

## **HEIDENHAIN**

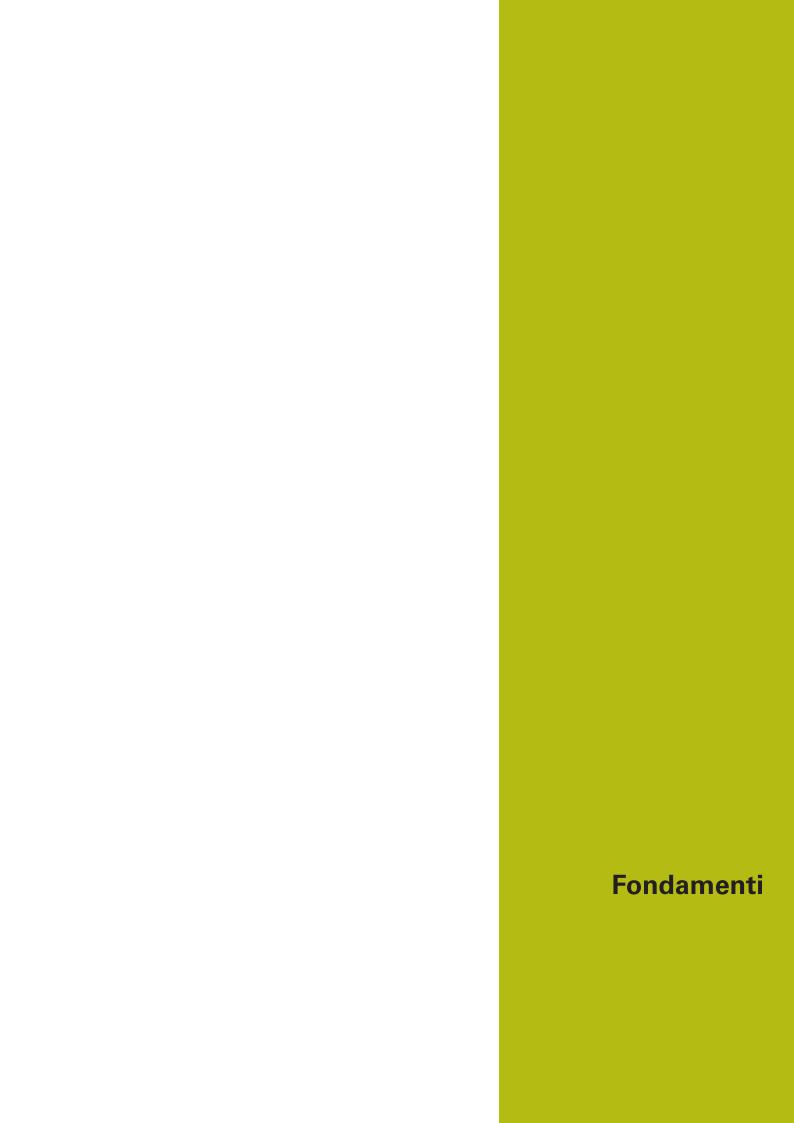


## **TNC 320**

Manuale utente Programmazione di cicli

Software NC 771851-05 771855-05

Italiano (it) 10/2017



## Il presente manuale

#### Norme di sicurezza

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

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

## **A PERICOLO**

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

### **A**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**.

### **A**ATTENZIONE

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

#### NOTA

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

#### Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

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

#### Indicazioni informative

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



Il simbolo informativo segnala un suggerimento.

Un suggerimento fornisce importanti informazioni supplementari o integrative.



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



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

#### Necessità di modifiche e identificazione di errori

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

#### service@heidenhain.it

## Tipo di TNC, software e funzioni

Il presente manuale descrive le funzioni disponibili nei TNC a partire dai seguenti numeri software NC.

Tipo di TNC	N. software NC	
TNC 320	771851-05	
Stazione di programmazione TNC 320	771855-05	

La lettera E specifica la versione di esportazione dei TNC. Per questa versione valgono le seguenti limitazioni:

movimenti lineari simultanei su un massimo di 4 assi.

Il costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità prestazionali del TNC alla propria macchina. Questo manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti i TNC.

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

misurazione utensile con il TT

Per specifiche applicazioni rivolgersi al costruttore della macchina. Numerosi costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i TNC. Si consiglia di frequentare questi corsi per familiarizzare con l'uso delle funzioni del TNC.



#### Manuale utente

Tutte le funzioni del TNC non correlate ai cicli sono descritte nel manuale utente del controllo numerico TNC 320. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN.

ID Manuale utente Programmazione Klartext: 1096950-xx.

ID Manuale utente DIN/ISO: 1096983-xx.

