti di determinate tabelle all'interno dell'area di lavoro **Maschera**.



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina adatta eventualmente i contenuti visualizzati, ad es. titolo delle colonne delle tabelle.

## Pulsanti e icone

L'area di lavoro **Maschera** contiene i seguenti pulsanti, icone o scelte rapide da tastiera:

Pulsanti, icone o scelte rapide da tastiera		Significato				
~	$\checkmark$	Naviga				
SHIFT + UP	SHIFT + DOWN	Spostamento tra le righe della tabella				
R		Personalizza layout				
		È possibile effettuare le seguenti regolazioni del layout:				
		Aggiungere o rimuovere le aree alla vista Preferiti				
		<ul> <li>Riorganizzare le aree con l'ausilio della maniglia</li> </ul>				
		Inserire o rimuovere le colonne				
Preferiti		In questa vista il controllo numerico visualizza le aree marcate come preferite. È possibile creare una vista personalizzata utilizzando i preferiti.				
Tutti		In questa vista il controllo numerico visualizza tutte le aree.				
ស៊		Impostazioni				
244		Apertura delle impostazioni nella finestra Tabelle				
		<b>Ulteriori informazioni:</b> "Impostazioni nell'area di lavoro Maschera", Pagina 843				
		<ul> <li>Modifica della dimensione della grafica nell'area Tool Icon</li> </ul>				
+		Aggiungi				
		Il controllo numerico visualizza questa icona soltanto durante l'adattamento del layout.				
		Questa icona consente di aggiungere i seguenti elementi:				
		Colonna				
		È possibile strutturare l'area di lavoro in diverse colonne.				
		<b>Ulteriori informazioni:</b> "Aggiunta di una colonna nell'area di lavoro", Pagina 843				
		Area				
		È possibile aggiungere un'altra area nella vista <b>Preferiti</b> .				
_		Rimuovi				
		Il controllo numerico visualizza questa icona soltanto durante l'adattamento del layout.				
		Questa icona consente di cancellare una colonna vuota.				

## 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.

: Tabelle		×
Generalità	Visualizza descrizioni colonne	
	ОК	Annulla

## 25.4.1 Aggiunta di una colonna nell'area di lavoro

Una colonna può essere aggiunta come descritto di seguito:



## Note

- Il controllo numerico visualizza l'icona del tipo di utensile selezionato nell'area Tool Icon.
- Per gli utensili per tornire le icone considerano anche l'orientamento utensile selezionato e mostrano dove agiscono i dati utensile rilevanti (#50 / #4-03-1).
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Il controllo numerico visualizza immagini ausiliarie, come agiscono i parametri per utensili per rettificare (#156 / #4-04-1).
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione di rettifica (#156 / #4-04-1)", Pagina 175

# 25.5 Accesso ai valori delle tabelle

## 25.5.1 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
- Tabella preset *.pr, accesso in lettura e scrittura

L'accesso viene eseguito alla relativa tabella attiva. L'accesso in lettura è sempre possibile, quello in scrittura soltanto nel corso dell'esecuzione. L'accesso in scrittura durante la simulazione o durante la lettura blocchi non è attivo.

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 tabel- la	Pagina 845
TABDATA WRITE	Scrittura del valore in una cella della tabel- la	Pagina 845
TABDATA ADD	Somma del valore a un valore della tabella	Pagina 847

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 613
- Tabella utensili
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione
- Tabelle di compensazione
   Ulteriori informazioni: "Tabelle di compensazione", Pagina 863
- Lettura di valori da tabelle liberamente definibili
   Ulteriori informazioni: "Lettura della tabella liberamente definibile con FN 28: TABREAD", Pagina 648
- Scrittura di valori in tabelle liberamente definibili
   Ulteriori informazioni: "Scrittura della tabella liberamente definibile con FN 27: TABWRITE", Pagina 646

## 25.5.2 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 una variabile.

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 parametri numerici o stringa 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 $Q1 = C0$	ORR-TCS
COLUMN "DR" KEY "5"	

; Salvataggio del valore della riga 5, colonna **DR** della tabella di compensazione in **Q1** 

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► FN ► Funzioni speciali ► Funzioni ► TABDATAAccesso alla tabella TABDATA ► TABDATA READ

Elemento di sintassi	Significato
TABDATA	Apertura sintassi per accesso a valori delle tabelle
READ	Lettura del valore della tabella
Parametro	Variabile in cui il controllo numerico salva il valore
TOOL, CORR- TCS, CORR-WPL O PRESET	Lettura del valore della tabella utensili, di una tabella di compensazione <b>*.tco</b> o <b>*.wco</b> oppure della tabella preset
COLUMN	Nome colonna
	Testo o parametro stringa
KEY	Numero di riga
	Numero, testo o variabile

La funzione NC contiene i seguenti elementi di sintassi:

## 25.5.3 Scrittura del valore della tabella con TABDATA WRITE

### Applicazione

La funzione TABDATA WRITE consente di scrivere un valore nella 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 parametri **Q**, **QL**, **QR**, **QS** o parametri denominati come parametro di trasferimento. In alternativa è possibile definire il valore direttamente nella funzione NC **TABDATA WRITE**.

#### Immissione

11 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN	; Scrittura de
"DR" KEY "3" = Q1	DR della tab

; Scrittura del valore di **Q1** in riga 3, colonna **DR** della tabella di compensazione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► FN ► Funzioni speciali ► Funzioni ► Accesso alla tabella TABDATA ► TABDATA WRITE

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, CORR-WPL O PRESET	Scrittura del valore in una tabella di compensazione <b>*.tco</b> o <b>*.wco</b> oppure nella tabella preset
COLUMN	Nome colonna
	Testo o parametro stringa
KEY	Numero di riga
	Numero, testo o variabile
= 0 SET UNDEFI- NED	Scrittura del valore della tabella oppure assegnazione dello stato <b>Indefinito</b>
Numero, Nome	Valore della tabella
oppure Parame-	Numero, testo o variabile
tro	Solo con selezione =

## Nota

## ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

I campi non definiti della tabella origini si comportano in modo diverso da quelli definiti con il valore **0**: all'attivazione i campi definiti con **0** sovrascrivono il valore precedente, per quelli non definiti viene mantenuto il valore precedente. Se il valore precedente rimane invariato, sussiste il pericolo di collisione!

- Prima di attivare un'origine verificare se tutte le colonne sono descritte con valori
- Inserire i valori nelle colonne non definite, ad es. 0
- In alternativa far definire dal costruttore della macchina 0 come valore di default per le colonne

## 25.5.4 Addizione del valore della tabella con TABDATA ADD

#### Applicazione

La funzione **TABDATA ADD** consente di sommare un valore 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**

Il valore può essere definito direttamente nella funzione NC **TABDATA ADD** oppure i parametri numerici possono essere utilizzati come parametri 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 432

#### Immissione

11 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN	; Addizione del valore di <b>Q1</b> a riga 3, colonna
"DR" KEY "3" = Q1	DR della tabella di compensazione

Questa funzione si seleziona come descritto di seguito:

#### Inserisci funzione NC ► Tutte le funzioni ► FN ► Funzioni speciali ► Funzioni ► Accesso alla tabella TABDATA ► TABDATA ADD

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, CORR-WPL O PRESET	Scrittura del valore in una tabella di compensazione <b>*.tco</b> o <b>*.wco</b> oppure nella tabella preset
COLUMN	Nome colonna Testo o parametro stringa
KEY	Numero di riga Numero, testo o variabile
Numero	Valore da sommare Numero o parametro numerico

# 25.6 Tabelle liberamente definibili *.tab

### Applicazione

Nelle tabelle liberamente definibili è possibile memorizzare e leggere informazioni dal programma NC. A tale scopo sono disponibili le funzioni NC da **FN 26** a **FN 28**.