## **Opzioni software**

Il TNC 320 possiede diverse opzioni software che possono essere attivate dal costruttore della macchina. Ciascuna opzione deve essere abilitata separatamente e contiene le funzioni presentate di seguito:

Additional Axis (opzione #0 e opzio	ne #1)
Asse supplementare	Circuiti di regolazione supplementari 1 e 2
Advanced Function Set 1 (opzione #	<del>†</del> 8)
Funzioni estese del gruppo 1	Lavorazione su tavola rotante
	<ul> <li>profili sullo sviluppo di un cilindro</li> </ul>
	avanzamento in mm/min
	Conversioni di coordinate
	Rotazione del piano di lavoro
HEIDENHAIN DNC (opzione #18)	
	Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM
CAD Import (opzione #42)	
CAD Import	■ supporta DXF, STEP e IGES
	conferma di profili e sagome di punti
	<ul><li>pratica definizione origine</li></ul>
	<ul> <li>selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext</li> </ul>
Extended Tool Management (opzior	ne #93)
Gestione utensile estesa	Basata su Python
Remote Desktop Manager (opzione	#133)
Comando a distanza di computer	<ul><li>Windows su computer separato</li></ul>
esterni	<ul> <li>integrato nell'interfaccia del controllo numerico</li> </ul>

#### Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software TNC tramite upgrade funzionali, il cosiddetto Feature Content Level (ingl. per livello di sviluppo). Le funzioni sottoposte a FCL non sono disponibili se si riceve un upgrade software per il proprio TNC.



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

Gli upgrade funzionali sono contrassegnati nel manuale con FCL  ${\bf n}$ , dove  ${\bf n}$  identifica il numero progressivo del livello di sviluppo.

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

#### Luogo di impiego previsto

Il TNC rientra nella classe A delle norme EN 55022 ed il suo impiego è previsto principalmente per ambienti industriali.

#### Avvertenze legali

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

- Modo operativo Programmazione
- Funzione MOD
- Softkey Avvertenze licenza

### Parametri opzionali

HEIDENHAIN perfeziona costantemente il pacchetto completo dei cicli, pertanto possono essere introdotti anche nuovi parametri  $\Omega$  per cicli a ogni nuova versione software. Questi nuovi parametri  $\Omega$  sono parametri opzionali, in parte non ancora disponibili nelle versioni software meno recenti. Nel ciclo si trovano sempre alla fine della definizione del ciclo. I parametri  $\Omega$  opzionali aggiunti con questo software sono riportati nel riepilogo "Funzioni ciclo nuove e modificate del software 77185x-05". L'operatore può decidere se definire i parametri  $\Omega$  opzionali o cancellarli con il tasto NO ENT. È possibile confermare anche il valore standard impostato. Se un parametro  $\Omega$  opzionale viene cancellato per errore o se dopo un aggiornamento software si desidera ampliare i cicli dei programmi esistenti, è possibile aggiungere anche successivamente nei cicli i parametri  $\Omega$  opzionali. La procedura è descritta di seguito.

Inserimento di parametri Q opzionali in un momento successivo

- Richiamare la definizione del ciclo
- Premere il tasto cursore con freccia a destra fino a visualizzare i nuovi parametri Q
- Acquisire il valore standard impostato o inserire un valore
- Se si desidera acquisire il nuovo parametro Q, uscire dal menu premendo ripetutamente il tasto cursore con freccia a destra o il tasto END
- Se non si intende acquisire il nuovo parametro Q, premere il tasto NO ENT

#### Compatibilità

I programmi di lavorazione creati su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti (TNC 150 B o successivi) possono essere in gran parte eseguiti da questa nuova versione software di TNC 320. Anche se sono stati aggiunti nuovi parametri opzionali ("Parametri opzionali") ai cicli esistenti, è di norma possibile continuare ad eseguire i programmi come di consueto. Questo è possibile grazie al valore di default memorizzato. Se viceversa si intende eseguire un programma su un controllo numerico meno recente, creato con la nuova versione SW, è possibile cancellare i relativi parametri Q opzionali dalla definizione del ciclo con il tasto NO ENT. Si ottiene così un programma compatibile con controlli numerici meno recenti. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal TNC come blocchi ERROR all'apertura del file.

#### Nuove funzioni dei cicli del software 77185x-01

- Il set di caratteri del ciclo di lavorazione 225 Scrittura è stato ampliato di dieresi e simbolo di diametro vedere "SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225)", Pagina 318
- Nuovo ciclo di lavorazione 275 Fresatura trocoidale vedere
   "SCANALATURA PROFILO TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275)", Pagina 239
- Nuovo ciclo di lavorazione 233 Fresatura a spianare vedere "FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233)", Pagina 187vedere "FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233)", Pagina 187
- Nel ciclo 205 Foratura profonda universale è ora possibile definire con il parametro Q208 un avanzamento per il ritorno vedere "Parametri ciclo", Pagina 88
- Nei cicli di fresatura filetti 26x è stato introdotto un avanzamento di avvicinamento vedere "Parametri ciclo", Pagina 126
- Il ciclo 404 è stato ampliato del parametro Q305 NUMERO SU TABELLA vedere "Parametri ciclo", Pagina 364
- Nei cicli di foratura 200, 203 e 205 è stato introdotto il parametro Q395 ORIGINE PROFONDITA' per analizzare il valore T-ANGLE vedere "Parametri ciclo", Pagina 88
- Il ciclo 241 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI è stato ampliato aggiungendo diversi parametri di immissione vedere "FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI (ciclo 241, DIN/ISO: G241)", Pagina 97
- È stato introdotto il ciclo di tastatura 4 MISURAZIONE 3D vedere "MISURAZIONE 3D (ciclo 4)", Pagina 481

# Funzioni ciclo nuove e modificate del software 77185x-02

- Al pacchetto dei cicli è stato aggiunto il ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO (opzione software 19), vedere "DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270)", Pagina 238
- Al pacchetto dei cicli è stato aggiunto il ciclo 39 SUPERFICIE CILINDRICA (opzione software 1) Fresatura profilo esterno, vedere "SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione software 1)", Pagina 263
- Il set di caratteri del ciclo di lavorazione 225 Scrittura è stato ampliato dei caratteri CE, ß, @ e ora di sistema, vedere "SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225)", Pagina 318
- I cicli 252-254 sono stati ampliati del parametro opzionale Q439, vedere "Parametri ciclo", Pagina 159
- Il ciclo 22 è stato ampliato dei parametri opzionali Q401, Q404, vedere "SVUOTAMENTO (ciclo 22, DIN/ISO: G122)", Pagina 221
- Il ciclo 484 è stato ampliato del parametro opzionale Q536, vedere "Calibrazione TT 449 senza cavo (ciclo 484, DIN/ ISO: G484)", Pagina 508

# Funzioni ciclo nuove e modificate del software 77185x-04

- Nuovo ciclo 258 ISOLA POLIGONALE vedere "ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258)", Pagina 181
- Il ciclo 225 è stata ampliato dei parametri Q516, Q367 e Q574. È pertanto possibile definire un'origine per la relativa posizione del testo ovvero definire in scala la lunghezza del testo e l'altezza dei caratteri. È cambiato il preposizionamento per una scrittura su una traiettoria circolare. vedere "SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225)", Pagina 318
- Nei cicli 481 483 il parametro Q340 è stato ampliato della possibilità di immettere il valore "2". Questo consente di controllare l'utensile senza dover apportare modifiche alla tabella utensili, vedere "MISURAZIONE LUNGHEZZA UTENSILE (ciclo 31 o 481, DIN/ISO: G481)", Pagina 510, vedere "MISURAZIONE RAGGIO UTENSILE (ciclo 32 o 482, DIN/ISO: G482)", Pagina 512, vedere "MISURAZIONE UTENSILE COMPLETA (ciclo 33 o 483, DIN/ISO: G483)", Pagina 514
- Il ciclo 251 è stata ampliato del parametro Q439. È stata inoltre rielaborata la strategia di finitura, vedere "TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251)", Pagina 149
- Per il ciclo 252 è stata rielaborata la strategia di finitura, vedere
   "TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252)", Pagina 155
- Il ciclo 275 è stato ampliato dei parametri Q369 e Q439, vedere "SCANALATURA PROFILO TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275)", Pagina 239
- Per il ciclo 247: DEF. ZERO PEZZO è possibile selezionare il numero origine nella tabella Preset, vedere "IMPOSTAZIONE ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247)", Pagina 291
- Per i cicli 200 e 203 è stato adattato il comportamento del tempo di sosta in alto, vedere "FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203)", Pagina 76
- Il ciclo 205 inizia a lavorare a partire dalla coordinata superficie, vedere "FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ ISO: G205)", Pagina 86
- Per i cicli SL viene ora considerata la funzione M110 per archi corretti internamente qualora attiva durante la lavorazione, vedere "Cicli SL", Pagina 210

# Funzioni ciclo nuove e modificate del software 77185x-05

- Nuovo ciclo 441 TASTATURA RAPIDA. Con questo ciclo si possono impostare in modo globale diversi parametri di tastatura (ad es. l'avanzamento nel posizionamento) per tutti i cicli di tastatura impiegati di seguito. vedere "TASTATURA RAPIDA (ciclo 441, DIN/ISO G441)", Pagina 497
- Nuovo ciclo 276 Contornatura profilo 3D vedere
   "CONTORNATURA A PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276)",
   Pagina 234
- Ampliamento della contornatura: ciclo 25 con lavorazione materiale residuo, il ciclo è stato arricchito dei seguenti parametri: Q18, Q446, Q447, Q448 vedere "CONTORNATURA PROFILO (ciclo 25, DIN/ISO: G125)", Pagina 230
- I cicli 256 ISOLA RETTANGOLARE e 257 ISOLA CIRCOLARE sono stati ampliati dei parametri Q215, Q385, Q369 e Q386. vedere "ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256)", Pagina 172, vedere "ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257)", Pagina 177
- Il ciclo 239 determina il carico attuale degli assi della macchina con la funzione di regolazione LAC. Il ciclo 239 può ora adattare anche l'accelerazione massima degli assi. Il ciclo 239 supporta il rilevamento del carico di assi combinati. vedere "DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN/ISO: G239, opzione software 143)"
- Per i cicli 205 e 241 è stato modificato il comportamento di avanzamento! vedere "FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI (ciclo 241, DIN/ISO: G241)", Pagina 97, vedere "FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ ISO: G205)", Pagina 86
- Modifiche dettagliate per il ciclo 233: monitoraggio della lunghezza del tagliente (LCUTS) per la lavorazione di finitura; per la sgrossatura con strategia di fresatura 0-3 ingrandimento della superficie in direzione di fresatura di Q357 (con nessuna limitazione impostata in questa direzione) vedere "FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233)", Pagina 187
- CONTOUR DEF è programmabile in DIN/ISO
- I cicli tecnicamente recuperati disposti in "old cycles" 1, 2, 3, 4, 5, 17, 212, 213, 214, 215, 210, 211, 230, 231 non possono essere più inseriti tramite l'editor. Continua a essere possibile l'esecuzione e la modifica di questi cicli.
- I cicli di tastatura 480, 481, 482 possono essere disattivati vedere "Impostazione dei parametri macchina", Pagina 502
- Il ciclo 225 Scrittura consente di incidere il conteggio aggiornato con una nuova sintassi vedere "Incisione del valore di conteggio", Pagina 323
- Nuova colonna SERIAL nella tabella di tastatura vedere "Dati di tastatura", Pagina 341