#### Argomenti trattati

Funzioni variabili da FN 26 a FN 28

Ulteriori informazioni: "Funzioni NC per tabelle liberamente definibili", Pagina 646

## **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.

Dopo aver creato una tabella liberamente definibile, è possibile modificare le caratteristiche della tabella. Le caratteristiche della tabella si modificano nell'applicazione **LAYOUT**.

**Ulteriori informazioni:** "Modifica delle caratteristiche di tabelle liberamente definibili", Pagina 850

Nell'applicazione **LAYOUT** il controllo numerico visualizza le colonne della tabella riga per riga.

: Tabella			▲ <> 1	00% Q <b>Q</b>	ο×
Ricerca in: Name	ColumnNo	Name	Туре	Width	Default
Operatore: Contiene <b>•</b>	1	NR	DEC	9	0
Ricerca per:	2	WMAT	TEXT	32	
+ Ricerca	3	MAT_CLA	DEC	7	
Reset Salva					
	3				
	LAYOUT.Name			Larghezza t	esto 10

Tabella liberamente definibile nell'applicazione LAYOUT

: Tabella				4	<b>&lt;</b>	F	100%	0	٢	□ ×
			TI	NC:\nc_prog\r	nc_tab	o\wma	at.tab			
Ricerca in:	WMAT •		NR		,	WMAT				MAT_CL
Operatore:	Contiene		1	Baustahl_Con	struct	ion-st	eel			
Ricerca per:			2	Aluminium						
+	Ricerca	1								
Reset	Salva									
		WMAT.WM	TAT				L	.arghe	zza test	io 32

Tabella liberamente definibile nell'area di lavoro Tabella

## Caratteristiche di una colonna della tabella

Se si modificano le caratteristiche della tabella, ogni colonna contiene le seguenti caratteristiche:

Colonna	Significato					
Name	Nome della colonna					
Width	Numero massimo di caratteri della colonna					
Default	Valore standard per ogni nuova riga					
	Immissione opzionale					
Туре	Nella colonna <b>Type</b> il controllo numerico offre le seguenti possibilità di selezione:					
	TEXT: immissione di testo					
	SIGN: segno + o -					
	BIN: numero binario					
	DEC: numero intero positivo					
	HEX: numero esadecimale					
	INT: numero intero					
	LENGTH: numero a virgola mobile (mm o inch)					
	Se si scrivono valori di un programma in inch in una tabella liberamente definibile, il controllo numerico converte i valori.					
	Se l'unità è inch, la colonna ha una posizione decimale in più rispetto a quanto definito.					
	<ul> <li>FEED: avanzamento (mm/min o 0.1 inch/min)</li> </ul>					
	IFEED: avanzamento (mm/min o inch/min)					
	Se l'unità è inch, la colonna ha una posizione decimale in più rispetto a quanto definito.					
	<ul> <li>FLOAT: numero a virgola mobile</li> </ul>					
	BOOL: valore di verità					
	INDEX: indice					
	TSTAMP: ora e data in formato HH:MM:SS DD.MM.YYYY					
	UPTEXT: immissione testo in lettere maiuscole					
	PATHNAME: nome percorso					
	Nelle colonne con i tipi di dati <b>BIN</b> , <b>DEC</b> e <b>HEX</b> è possibile indicare i valori come numero binario, numero intero positivo o numero esadecimale. Il controllo numerico converte i valori immessi nel tipo di dati della colonna.					
Precision	Numero massimo di posizioni decimali					

## 25.6.1 Modifica delle caratteristiche di tabelle liberamente definibili

È possibile inserire una nuova tabella come descritto di seguito:

> Aprire una tabella vuota liberamente definibile

-	-
г	
	. //

- Selezionare Modifica caratteristiche tabella
- > Il controllo numerico apre l'applicazione LAYOUT.
- Attivare Modifica

Inserisci righe

OK

- Selezionare Inserisci righe
- > Il controllo numerico apre la finestra Inserisci righe.
- ► Inserire il Nome colonna
- Selezionare Tipo colonna
- > Il controllo numerico apre un menu di selezione.



Il nome e il tipo della colonna non possono essere più modificati in seguito.

- Selezionare il tipo di colonna desiderato
   Ulteriori informazioni: "Caratteristiche di una colonna della tabella", Pagina 849
- Selezionare **OK**
- Il controllo numerico inserisce una nuova riga alla fine della tabella.
- Nella colonna Width definire il numero di caratteri massimo della colonna della tabella, ad es. 12.
- > Definire eventualmente un valore nella colonna Default.
- Nella colonna Precision definire il numero di posizioni decimali, ad es. 3.

Selezionare Salva modifiche

- > Il controllo numerico apre la finestra Salva modifiche layout.
- ► Selezionare **OK**
- > Il controllo numerico chiude l'applicazione LAYOUT.

## Note

Salva modifich

OK

- 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 670
- La sequenza delle colonne nell'area di lavoro Tabella è indipendente dalla sequenza di righe nell'applicazione LAYOUT. La sequenza delle colonne può essere modificata nell'area di lavoro Tabella.

Ulteriori informazioni: "Impostazioni nell'area di lavoro Tabella", Pagina 839

# 25.7 Tabella punti *.pnt

## 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: 099999
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? (sì=ENT/no=NO ENT)
	<b>Y=Yes:</b> il punto viene mascherato per la lavorazione. I punti mascherati riman- gono 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 <b>CLEARANCE</b> non si definisce alcun valore, il controllo numeri- co accede al valore del parametro ciclo <b>Q204 2. DIST. SICUREZZA</b> . Se sono stati definiti dei valori nella colonna <b>CLEARANCE</b> e nel parametro <b>Q204</b> , il controllo numerico utilizza un valore maggiore.
	Immissione: -99999.9999+99999.9999

## 25.7.1 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

Modifica

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 **BI. mascheram.** nella modalità operativa **Esecuzione pgm**. **Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione ed esecuzione

# 25.8 Tabella origini *.d

## 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 *.d", Pagina 853
- 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 valori delle colonne X, Y e Z sono attivi come spostamento nel sistema di coordinate pezzo W-CS. I valori delle colonne A, B, C, U, V e W sono attivi come offset nel sistema di coordinate macchina M-CS.

Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

# Parametri in tabelle origini

Una tabella origini contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
D	Numero della riga nella tabella origini Immissione: <b>099999999</b>
x	Coordinata X dell'origine
	Conversione con riferimento al sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328
	Immissione: -99999.99999+99999.99999
Y	Coordinata Y dell'origine
	Conversione con riferimento al sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328
	Immissione: -99999.99999+99999.99999
Z	Coordinata Z dell'origine
	Conversione con riferimento al sistema di coordinate pezzo <b>W-CS</b> Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate pezzo W-CS", Pagina 328 Immissione: -99999.99999+99999.99999
A	Angolo assiale dell'asse A per l'origine
	Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina <b>M-CS</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 324
	Immissione: -360.0000000+360.0000000
В	Angolo assiale dell'asse B per l'origine
	Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina <b>M-CS</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 324
	Immissione: -360.000000+360.0000000
С	Angolo assiale dell'asse C per l'origine
	Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina <b>M-CS</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 324
	Immissione: -360.000000+360.0000000
U	Posizione dell'asse U per l'origine
	Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina <b>M-CS</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 324
	Immissione: -99999.99999+99999.99999
V	Posizione dell'asse V per l'origine
	Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina <b>M-CS</b> Ulteriori informazioni: "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 324
	Immissione: -99999.99999+99999.99999
w	Posizione dell'asse W per l'origine
	Offset con riferimento al sistema di coordinate macchina <b>M-CS</b> <b>Ulteriori informazioni:</b> "Sistema di coordinate macchina M-CS", Pagina 324
	Immissione: -99999.99999+999999.99999
DOC	Commento spostamento?
	Immissione: larghezza del testo 16

## 25.8.1 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:

Modifica	

- 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

# 25.9 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 856
- Tabella con materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab
   Ulteriori informazioni: "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 856
- Tabella dei dati di taglio *.cut
   Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio *.cut", Pagina 857
- Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd
   Ulteriori informazioni: "Tabella dei dati di taglio in funzione del diametro *.cutd", Pagina 858

### Argomenti trattati

- Calcolatore dei dati di taglio
   Ulteriori informazioni: "Calcolatrice dati di taglio", Pagina 773
- 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: 09999999	

## 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	
ТМАТ	Materiale del tagliente dell'utensile, ad es. metallo duro Immissione: <b>Larghezza del testo 32</b>	
ALIAS1	Denominazione supplementare Immissione: <b>Larghezza del testo 32</b>	
ALIAS2	Denominazione supplementare Immissione: <b>Larghezza del testo 32</b>	

## 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: 0999999999
MAT_CLASS	Materiale del pezzo dalla tabella WMAT.tab
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 856
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione
	Immissione: 09999999
MODE	Tipo di lavorazione, ad es. sgrossatura o finitura
	Immissione: Larghezza del testo 32
ТМАТ	Materiale del tagliente dell'utensile dalla tabella <b>TMAT.tab</b>
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 856
	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 216
	Immissione: 01000
FTYPE	Tipo di avanzamento:
	FU: avanzamento al giro FU in mm/giro
	FZ: avanzamento al dente FZ in mm/dente
	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217
	Immissione: FU, FZ
F	Valore di avanzamento
	Immissione: 0.00009.9999

## 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: 0999999999	
MAT_CLASS	Materiale del pezzo dalla tabella WMAT.tab	
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Tabella per materiali del pezzo WMAT.tab", Pagina 856	
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione	
	Immissione: 09999999	
MODE	Tipo di lavorazione, ad es. sgrossatura o finitura	
	Immissione: Larghezza del testo 32	
TMAT	Materiale del tagliente dell'utensile dalla tabella TMAT.tab	
	<b>Ulteriori informazioni:</b> "Tabella per materiali dei taglienti dell'utensile TMAT.tab", Pagina 856	
	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 216	
	Immissione: 01000	
FTYPE	Tipo di avanzamento:	
	<ul> <li>FU: avanzamento al giro FU in mm/giro</li> </ul>	
	FZ: avanzamento al dente FZ in mm/dente	
	Ulteriori informazioni: "Avanzamento F", Pagina 217	
	Immissione: FU, FZ	
F_D_0F_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 numeri- co interpola l'avanzamento in lineare. Immissione: <b>0.00009.9999</b>	

## 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.

# 25.10 Tabella pallet *.p

## 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 809
- Lavorazione orientata all'utensile
   Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819

## **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:

Paramètre	Significato	
NR	Numero della riga della tabella pallet	
	La voce è necessaria per il campo di immissione <b>Numero di riga</b> della funzio- ne <b>LETTURA BLOCCHI</b> .	
	Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione	
	Immissione: 099999999	
ТҮРЕ	Tipo pallet?	
	Contenuto della riga della tabella:	
	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	

Paramètre	Significato	
DATUM	Tabella punto zero?	
	Tabella origini impiegata nel programma NC.	
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione	
	Immissione: Larghezza del testo 32	
PRESET	Punto di riferimento?	
	Numero di riga della tabella preset per l'origine del pezzo da attivare.	
	Selezione con l'ausilio di una finestra di selezione	
	Immissione: 09999999	
LOCATION	Ubicazione?	
	La voce <b>MA</b> evidenzia che un pallet o un'attrezzatura si trova nell'area di lavoro della macchina e si può quindi procedere alla lavorazione. Premere il tasto <b>ENT</b> per registrare <b>MA</b> . Con il tasto <b>NO ENT</b> è possibile eliminare la voce e quindi la lavorazione. Se la colonna è presente, è indispensabile la presenza di una voce.	
	Corrisponde al pulsante <b>Consenso lavorazione</b> nell'area di lavoro <b>Maschera</b> .	
	Selezione con l'ausilio di un menu di selezione	
	Immissione: nessun valore, <b>MA</b>	
LOCK	Bloccato?	
	Immettendo la voce * è possibile escludere la riga della tabella pallet dalla lavorazione. Premendo il tasto <b>ENT</b> la riga viene contrassegnata con *. Con il tasto <b>NO ENT</b> è possibile eliminare di nuovo 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, *	
W-STATUS	Stato lavorazione?	
	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:	
	<ul> <li>BLANK / nessuna voce: pezzo grezzo, necessaria lavorazione</li> </ul>	
	<ul> <li>INCOMPLETE: lavorazione incompleta, necessaria ulteriore lavorazione</li> </ul>	
	ENDED: lavorazione completa, nessuna lavorazione più necessaria	
	EMPTY: posto vuoto, lavorazione non necessaria	
	SKIP: salto della lavorazione	
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819	
	Immissione: nessun valore, BLANK, INCOMPLETE, ENDED, EMPTY, SKIP	
PALPRES	Origine pallet	
	Numero di riga della tabella origini 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	
DOC	Commento	
	Immissione: Larghezza del testo 15	

Paramètre Significato	
METHOD	Metodo lavorazione?
	Metodo di lavorazione
	Il controllo numerico differenzia le seguenti voci:
	<ul> <li>WPO: orientato al pezzo (standard)</li> </ul>
	<ul> <li>TO: orientato all'utensile (primo pezzo)</li> </ul>
	<ul> <li>CTO: orientato all'utensile (altri pezzi)</li> </ul>
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Selezione con l'ausilio di un menu di selezione
	Immissione: <b>WPO</b> , <b>TO</b> , <b>CTO</b>
CTID	ID-Nr. contesto geometrico?
	Rilevante per la lavorazione orientata all'utensile
	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.
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Immissione: Larghezza del testo 8
SP-X	Altezza di sicurezza?
	Posizione di sicurezza nell'asse X per la lavorazione orientata all'utensile
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Immissione: -999999,99999+999999,99999
SP-Y	Altezza di sicurezza?
	Posizione di sicurezza nell'asse Y per la lavorazione orientata all'utensile
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Immissione: -999999,99999+999999,99999
SP-Z	Altezza di sicurezza?
	Posizione di sicurezza nell'asse Z per la lavorazione orientata all'utensile
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Immissione: -999999,99999+999999,99999
SP-A	Altezza di sicurezza?
	Posizione di sicurezza nell'asse A per la lavorazione orientata all'utensile
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Immissione: -999999,99999+999999,99999
SP-B	Altezza di sicurezza?
	Posizione di sicurezza nell'asse B per la lavorazione orientata all'utensile
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Immissione: -999999,99999+999999,99999
SP-C	Altezza di sicurezza?
	Posizione di sicurezza nell'asse C per la lavorazione orientata all'utensile
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Immissione: -999999,99999+999999,99999
SP-U	Altezza di sicurezza?
	Posizione di sicurezza nell'asse U per la lavorazione orientata all'utensile
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819
	Immissione: -999999,99999+999999,99999