## Indice

1	Principi fondamentali / Panoramiche	41
2	Impiego dei cicli di lavorazione	45
3	Cicli di lavorazione: foratura	65
4	Cicli di lavorazione: maschiatura / fresatura filetto	. 109
5	Cicli di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature	147
6	Cicli di lavorazione: definizioni di sagome	. 199
7	Cicli di lavorazione: profilo tasca	.209
8	Cicli di lavorazione: superficie cilindrica	. 251
9	Cicli di lavorazione: profilo tasca con formula del profilo	.269
10	Cicli: conversioni di coordinate	283
11	Cicli: funzioni speciali	. 309
12	Lavorare con i cicli di tastatura	. 333
13	Cicli di tastatura: definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo	. 343
14	Cicli di tastatura: rilevamento automatico delle origini	. 371
15	Cicli di tastatura: controllo automatico dei pezzi	. 431
16	Cicli di tastatura: funzioni speciali	. 477
17	Cicli di tastatura: misurazione automatica degli utensili	.499
18	Tabella riassuntiva Cicli	517

1	Prin	cipi fondamentali / Panoramiche	. 41
	1.1	Introduzione	42
	1.2	Gruppi di cicli disponibili	43
		Panoramica Cicli di lavorazione	43
		Panoramica Cicli di tastatura	44

2	Imp	iego dei cicli di lavorazione	45
	2.1	Lavorare con i cicli di lavorazione	46
		Cicli specifici di macchina	46
		Definizione dei cicli tramite softkey	47
		Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO	47
		Chiamata di cicli	48
	2.2	Valori prestabiliti di programmi per cicli	50
		Panoramica	50
		Inserimento di GLOBAL DEF	50
		Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF	51
		Dati globali di validità generale	51
		Dati globali per lavorazioni di foratura	52
		Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca 25x	52
		Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo	
		Dati globali per il comportamento nel posizionamento	
		Dati globali per funzioni di tastatura	53
	2.3	Definizione sagoma PATTERN DEF	54
		Applicazione	54
		Inserimento di PATTERN DEF	55
		Impiego di PATTERN DEF	55
		Definizione di singole posizioni di lavorazione	
		Definizione di riga singola	
		Definizione di sagoma singola	
		Definizione di cornice singola	
		Definizione di cerchio completo	
		Definizione di cerchio parziale	60
	2.4	Tabelle punti	61
		Applicazione	61
		Inserimento della tabella punti	61
		Mascheratura di singoli punti per la lavorazione	62
		Selezione di una tabella punti nel programma	62
		Chiamata di ciclo assieme a tabelle punti	63

3	Cicli	di lavorazione: foratura	. 65
	3.1	Principi fondamentali	66
	5.1	Panoramica	
	3.2	CENTRINATURA (ciclo 240, DIN/ISO: G240)	67
		Esecuzione del ciclo	67
		Per la programmazione	67
		Parametri ciclo	68
	3.3	FORATURA (ciclo 200)	69
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	70
	3.4	ALESATURA (ciclo 201,DIN/ISO: G201)	71
	3.4		
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione Parametri ciclo	
		raiameth cicio	/ Z
	3.5	BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202)	73
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	75
	3.6	FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203)	76
		Esecuzione del ciclo	76
		Per la programmazione	79
		Parametri ciclo	80
	3.7	CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204)	82
	0.7	Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
			00
	3.8	FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205)	
		Esecuzione del ciclo	
		Parametri ciclo	
		Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379	
	3.9	FRESATURA FORO (ciclo 208)	
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	96

3.10	FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI (ciclo 241, DIN/ISO: G241)	97
	Esecuzione del ciclo	97
	Per la programmazione	98
	Parametri ciclo	99
	Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379	101
3.11	Esempi di programmazione	105
	Esempio: Cicli di foratura	105
	Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF	

4	Cicli	di lavorazione: maschiatura / fresatura filetto	109
	4.1	Principi fondamentali	110
		Panoramica	110
	4.2	MASCHIATURA con compensatore utensile (ciclo 206, DIN/ISO: G206)	111
		Esecuzione del ciclo.	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	113
	4.3	MASCHIATURA senza compensatore utensile (ciclo 207, DIN/ISO: G207)	114
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	115
		Parametri ciclo	116
		Disimpegno in un'interruzione del programma	117
	4.4	MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (ciclo 209, DIN/ISO: G209)	118
		Esecuzione del ciclo	118
		Per la programmazione	119
		Parametri ciclo	120
	4.5	Principi fondamentali sulla fresatura di filetti	122
		Premesse	122
	4.6	FRESATURA DI FILETTI (ciclo 262, DIN/ISO: G262)	124
		Esecuzione del ciclo	124
		Per la programmazione	125
		Parametri ciclo	126
	4.7	FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO (ciclo 263, DIN/ISO: G263)	128
		Esecuzione del ciclo	128
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	130
	4.8	FRESATURA DI FILETTI DAL PIENO (ciclo 264, DIN/ISO: G264)	132
		Esecuzione del ciclo	132
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	134
	4.9	FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI (ciclo 265, DIN/ISO: G265)	136
		Esecuzione del ciclo	136
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	138
	4.10	FRESATURA DI FILETTI ESTERNI (ciclo 267, DIN/ISO: G267)	140
		Esecuzione del ciclo	140

	Per la programmazione	
	Parametri ciclo	. 142
4.11	Esempi di programmazione	144
	Esempio: maschiatura	144

5	Cicli	di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature	147
	5.1	Principi fondamentali	148
		Panoramica	148
	5.2	TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251)	149
	J.2	Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
	5.3	TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252)	155
	3.3	Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
	- 4	EDECATURA DI COANIALATURE / : 1, 050)	404
	5.4	FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253)	
		Esecuzione del ciclo  Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
	5.5	SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254)	166
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	169
	5.6	ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256)	172
		Esecuzione del ciclo	172
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	174
	5.7	ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257)	177
		Esecuzione del ciclo	177
		Per la programmazione	178
		Parametri ciclo	179
	5.8	ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258)	181
		Esecuzione del ciclo	181
		Per la programmazione	182
		Parametri ciclo	184
	5.9	FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233)	187
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	191
		Parametri ciclo	192
	5.10	Esempi di programmazione	195
	J. 10	Esempio: fresatura di tasche, isole e scanalature	
		250 ripio. riodatara di tabbio, 15010 è 36arialataro	100

6	Cicli	di lavorazione: definizioni di sagome	. 199
	6.1	Principi fondamentali	200
		Panoramica	
	6.2	SAGOMA DI PUNTI SU CERCHIO (ciclo 220, DIN/ISO: G220)	. 201
		Esecuzione del ciclo	201
		Per la programmazione	. 201
		Parametri ciclo	202
	6.3	SAGOMA DI PUNTI SU LINEE (ciclo 221, DIN/ISO: G221)	204
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	. 204
		Parametri ciclo	205
	6.4	Esempi di programmazione	206
		Esempio: cerchi di fori	206

7	Cicli	di lavorazione: profilo tasca	209
	7.1	Cicli SL	210
	7. 1	Principi fondamentali	
		Panoramica	
	7.2	PROFILO (ciclo 14, DIN/ISO: G37)	213
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	213
	7.3	Profili sovrapposti	214
		Principi fondamentali	
		Sottoprogrammi: tasche sovrapposte	
		"Somma" delle superfici	215
		"Differenza" delle superfici	215
		Superficie di "intersezione"	216
	7.4	DATI PROFILO (ciclo 20, DIN/ISO: G120)	217
	7. 1	Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
	7.5	PREFORATURA (ciclo 21, DIN/ISO: G121)	
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	220
	7.6	SVUOTAMENTO (ciclo 22, DIN/ISO: G122)	221
		Esecuzione del ciclo	221
		Per la programmazione	222
		Parametri ciclo	223
	7.7	FINITURA FONDO (ciclo 23, DIN/ISO: G123)	225
	7.7	Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
	7.8	FINITURA LATERALE (ciclo 24, DIN/ISO: G124)	
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione  Parametri ciclo	
		i arameni didio	229
	7.9	CONTORNATURA PROFILO (ciclo 25, DIN/ISO: G125)	230
		Esecuzione del ciclo	230
		Per la programmazione	231
		Parametri ciclo	232

7.10	CONTORNATURA A PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276)	. 234
	Esecuzione del ciclo	.234
	Per la programmazione	. 235
	Parametri ciclo	
7.11	DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270)	238
	Per la programmazione	
	Parametri ciclo	
740	CCANALATURA PROFILO TROCORALE (-:-I- 275 DINI/ICO, C275)	220
7.12	SCANALATURA PROFILO TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275)	. 239
	Esecuzione del ciclo	
	Per la programmazione	. 241
	Parametri ciclo	.242
7.13	Esempi di programmazione	. 245
	Esempio: svuotamento e finitura di tasche	
	Esempio: preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti	
	Esempio: contornatura profilo	
		. 440

Cicii	di lavorazione: superficie cilindrica	. 25 1
8.1	Principi fondamentali	252
	Panoramica Cicli per superficie cilindrica	252
8.2	SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione software 1)	253
	Esecuzione del ciclo	253
	Per la programmazione	. 254
	Parametri ciclo	255
8.3	FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 28. DIN/ISO: G128. opzio	ne
0.0	software 1)	
	Esecuzione del ciclo	256
	Per la programmazione	. 257
	Parametri ciclo	258
8.4	the contract of the contract o	
	·	
	Parametri ciclo	262
8.5	SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione software 1)	. 263
	Esecuzione del ciclo	263
8.6	Esempi di programmazione	266
	Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27	266
	Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28	268
	8.1 8.2 8.3 8.4	Panoramica Cicli per superficie cilindrica  8.2 SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione software 1)

9	Cicli	di lavorazione: profilo tasca con formula del profilo	269
	9.1	Cicli SL con formula complessa del profilo	270
		Principi fondamentali	270
		Selezione del programma con le definizioni del profilo	272
		Definizione delle descrizioni del profilo	
		Inserimento della formula del profilo complessa	273
		Profili sovrapposti	274
		Elaborazione di profili con cicli SL	276
		Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo	277
	9.2	Cicli SL con formula semplice del profilo	280
		Principi fondamentali	280
		Inserimento della formula del profilo semplice	282
		Elaborazione di profili con cicli SL	282