Paramètre	Significato	
SP-V	Altezza di sicurezza?	
	Posizione di sicurezza nell'asse V per la lavorazione orientata all'utensile	
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819	
	Immissione: -999999,99999+999999,99999	
SP-W	Altezza di sicurezza?	
	Posizione di sicurezza nell'asse W per la lavorazione orientata all'utensile	
	Ulteriori informazioni: "Lavorazione orientata all'utensile", Pagina 819	
	Immissione: -999999,99999+999999,99999	
COUNT	Numero di lavorazioni	
	Per righe del tipo <b>PAL</b> : valore effettivo corrente del valore nominale definito nella colonna <b>TARGET</b> del contatore pallet	
	Per righe del tipo <b>PGM</b> : valore del quale il valore effettivo del contatore pallet aumenta dopo l'esecuzione del programma NC	
	Ulteriori informazioni: "Contatore pallet", Pagina 808	
	Immissione: 099999	
TARGET	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 808	
	Immissione: 099999	

# 25.11 Tabelle di compensazione

## 25.11.1 Panoramica

Il controllo numerico offre le seguenti tabelle di compensazione:

Tabella	Ulteriori informazioni
Tabella di compensazione <b>*.tco</b>	Pagina 863
Compensazione nel sistema di coordinate utensile <b>T-CS</b>	
Tabella di compensazione <b>*.wco</b>	Pagina 865
Compensazione nel sistema di coordinate del piano di lavoro <b>WPL-CS</b>	

## 25.11.2 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 430
- Contenuti della tabella di compensazione *.wco
   Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.wco", Pagina 865
- 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 334

## **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: <b>0999999999</b>
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	<b>Sovram. raggio utensile?</b> Valore delta del parametro <b>R</b> della tabella utensili Immissione: <b>-999.9999+999.9999</b>
DR2	<b>Sovram. raggio utensile 2?</b> Valore delta del parametro <b>R2</b> della tabella utensili Immissione: <b>-999.9999+999.9999</b>
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	<b>Compensazione dello sbraccio</b> Valore delta del parametro <b>L-OVR</b> della tabella utensili per rettificare Immissione: <b>-999.9999+999.9999</b>
DR-OVR	<b>Compensazione del raggio</b> Valore delta del parametro <b>R-OVR</b> della tabella utensili per rettificare Immissione: <b>-999.9999+999.9999</b>
DLO	<b>Compensazione della lunghezza totale</b> Valore delta del parametro <b>LO</b> della tabella utensili per rettificare Immissione: <b>-999.9999+999.9999</b>
DLI	<b>Compensazione della lunghezza fino al bordo interno</b> Valore delta del parametro <b>LI</b> della tabella utensili per rettificare Immissione: -999.9999+999.9999
#### 25.11.3 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 (#50 / #4-03-1).

#### Argomenti trattati

- Utilizzo delle tabelle di compensazione
   Ulteriori informazioni: "Compensazione utensile con tabelle di compensazione", Pagina 430
- Contenuti della tabella di compensazione *.tco
   Ulteriori informazioni: "Tabella di compensazione *.tco", Pagina 863
- 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 331

#### **Descrizione funzionale**

La tabella di compensazione *.wco contiene i seguenti parametri:

Parametro	Significato
NO	Numero di riga della tabella
	Immissione: 0999999999
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

## 25.12 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 (#92 / #2-02-1)", Pagina 451
- Calibrazione del sistema di tastatura 3D
   Ulteriori informazioni: manuale utente Configurazione ed esecuzione

#### Premesse

- Opzione software Adv. Function Set 2 (#9 / #4-01-1)
- Opzione software 3D-ToolComp (#92 / #2-02-1)

#### **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 compen- sazione
	Il controllo numerico analizza max 100 righe della tabella dei valori di compensazione.
	Immissione: 09999999
ANGLE	Angolo di inclinazione per utensili o angolo di inclinazione per sistemi di tastatura pezzo
	Immissione: -99999.999999+99999.9999999
DR2	Scostamento del raggio dal valore nominale o deflessione del sistema di tastatura
	Immissione: -99999.999999+99999.9999999



# Panoramiche

## 26.1 Funzioni speciali per il comportamento macchina

Il codice chiave 555343 consente di attivare anche funzioni NC che sono destinate soltanto a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi. Le seguenti funzioni NC influiscono sul comportamento della macchina:

- Funzioni di cinematica:
  - WRITE KINEMATICS
  - READ KINEMATICS
- Funzioni PLC:
  - FUNCTION SCOPE
    - START
    - STORE
    - STOP
  - READ FROM PLC
  - WRITE TO PLC
  - WRITE CFG
    - PREPARE
    - COMMIT TO DISK
    - COMMIT TO MEMORY
    - DISCARD PREPARATION
- Programmazione variabili:
  - FN 19: PLC
  - FN 20: WAIT FOR
  - FN 29: PLC
  - FN 37: EXPORT
- CYCL QUERY

#### ΝΟΤΑ

#### Attenzione Pericolo di considerevoli danni materiali!

Se si utilizzano funzioni speciali per il comportamento macchina, questo può causare comportamenti indesiderati ed errori di grande gravità, ad es. impossibilità di utilizzare il controllo numerico. Queste funzione NC offrono a HEIDENHAIN, al costruttore della macchina e a fornitori terzi la possibilità di modificare da programma il comportamento della macchina. L'impiego da parte dell'operatore o del programmatore NC non è raccomandato. Durante l'esecuzione delle funzioni NC e la successiva lavorazione sussiste il pericolo di collisione!

- ► Utilizzare le funzioni speciali per il comportamento macchina esclusivamente in accordo con HEIDENHAIN, il costruttore della macchina o fornitori terzi
- Attenersi alla documentazione di HEIDENHAIN, del costruttore della macchina e di fornitori terzi

# Indice

3	
3D-ToolComp	451
Tabella dei valori di	
compensazione	866
compensazione	000
Α	
Addizione del valore della	
tabella	847
Advanced Dynamic Prediction	017
	562
	1002
Drogrammaziona	490 E01
	201
Allineamento asse utensile	305
Allontanamento dal profilo	260
Angolo assiale	359
Angolo solido	359
Apertura del file	465
Applicazione	
Guida	. 52
Menu Start	. 79
Area di lavoro	
Apertura del file	465
Documento	467
Editor di testi	472
Grafica profilo	691
Guida	742
Lista joh	800
Masebora por pallot	Q17
Maschera per taballa	017
	041
	90
Panoramica	82
Programma	139
Selezione rapida	465
Selezione rapida nella modali	tà
operativa Programmazione	466
Selezione rapida nella modali	tà
operativa Tabelle	466
Simulazione	779
Start/Login	103
Tabella nella modalità operat	iva
Tabelle	833
Tastiera	745
Asse parallelo	528
Ciclo	534
Asse utensile virtuale	583
Attrezzatura di serraggio	000
Caricamento	<u>1</u> 00
Attrezzature di serraggio	190
Augili di comando	7/1
Autooppletamente	151
	104
Avanzamente di lavaraziar	21/
Avanzamento di lavorazione	21/
Avvertenza di sicurezza	
Contenuto	48
Avvicinamento al profilo	260