10	Cicli	conversioni di coordinate	283
	10.1	Drive sini fe u deve enteli	204
	10.1	Principi fondamentali	
		Panoramica	
		Attivazione delle conversioni delle coordinate	284
	10.2	SPOSTAMENTO ORIGINE (ciclo 7, DIN/ISO: G54)	285
		Attivazione	285
		Parametri ciclo	285
		Per la programmazione	285
	10.3	Spostamento ORIGINE con tabelle origini (ciclo 7, DIN/ISO: G53)	286
		Attivazione	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
		Selezione della tabella origini nel programma NC	
		Editing della tabella origini nel modo operativo Programmazione	
		Configurazione della tabella origini	
		Uscita dalla tabella origini	290
		Visualizzazioni di stato	290
	10.4	IMPOSTAZIONE ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247)	291
		Attivazione	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
		Visualizzazioni di stato	
	10.5	SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28)	
		Attivazione	_
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	293
	10.6	ROTAZIONE (ciclo 10, DIN/ISO: G73)	294
		Attivazione	294
		Per la programmazione	295
		Parametri ciclo	295
	10.7	FATTORE SCALA (ciclo 11, DIN/ISO: G72)	296
		Attivazione	
		Parametri ciclo	
	10.8	FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26)	297
		Attivazione	297
		Per la programmazione	297
		Parametri ciclo	298

10.9	PIANO DI LAVORO (ciclo 19, DIN/ISO: G80, opzione software 1)	299
	Attivazione	299
	Per la programmazione	300
	Parametri ciclo	301
	Annullamento	301
	Posizionamento degli assi rotativi	302
	Indicazione di posizione nel sistema ruotato	303
	Monitoraggio dell'area di lavoro	303
	Posizionamento nel sistema ruotato	304
	Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate	304
	Breve guida per lavorare con il ciclo 19 PIANO DI LAVORO	305
10.1	0 Esempi di programmazione	306
	Esempio: cicli per la conversione delle coordinate.	306

11	Cicli	funzioni speciali	309
	11.1	Principi generali	.310
		Panoramica	
	11.2	TEMPO DI SOSTA (ciclo 9, DIN/ISO: G04)	.311
		Funzione	
		Parametri ciclo	.311
	11.3	CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12, DIN/ISO: G39)	312
		Funzionamento del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
	11.4	ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13, DIN/ISO: G36)	
		Funzionamento del ciclo	
		Per la programmazione  Parametri ciclo	
	11.5	TOLLERANZA (ciclo 32, DIN/ISO: G62)	.314
		Funzionamento del ciclo	.314
		Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	.317
	11.6	SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225)	. 318
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	318
		Parametri ciclo	.319
		Caratteri di incisione ammessi	.321
			321
		Incisione di variabili di sistema	
		Incisione del valore di conteggio	. 323
	11.7	FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232)	324
		Esecuzione del ciclo	.324
		Per la programmazione	326
		Parametri ciclo	.327
	11.8	FRESATURA DI FILETTI (ciclo 18, DIN/ISO: G18)	330
	11.0		.330
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	

12	Lavo	rare con i cicli di tastatura	333
	12.1	Principi generali relativi ai cicli di tastatura	.334
		Principio di funzionamento	.334
		Considerazione della rotazione base nel FUNZIONAMENTO MANUALE	.335
		Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico	.335
		Cicli di tastatura per la modalità automatica	.335
	12.2	Prima di lavorare con i cicli di tastatura	227
	12.2		
		Percorso di spostamento massimo per il punto da tastare: DIST in tabella di tastatura	
		Distanza di sicurezza dal punto da tastare: SET_UP nella tabella di tastatura	. 337
		Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: TRACK	
		nella tabella di tastatura	.337
		Sistema di tastatura digitale, avanzamento di tastatura: F in tabella di tastatura	. 338
		Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: FMAX	. 338
		Sistema di tastatura digitale, rapido per movimenti di posizionamento: F_PREPOS nella tabella di	
		tastatura	.338
		Esecuzione dei cicli di tastatura	339
	12.3	Tabella del sistema di tastatura	340
		Generalità	. 340
		Editing delle tabelle di tastatura	. 340
		Dati di tastatura	341

13	Cicli	di tastatura: definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo	343
	13.1	Principi fondamentali	344
		Panoramica	344
		Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni inclinate del pezzo	
	13.2	ROTAZIONE BASE (ciclo 400, DIN/ISO: G400)	347
		Esecuzione del ciclo	347
		Per la programmazione	347
		Parametri ciclo	348
	13.3	ROTAZIONE BASE su due fori (ciclo 401, DIN/ISO: G401)	350
		Esecuzione del ciclo	350
		Per la programmazione	351
		Parametri ciclo	352
	13.4	ROTAZIONE BASE su due isole (ciclo 402, DIN/ISO: G402)	354
		Esecuzione del ciclo	354
		Per la programmazione	355
		Parametri ciclo	356
	13.5	ROTAZIONE BASE tramite asse rotativo (ciclo 403, DIN/ISO: G403)	359
		Esecuzione del ciclo	359
		Per la programmazione	360
		Parametri ciclo	361
	13.6	IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE (ciclo 404, DIN/ISO: G404)	364
		Esecuzione del ciclo	364
		Parametri ciclo	364
	13.7	Allineamento della posizione inclinata di un pezzo tramite l'asse C (ciclo 405, DIN/ISO:	
		G405)	
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	პი/
	13.8	Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori	369

14	Cicli	di tastatura: rilevamento automatico delle origini	. 371
	14 1	Principi fondamentali	372
	14.1	Panoramica	
		Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine	
	14.2	ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA (ciclo 408, DIN/ISO: G408)	376
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	378
	14.3	ORIGINE SU CENTRO ISOLA (ciclo 409, DIN/ISO: G409)	380
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	382
	44.4	ODIOINE OU DETTANGOLO INTERNO / : 1 440 DIN (100 O440)	004
	14.4		
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione  Parametri ciclo	
		Tarametr Gio	500
	14.5	ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO (ciclo 411, DIN/ISO: G411)	388
		Esecuzione del ciclo	388
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	390
	14.6	ORIGINE SU CERCHIO INTERNO (ciclo 412, DIN/ISO: G412)	392
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
	14.7	ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO (ciclo 413, DIN/ISO: G413)	
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		T draffletif Cicio	555
	14.8	ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO (ciclo 414, DIN/ISO: G414)	. 402
		Esecuzione del ciclo	402
		Per la programmazione.	. 403
		Parametri ciclo	404
	14.9	ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO (ciclo 415, DIN/ISO: G415)	. 407
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	

14.10 ORIGINE SU CENTRO CERCHIO DI FORI (ciclo 416, DIN/ISO: G416)	412
Esecuzione del ciclo	412
Per la programmazione	413
Parametri ciclo	414
14.11 ORIGINE SU ASSE TS (ciclo 417, DIN/ISO: G417)	417
Esecuzione del ciclo	417
Per la programmazione	417
Parametri ciclo	418
14.12 ORIGINE CENTRO SU 4 FORI (ciclo 418, DIN/ISO: G418)	419
Esecuzione del ciclo	419
Per la programmazione	420
Parametri ciclo	421
14.13 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (ciclo 419, DIN/ISO: G419)	424
Esecuzione del ciclo	424
Per la programmazione	424
Parametri ciclo	425
14.14 Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un segmento di cerchio	427
14.15 Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un cerchio di fori	428

<b>15</b>	Cicli	di tastatura: controllo automatico dei pezzi	431
	15.1	Principi fondamentali	432
		Panoramica	
		Protocollo risultati di misura	
		Risultati di misura in parametri Q	
		Stato della misurazione	
		Controllo tolleranza	
		Controllo utensile	436
		Sistema di riferimento per i risultati di misura	437
	15.2	PIANO DI RIFERIMENTO (ciclo 0, DIN/ISO: G55)	438
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	438
		Parametri ciclo	438
	15.3	PIANO DI RIFERIMENTO polare (ciclo 1)	439
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	439
		Parametri ciclo	439
	15.4	MISURAZIONE ANGOLO (ciclo 420, DIN/ISO: G420)	440
		Esecuzione del ciclo	440
		Per la programmazione	440
		Parametri ciclo	441
	15.5	MISURAZIONE FORO (ciclo 421, DIN/ISO: G421)	443
		Esecuzione del ciclo	443
		Per la programmazione	444
		Parametri ciclo	445
	15.6	MISURAZIONE CERCHIO ESTERNO (ciclo 422, DIN/ISO: G422)	448
		Esecuzione del ciclo	448
		Per la programmazione	449
		Parametri ciclo	450
	15.7	MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO (ciclo 423, DIN/ISO: G423)	453
		Esecuzione del ciclo	453
		Per la programmazione	453
		Parametri ciclo	454
	15.8	MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO (ciclo 424, DIN/ISO: G424)	456
		Esecuzione del ciclo	456
		Per la programmazione	456
		Parametri ciclo	457