В	
Batch Process Manager	813
B-CS	327
Blocco	135
Mascheramento	. 751
Salto	751
Blocco lineare	230
Blocco NC	135
Mascheramento	. 751
Salto	751
Blocco vettore	554
Block form	190

#### С

Calcolatore dei dati di taglio	773
Tabella	856
Tabelle dei dati di taglio	. 774
Calcolatrice	771
Calcolo cerchio	631
CAM	551
Emissione	557
Formato di emissione	552
Opzioni software	562
Centro del cerchio	235
Centro raggio utensile 2 CR2	. 210
Centro utensile TCP	207
Cerchio nello spazio	246
CFGREAD	661
Chiamata del programma	
selezionato	315
Chiamata programma	313
Chiamata utensile	
Cambio utensile	211
Cinematica polare	546
Clic con il tasto destro del	
mouse	764
Colonna Trova	757
Comandi	85
Comandi gestuali	85
Comandi gestuali touch	85
Commutazione del campo di	
traslazione	158
Compensazione	
Angolo di contatto	451
Fresa sterica	451
Programma CAM	. 436
Utensile per tornire	434
Compensazione dell'inclinazion	е
utensile	406
Compensazione della lunghezza	Э
421	
Compensazione del raggio	40.4
	424
Compensazione raggio	422
Compensazione utensile	420
Angolo di contatto	451
	430
i rigimensionale	436

	101
Otensile per tornire	434
Compensazione utensile 3D	436
Fresatura frontale	440
Fresatura periferica	<i>44</i> 7
Dringini fondomontoli	106
	430
Raggio completo utensile	450
Retta LN	437
Utensile	439
Compensazione utensile in funz	ione
dell'angele di contette	10110
	431
l abella dei valori di	
compensazione	866
Concatenamento	296
Condizione di licenza	71
Confronto	760
Controlito	/02
Contapezzi	667
Contatore	667
Contatore pallet	808
Contatto	56
Controllo adottativo	. 00
	100
dell'avanzamento AFC	498
Controllo anticollisione	480
Attrezzature di serraggio	487
Eunzione NC	485
Simulaziona	100
	404
Controllo anticollisione dinamico	)
DCM	480
Controllo dogli oggi ADD	FCO
Controllo degli assi ADP	562
Controllo degli assi ADP	562 498
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento	562 498 346
Controllo dell'avanzamento Conversione	562 498 346
Controllo dell'avanzamento Conversione Reset	562 498 346 356
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento	562 498 346 356 349
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Ridimensionamento	562 498 346 356 349 354
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione	562 498 346 356 349 354 352
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine	562 498 346 356 349 354 352 347
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Conversione di aperdinata	562 498 346 356 349 354 352 347 246
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate	562 498 346 356 349 354 352 347 346
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset	<ul> <li>562</li> <li>498</li> <li>346</li> <li>356</li> <li>349</li> <li>354</li> <li>352</li> <li>347</li> <li>346</li> <li>356</li> </ul>
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento	<ul> <li>562</li> <li>498</li> <li>346</li> <li>356</li> <li>349</li> <li>354</li> <li>352</li> <li>347</li> <li>346</li> <li>356</li> <li>349</li> </ul>
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ribaltamento Ribaltamento Ridimensionamento	<ul> <li>562</li> <li>498</li> <li>346</li> <li>356</li> <li>349</li> <li>354</li> <li>352</li> <li>347</li> <li>346</li> <li>356</li> <li>349</li> <li>354</li> </ul>
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Ridimensionamento Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 354 352
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 354 352 347
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ribaltamento Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Coordinate controlione Spostamento origine	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 354 352 347 354 352 347
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 352 347 222
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 354 352 347 222 a
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ribaltamento Rotazione Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 352 347 222 a 244
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate ortogonali	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 352 347 222 a 244 222
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate ortogonali Coordinate polari	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 352 347 222 a 244 222
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica	562 498 346 356 349 354 352 347 346 356 349 354 352 347 222 a 244 222 256
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Ridimensionamento Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate ortogonali Coordinate polari Elica	562 498 346 356 349 354 352 347 356 356 356 356 352 347 222 a 244 222 256 248
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica	562 498 346 356 349 354 352 347 356 356 349 354 356 349 354 352 347 222 a 244 222 256 248
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Conversione Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo	562 498 346 356 349 354 352 347 356 356 349 354 356 349 354 352 347 222 a 244 222 256 248 249
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Ridimensionamento Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali	562 498 346 356 349 354 352 347 356 356 349 354 356 349 354 352 347 222 a 244 222 256 248 249 222
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Reset Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate ortogonali Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali Retta	562 498 346 356 349 354 352 347 356 357 356 357 356 357 222 a 244 222 256 248 249 222 250
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Rotazione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali Retta Sovrapposizione lineare di un	562 498 346 356 352 347 352 347 356 354 356 354 355 347 222 a 244 222 256 248 249 222 250 a
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Rotazione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali Retta Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare	562 498 346 356 352 347 352 347 356 354 356 354 355 347 222 a 244 222 256 248 249 222 250 a 256
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Rotazione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali Retta Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate origine Coordinate polari	562 498 346 356 349 354 352 347 356 354 356 354 356 349 354 352 347 222 a 244 222 256 248 249 222 250 a 256 256
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Rotazione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali Retta Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Traiettoria circolare Traiettoria circolare	562 498 346 356 349 354 352 347 356 352 347 356 352 347 222 a 244 222 256 248 249 222 250 a 256 252
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Rotazione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali Retta Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Traiettoria circolare CP Traiettoria circolare CTP	562 498 346 356 349 354 352 347 356 352 347 356 352 347 222 a 244 222 256 248 249 222 250 a 256 252 254
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Ridimensionamento Spostamento origine Conversione di coordinate Rotazione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali Retta Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Traiettoria circolare CP Traiettoria circolare CTP Correzione del posizionamento	562 498 346 356 352 347 352 347 356 352 347 356 352 347 222 a 244 222 256 248 249 222 256 248 249 2250 a 2552 254 con
Controllo degli assi ADP Controllo dell'avanzamento Reset Ribaltamento Rotazione Spostamento origine Conversione di coordinate Rotazione Ribaltamento Ridimensionamento Rotazione Spostamento origine Coordinate cartesiane Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Coordinate polari Elica Panoramica Polo Principi fondamentali Retta Sovrapposizione lineare di un traiettoria circolare Traiettoria circolare CP Traiettoria circolare CP Traiettoria circolare CTP Correzione del posizionamento o volantino	562 498 346 356 352 347 352 347 356 352 347 356 352 347 222 a 244 222 256 248 249 222 250 a 256 252 254 con

CR2	210
Creazione di una nuova tabella	831

#### D

216
480
487
485
484
633
224
222
225
222
190
126
713
470
470
. 47
563
564

#### Е

Editing della funzione NC	132
Editor di testo	
Impostazioni	474
Trova	757
Editor programma	139
Modo di testo	153
Elemento di sintassi	135
Elenco dei parametri Q	617
Elica	256
Esempio	258
Emissione di testo	636
Esecuzione programma	
Sollevamento	494
Estensione del file	460
Evidenziazione della sintassi	140

#### F

File	453
Adattamento di iTNC 530	468
Apertura con OPEN FILE	475
Caratteri	459
Editing	472
Gestione con FUNCTION FILE Importazione iTNC 530 File STL come pezzo grezzo Filtro	476 468 198
Definito dall'utente	463
Filtro definito dall'utente	463
FN 16	636
Contenuto e formattazione	637
Formato di output	637
FN 18	642

FN 26	646
FN 27	646
FN 28	648
FN 38	644
Formato di file	460
Formule stringa	655
FreeTurn	170
Fresatura	158
Fresatura frontale	440
Fresatura periferica	44/
FUNCTION DCM	485
FUNCTION DCM DIST	491
FUNCTION DRESS	186
FUNCTION TOPM	406
Punto di guida utensile	412
REFPINI	41Z
Punzione ausiliaria	303 567
Panoramica	507
Per indicazioni di coordinate.	570
Per utapaili	574 602
Principi fondomontali	566
Funcione di allontanamento	260
	200
	274
	270
	273
DEP PI CT	288
Funzione di avvicinamento	260
APPR CT	267
APPR I CT	269
APPR LN	265
APPR LT	263
APPR PCT	283
APPR PLCT	286
APPR PLN	281
APPR PLT	278
Funzione di selezione	313
Chiamata programma NC	313
File	475
Panoramica	313
Programma NC	315
Tabella di compensazione	432
Tabella origini	345
Funzione file	457
Nel programma NC	475
Funzione M	565
Panoramica	567
Per indicazioni di coordinate.	570
Per traiettorie	574
Per utensili	603
Funzione NC	4 - 4
Inserimento 130,	151
	130
	362
AXIAL	390
Definizione dell'organizia	382
Definizione dell'angolo assiale	÷

390	
Definizione dell'angolo di	
Eulero	375
Definizione dell'angolo di	
proiezione	371
Definizione dell'angolo solido	366
Definizione del vettore	378
Definizione incrementale	385
EULER	375
MOVE	395
Panoramica	362
POINTS	382
Posizionamento degli assi	
rotativi	393
PROJECTED	371
RELATIVE	385
RESET	388
Soluzione di orientamento	397
SPATIAL	366
STAY	396
Tipi di conversione	401
TURN	395
VECTOR.	378
Funzione STOP	566
Programmazione	566
Funzione traiettoria	
Arrotondamento	233
Avvicinamento e allontaname	ento
260	
Centro del cerchio	235
Coordinate polari	248
Panoramica	229
Principi fondamentali	226
Retta I	230
Retta I N	437
Smusso	232
Trajettoria circolare C	237
Trajettoria circolare CR	239
Trajettoria circolare CT	205
	272
G	
Gestione file	454
Filtro definito dall'utente	463
Ricerca	457
GOTO	748
Grafica	779
Gruppo targot	46

Guida contestuale	54
TNCguide	51
Н	
Hardware	73
1	
Icone in generale	. 95
I-CS	333
Il manuale utente	45

Il prodotto	. 57
Immagine ausiliaria	141
Immissione assoluta	224
Immissione incrementale	225
Inclinazione	
Angolo solido o assiale	359
Info Q	617
Inserimento dell'utensile gemello	D
603	
Inserimento della finestra Funzio	one
NC	151
Inserimento di commenti	750
Interfaccia del controllo numerio	0
77,	77
Interface	77
ISO	713
Tasti	719
ITNC 530	
Adattamento file	468
Importazione della tabella	
utensili	468

I			
	•		

L	
Label	292
Chiamata	293
Definizione	292
Lavorazione a fresa inclinata	404
Lavorazione di rettifica	175
Principi fondamentali	175
Ravvivatura 183,	186
Rettifica a coordinate	178
Rettifica in tondo	179
Struttura del programma per	
rettifica a coordinate	179
Struttura del programma per	
rettifica in tondo	181
Lavorazione di rettifica in tondo	
Inclinata	182
Lavorazione di rettifica in tondo	
inclinata	182
Lavorazione di tornitura	161
Free I urn	1/0
Inclinata	166
Numero di giri	164
Plano di lavoro	101
Principi iondamentali	101
Ricalcolo del pezzo grezzo	199
	526
Volocità di avanzamente	165
Lavoraziono di tornitura inclinate	105
	a
Lavorazione di tornitura simultar	າດລ
168	ica.
Lavorazione inclinata	404
Lavorazione orientata all'utensile	e
819	
Lettura blocchi	

In programma pallet	312 542 345 494
TCPM	413 307 309 313 309 819 di 304 421 59

#### Μ

Marcatura	764
Maschera	150
Per pallet	817
Per tabelle	841
Mascheramento di blocchi NC	751
Materiale del pezzo	856
Materiale del tagliente dell'utens	ile
856	
M-CS	324
Menu a scorrimento	457
Menu contestuale	764
Menu principale	98
Messaggio di errore	
Emissione	635
Output	776
Misurazione nella simulazione	796
Modalità di lavorazione	158
Modalità operativa	
File	454
Macchina	79
Manuale	. 79
Panoramica	79
Programmazione	137
Start	. 79
Tabelle	828
Modelli a confronto	800
Modello CAD	556
Modo di testo	153
Autocompletamento	154
Monitoraggio attrezzatura di	
serraggio	
Attivazione	490
File CFG	488
File M3D	488
File STL	488
Monitoraggio componenti	
Heatmap	510
Monitoraggio processi	512
MONITORING SECTION	516
Primi passi	514
Sezione di monitoraggio	516

Movimento pend	olare 176
----------------	-----------

N	
Nome file	459
Norme di sicurezza	. 60
Notifiche	
Output	776
Numero del software	. 63
Numero di giri	216
A impulsi	505
Numero di giri a impulsi	505
Numero di giri mandrino	216

0	
Opzione software	. 64
Orientamento	
Manuale	357
Piano di lavoro	362
Senza assi rotativi	365
Orientamento del piano di lavor	0
Asse rotativo tavola	358
Asse rotativo testa	358
Manuale	357
Principi fondamentali	. 357
Programmato	362
Orietamento	
Reset	388
Origine	
Attivazione nel programma	
NC	339
Copia nel programma NC	341
Correzione nel programma	
NC	342
Pallet	824
Origine M92 M92-ZP	. 128
Origine macchina	. 128
Origine pallet	. 824
Origine pezzo	. 128
Attivazione nel programma	
NC	339
Copia nel programma NC	341
Correzione nel programma	
NC	342
Gestione	339
Origine portautensili	205
<b>D</b>	
	007
Pallet	807
Batch Process Manager	. 813
Editing	809
Lettura blocchi orientata	0.04
all'utensile	821
Orientato all'utensile	. 819
Parametri	. 859
I abella	859
Parametri Q	613
Calcolo cerchio	631
Emissione di testo	636

r orrnula	649
Formule stringa	655
Funzione trigonometrica	630
Lettura del dato di sistema	642
Operazione base	627
Panoramica	612
Predefinizione	620
Principi fondamentali	613
Salto	633
Parametri stringa	655
Parametro macchina	
Lettura	661
Paraxcomp	528
Paraxmode	528
Percorso	459
Assoluto	459
Relativo	459
Percorso del file	459
Assoluto	459
Relativo	459
Pezzo grezzo	190
Cilindro	195
File STI	198
Paralleleninedo	193
Ricalcolo	199
Rotazione	196
Tubo	195
Piano di lavoro	126
Tornitura	161
POLARKIN	
	54h
Possibilità di programmazione	546 129
Possibilità di programmazione	546 129 557
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile	546 129 557 219
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo	546 129 557 219 128
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi	546 129 557 219 128 101
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione	546 129 557 219 128 101
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali	546 129 557 219 128 101 105
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione	546 129 557 219 128 101 105
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali	546 129 557 219 128 101 105 135
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione.	546 129 557 219 128 101 105 135
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC	546 129 557 219 128 101 105 135 135
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Programmazione	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 601
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707 704
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707 704 709
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Primi passi	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707 704 709
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Croazione della struttura	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707 704 709 135 752
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Creazione della struttura	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707 704 709 135 752
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Creazione della struttura Editing	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707 704 709 135 752 130
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Creazione della struttura Editing Immagine ausiliaria	546 129 557 219 128 101 105 135 126 691 707 704 709 135 752 130 141
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Creazione della struttura Editing Immagine ausiliaria Impostazioni	546 129 557 219 128 101 105 135 126 691 707 704 709 135 752 130 141 141
Possibilità di programmazione Postprocessor	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707 704 709 135 752 130 141 141 150
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Profilo Profilo Profilo Programma Creazione della struttura Editing Immagine ausiliaria Modo di testo Parametri O	546 129 557 219 128 101 105 135 135 135 135 135 707 704 709 135 752 130 141 141 150 153 612
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Creazione della struttura Editing Immagine ausiliaria Impostazioni Maschera Modo di testo Parametri Q	546 129 557 219 128 101 105 135 126 691 707 704 709 135 752 130 141 141 150 153 613 752
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Creazione della struttura Editing Immagine ausiliaria Impostazioni Maschera Modo di testo Parametri Q Struttura Trova	546 129 557 219 128 101 105 135 135 126 691 707 704 709 135 752 130 141 141 150 153 613 753 753
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Programma Creazione della struttura Editing Immagine ausiliaria Maschera Modo di testo Parametri Q Struttura Trova	546 129 557 219 128 101 105 135 126 691 707 704 709 135 752 130 141 153 613 753 757
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Creazione della struttura Editing Immagine ausiliaria Impostazioni Maschera Modo di testo Parametri Q Struttura Trova Utilizzo Viauelizzozione.	546 129 557 219 128 101 105 135 126 691 707 704 709 135 752 130 141 141 150 153 613 757 146
Possibilità di programmazione Postprocessor Preselezione utensile Preset pezzo Primi passi Programmazione Principi fondamentali Programmazione Principi fondamentali di programmazione Principi fondamentali NC Profilo Esportazione Importazione Primi passi Programma Creazione della struttura Editing Immagine ausiliaria Impostazioni Maschera Modo di testo Parametri Q Struttura Trova Utilizzo Visualizzazione	546 129 557 219 128 101 105 135 126 691 707 704 709 135 752 130 141 153 613 753 757 146 140

Compensazione	436 560
Programma NC	135
Chiamata	313
Creazione della struttura	752
Editing	130
Immagine ausiliaria	141
Impostazioni	141
Maschera	150
Selezione	315
Struttura	753
Trova	757
Utilizzo	146
Visualizzazzione	140
Programmazione di variabili	611
Programmazione grafica	691
Esportazione profilo	707
Importazione del profilo	704
Primi passi	709
Programmazione in Klartext	135
Programmi a confronto	762
Punta utensile TIP	206
Punto cambio utensile	128
Punto di guida utensile TLP	208
Selezione	412
Punto di riferimento	128
Punto di rotazione utensile TRP	209
Selezione	412
Punto strutturale	752
R	

Raggio delta	422
Ravvivatura	183
Attivazione	186
Regola della mano destra	366
Retta L	230
Retta LN 437,	554
Retta polare	250
Rettifica	158
Rettifica a coordinate	178
Rettifica in tondo	179
Ribaltamento	
Funzione NC	349
Ricalcolo del pezzo grezzo	199
Ricerca	
sintassi	148
Ricerca sintassi	148
Ridimensionamento	354
Ripetizione di blocchi di	
programma	295
RL/RR/R0	424
Rotazione	
Funzione NC	352

#### S

Sagomatura	540
Schema del programma	544
Sagomatura profilo	540

Schema del programma	544
Salto con GOTO	748
Salto di blocchi NC	751
Sbilanciamento	173
Schema	
Lavorazione di superfici	
cilindriche	527
Rettifica a coordinate	179
Rettifica in tondo	181
Schermo	73
Scrittura del valore della tabella	845
Selezione ranida	465
Programmazione	466
Tahelle	466
Sequenza	218
Sequenza NC	210
Sequenza No	600
Selle ul pezzi	427
Set vettori	43/
Simulazione	//9
Centro di rotazione	802
Controllo collisioni	493
Creazione del file STL	/94
DCM	484
Impostazione	780
Misurazione	796
Modelli a confronto	800
Rappresentazione utensile	790
Velocità	803
Vista di sezione	798
Sintassi	135
Sintassi NC	135
Sistema di coordinate	322
Origine delle coordinate	323
Principi fondamentali	323
Sistema di coordinate base	327
Sistema di coordinate cartesian	e
323	
Sistema di coordinate di	
immissione	333
Sistema di coordinate macchina	a
324	
Sistema di coordinate pezzo	328
Sistema di coordinate piano di	
lavoro	331
Sistema di coordinate utensile	334
Sistema di misura	001
Sistema di misura angolare	127
<u> </u>	127 127
Sistema di misura di posizione	127 127 127
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare	127 127 127 127 127
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare Sistema di riferimento	127 127 127 127 127 322
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare Sistema di riferimento Sistema di coordinate base	127 127 127 127 127 322 327
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare Sistema di riferimento Sistema di coordinate base Sistema di coordinate di	127 127 127 127 127 322 327
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare Sistema di riferimento Sistema di coordinate base Sistema di coordinate di immissione	127 127 127 127 322 327 333
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare Sistema di riferimento Sistema di coordinate base Sistema di coordinate di immissione Sistema di coordinate macch	127 127 127 127 322 327 333 ina
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare Sistema di riferimento Sistema di coordinate base Sistema di coordinate di immissione Sistema di coordinate macch 324	127 127 127 127 322 327 333 ina
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare Sistema di riferimento Sistema di coordinate base Sistema di coordinate di immissione Sistema di coordinate macch 324 Sistema di coordinate pezzo.	127 127 127 127 322 327 333 ina
Sistema di misura di posizione Sistema di misura lineare Sistema di riferimento Sistema di coordinate base Sistema di coordinate di immissione Sistema di coordinate macch 324 Sistema di coordinate pezzo. Sistema di coordinate piano di	127 127 127 127 322 327 333 ina 328 di

Sistema di coordinate utensile..... 334

Sistema di tastatura	
Compensazione	451
Sottoprogramma	294
Spostamento origine	347
SQL	670
BIND	674
COMMIT	684
EXECUTE	677
FETCH	681
INSERT	687
Panoramica	672
ROLLBACK	683
SELECT	675
UPDATE	686
Start/Login	103
STOP	566
Programmazione	566
Struttura	753
Creazione	752
Strutture di controllo	
Classificazione	300
Diramazione del programma	300
ELSE	300
ELSE IF	300
IF	300
Interruzione dei loop	309
Interruzione dei loop con	
BREAK	309
Loop	304
Loop FOR	304
Loop WHILE	306
Salto dei loop con	
CONTINUE	310
Suddivisione del manuale utente	. 47

#### Т

TABDATA	844
Tabella	
Accesso da programma NC	844
Accesso SQL	670
Adattamento	468
Area di lavoro	833
Calcolo dei dati di taglio	856
Creazione	831
Filtro	835
Tabella dei valori di	
compensazione 3DTC	866
Tabella di compensazione	863
Tabella origini	853
Tabella pallet	859
Tabella punti	851
Tabella dei dati di taglio	857
Tabella dei dati di taglio in funzi	one
del diametro	858
Tabella dei valori di compensazi	ione

3DTC	866
Tabella di compensazione	430
Attivazione del valore	433
Colonne	863
Selezione	432
tco	431
WCO	431
Tabella liberamente definibile	848
	646
Accesso	646
Apertura	040
	648
Scrittura	646
l abella origini	853
Colonne	854
Selezione	345
Tabella pallet	
Colonne	859
Tabella punti	
Colonne	851
Mascheramento punto	852
Tabella utensili	
iTNC 530	468
Tabelle dei dati di taglio	
Utilizzo	774
Tasti	. 86
ISO	719
Tastiera	. 73
Finestra	745
Formula	746
Funzioni NC	745
Testo	746
Tastiera virtuale	745
TCP	207
TCPM <b>406</b>	588
Punto di quida utensile	412
REEPNT	412
T-CS	334
Tecnica di programmazione	201
Template	318
Template programma	318
Tempo di attesa	010
Ciclico	507
	506
Tempo di attesa programmato	506
Tompo di attoca ripotitivo.	500
Tempo di allesa inpetitivo	526
	206
Tipi di avvertanza	200
Tipi di avverteriza	40
Tipo di lavoraziona Franctura	400
רודט ער avorazione Fresatura	200
1 L MAAT	208
LIVIA I	820
	52
	219
I Ornitura	158
Splianciamento	1/3

Touchscreen	73
Traiettoria circolare	
Sovrapposizione lineare 244,	256
Trigonometria	630
Trova	757
Trova e sostituisci	759
TRP	209

#### U

Uso previsto 58
Utensile
Compensazione della lunghezza 421
Compensazione raggio 422, 424
Origine 205
Panoramica 204
Sollevamento 494
Valore delta 420
Utensile per tornire
Compensazione 434

### V

VariabiliCalcolo cerchio.631Contatore.667Controllo.617Emissione di testo.636formula.649Formule stringa.655Funzione trigonometrica.630Invio di informazioni.644Istruzioni SQL.670Lettura del dato di sistema.642Operazione base.627Panoramica.612Parametri stringa QS.655Predefinizione.620Principi fondamentali.613Salto.633Stringhe di formato.662Velocità della simulazione.803Velocità di taglio.164Verifica avanzata.493Vettore normale alla superficie.436	Valore delta Variabile	420 611
Calcolo cerchio.631Contatore.667Controllo.617Emissione di testo.636formula.649Formule stringa.655Funzione trigonometrica.630Invio di informazioni.644Istruzioni SQL.670Lettura del dato di sistema.642Operazione base.627Panoramica.612Parametri stringa QS.655Predefinizione.620Principi fondamentali.613Salto.633Stringhe di formato.662Velocità della simulazione.803Velocità di taglio.164Verifica avanzata.493Vettore normale alla superficie.436Visualizzazione del file.467	Variabili	
Contatore.667Controllo.617Emissione di testo.636formula.649Formule stringa.655Funzione trigonometrica.630Invio di informazioni.644Istruzioni SQL.670Lettura del dato di sistema.642Operazione base.627Panoramica.612Parametri stringa QS.655Predefinizione.620Principi fondamentali.613Salto.633Stringhe di formato.662Velocità della simulazione.803Velocità di taglio.164Verifica avanzata.493Vettore normale alla superficie.436	Calcolo cerchio	631
Controllo.617Emissione di testo.636formula.649Formule stringa.655Funzione trigonometrica.630Invio di informazioni.644Istruzioni SQL.670Lettura del dato di sistema.642Operazione base.627Panoramica.612Parametri stringa QS.655Predefinizione.620Principi fondamentali.613Salto.633Stringhe di formato.662Velocità della simulazione.803Velocità di taglio.164Verifica avanzata.493Vettore normale alla superficie.436Visualizzazione del file.467	Contatore	667
Emissione di testo	Controllo	617
formula	Emissione di testo	636
Formule stringa	formula	649
Funzione trigonometrica	Formule stringa	655
Invio di informazioni	Funzione trigonometrica	630
Istruzioni SQL	Invio di informazioni	644
Lettura del dato di sistema 642 Operazione base	Istruzioni SQL	670
Operazione base.627Panoramica.612Parametri stringa QS.655Predefinizione.620Principi fondamentali.613Salto.633Stringhe di formato.662Velocità della simulazione.803Velocità di taglio.164Verifica avanzata.493Vettore normale alla superficie.436Visualizzazione del file.467	Lettura del dato di sistema	642
Panoramica612Parametri stringa QS655Predefinizione620Principi fondamentali613Salto633Stringhe di formato662Velocità della simulazione803Velocità di taglio164Verifica avanzata493Vettore normale alla superficie436Visualizzazione del file467	Operazione base	627
Parametri stringa QS	Panoramica	612
Predefinizione	Parametri stringa QS	655
Principi fondamentali	Predefinizione	620
Salto	Principi fondamentali	613
Stringhe di formato	Salto	633
Velocità della simulazione	Stringhe di formato	662
Velocità di taglio	Velocità della simulazione	803
Verifica avanzata	Velocità di taglio	164
Vettore normale alla superficie 436 Visualizzazione del file 467	Verifica avanzata	493
Visualizzazione del file 467	Vettore normale alla superficie	436
	Visualizzazione del file	467

~~	
W-CS	328
WMAT	856
WPL-CS	331

# HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5 83301 Traunreut, Germany 20 +49 8669 31-0 IEAX +49 8669 32-5061 info@heidenhain.de

Technical supportImage: H49 8669 32-1000Measuring systemsImage: H49 8669 31-3104service.ms-support@heidenhain.deNC supportImage: H49 8669 31-3101service.nc-support@heidenhain.deNC programmingImage: H49 8669 31-3103service.nc-pgm@heidenhain.dePLC programmingImage: H49 8669 31-3102service.plc@heidenhain.deAPP programmingImage: H49 8669 31-3102service.plc@heidenhain.de

www.heidenhain.com

# Sistemi di tastatura e telecamere

HEIDENHAIN offre sistemi di tastatura universali e molto accurati per macchine utensili, ad esempio per rilevare con precisione i bordi dei pezzi e misurare gli utensili. Tecnologie comprovate come sensori ottici senza usura, protezione anticollisione o ugelli di soffiaggio integrati per la pulizia del punto di misura rendono i sistemi di tastatura uno strumento affidabile e sicuro per la misurazione di pezzi e utensili. Per maggiore sicurezza di processo gli utensili possono essere monitorati con praticità utilizzando le telecamere e il sensore di rottura utensile di HEIDENHAIN.





Per ulteriori informazioni su sistemi di tastatura e telecamere: https://www.heidenhain.it/prodotti/sistemi-di-tastatura