Esecuzione del ciclo.       459         Per la programmazione.       459         Parametri ciclo.       460         15.10 MISURAZIONE ISOLA ESTERNA (ciclo 426, DIN/ISO: G426).       462         Esecuzione del ciclo.       462         Per la programmazione.       462         Parametri ciclo.       463         15.11 MISURAZIONE COORDINATA (ciclo 427, DIN/ISO: G427).       465         Esecuzione del ciclo.       465         Per la programmazione.       465         Parametri ciclo.       466         15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430).       468         Esecuzione del ciclo.       468         Per la programmazione.       469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431).       471         Esecuzione del ciclo.       471         Per la programmazione.       471         Per la programmazione.       471         Parametri ciclo.       472         15.14 Esempi di programmazione.       471         Esecuzione e finitura di isole rettangolari.       474         Esempio: misurazione e fasca rettangolare, protocollo risultati di misura.       476	15.9	MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (ciclo 425, DIN/ISO: G425)	459
Parametri ciclo       .460         15.10 MISURAZIONE ISOLA ESTERNA (ciclo 426, DIN/ISO: G426)       .462         Esecuzione del ciclo       .462         Per la programmazione       .462         Parametri ciclo       .463         15.11 MISURAZIONE COORDINATA (ciclo 427, DIN/ISO: G427)       .465         Esecuzione del ciclo       .465         Per la programmazione       .465         Parametri ciclo       .466         15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430)       .468         Esecuzione del ciclo       .468         Per la programmazione       .469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)       .471         Esecuzione del ciclo       .471         Per la programmazione       .471         Parametri ciclo       .472         15.14 Esempi di programmazione       .474         Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari       .474		Esecuzione del ciclo	459
15.10 MISURAZIONE ISOLA ESTERNA (ciclo 426, DIN/ISO: G426)		Per la programmazione	459
Esecuzione del ciclo       462         Per la programmazione       462         Parametri ciclo       463         15.11 MISURAZIONE COORDINATA (ciclo 427, DIN/ISO: G427)       465         Esecuzione del ciclo       465         Per la programmazione       465         Parametri ciclo       466         15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430)       468         Esecuzione del ciclo       468         Per la programmazione       469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)       471         Esecuzione del ciclo       471         Per la programmazione       471         Parametri ciclo       472         15.14 Esempi di programmazione       474         Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari       474		Parametri ciclo	460
Esecuzione del ciclo       462         Per la programmazione       462         Parametri ciclo       463         15.11 MISURAZIONE COORDINATA (ciclo 427, DIN/ISO: G427)       465         Esecuzione del ciclo       465         Per la programmazione       465         Parametri ciclo       466         15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430)       468         Esecuzione del ciclo       468         Per la programmazione       469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)       471         Esecuzione del ciclo       471         Per la programmazione       471         Parametri ciclo       472         15.14 Esempi di programmazione       474         Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari       474			
Per la programmazione	15.10	MISURAZIONE ISOLA ESTERNA (ciclo 426, DIN/ISO: G426)	462
Parametri ciclo       463         15.11 MISURAZIONE COORDINATA (ciclo 427, DIN/ISO: G427)       465         Esecuzione del ciclo       465         Per la programmazione       465         Parametri ciclo       466         15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430)       468         Esecuzione del ciclo       468         Per la programmazione       469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)       471         Esecuzione del ciclo       471         Per la programmazione       471         Parametri ciclo       472         15.14 Esempi di programmazione       474         Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari       474		Esecuzione del ciclo	462
15.11 MISURAZIONE COORDINATA (ciclo 427, DIN/ISO: G427)		Per la programmazione	462
Esecuzione del ciclo.       465         Per la programmazione.       465         Parametri ciclo.       466         15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430).       468         Esecuzione del ciclo.       468         Per la programmazione.       468         Parametri ciclo.       469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431).       471         Esecuzione del ciclo.       471         Per la programmazione.       471         Parametri ciclo.       472         15.14 Esempi di programmazione e finitura di isole rettangolari.       474		Parametri ciclo	463
Esecuzione del ciclo.       465         Per la programmazione.       465         Parametri ciclo.       466         15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430).       468         Esecuzione del ciclo.       468         Per la programmazione.       468         Parametri ciclo.       469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431).       471         Esecuzione del ciclo.       471         Per la programmazione.       471         Parametri ciclo.       472         15.14 Esempi di programmazione e finitura di isole rettangolari.       474	45 44	ANOURATIONS COORDINATA / : 1, 407 PIN (100 O407)	405
Per la programmazione	15.11		
Parametri ciclo			
15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430).       468         Esecuzione del ciclo.       468         Per la programmazione.       469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431).       471         Esecuzione del ciclo.       471         Per la programmazione.       471         Parametri ciclo.       472         15.14 Esempi di programmazione e finitura di isole rettangolari.       474		Per la programmazione	465
Esecuzione del ciclo       .468         Per la programmazione       .468         Parametri ciclo       .469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)       .471         Esecuzione del ciclo       .471         Per la programmazione       .471         Parametri ciclo       .472         15.14 Esempi di programmazione       .474         Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari       .474		Parametri ciclo	466
Esecuzione del ciclo       .468         Per la programmazione       .468         Parametri ciclo       .469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)       .471         Esecuzione del ciclo       .471         Per la programmazione       .471         Parametri ciclo       .472         15.14 Esempi di programmazione       .474         Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari       .474	15 12	MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430)	168
Per la programmazione       468         Parametri ciclo       469         15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)       471         Esecuzione del ciclo       471         Per la programmazione       471         Parametri ciclo       472         15.14 Esempi di programmazione       474         Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari       474	13.12		
Parametri ciclo			
15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431).       471         Esecuzione del ciclo.       471         Per la programmazione.       471         Parametri ciclo.       472         15.14 Esempi di programmazione.       474         Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari.       474		· -	
Esecuzione del ciclo		Parametri cicio	469
Esecuzione del ciclo	15.13	MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)	471
Per la programmazione			
Parametri ciclo			
<b>15.14 Esempi di programmazione</b>			
Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari			
·	15.14	Esempi di programmazione	474
·		Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari	474

16	Cicli	di tastatura: funzioni speciali	477
	16.1	Principi fondamentali	478
		Panoramica	
	16.2	MISURAZIONE (ciclo 3)	479
		Esecuzione del ciclo	479
		Per la programmazione	479
		Parametri ciclo	480
	16.3	MISURAZIONE 3D (ciclo 4)	481
		Esecuzione del ciclo	.481
		Per la programmazione	481
		Parametri ciclo	482
	16.4	Calibrazione del sistema di tastatura digitale	483
	16.5	Visualizzazione dei valori di calibrazione	484
	40.0		405
	16.6	CALIBRAZIONE TS (ciclo 460, DIN/ISO: G460)	485
	16.7	CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (ciclo 461, DIN/ISO: G461)	490
	100	CALIBRAZIONE RAGGIO INTERNO TS (ciclo 462, DIN/ISO: G462)	402
	16.8	CALIBRAZIONE RAGGIO INTERNO 15 (CICIO 462, DIN/ISO: G462)	492
	16.9	CALIBRAZIONE RAGGIO ESTERNO TS (ciclo 463, DIN/ISO: G463)	494
	16 10	TASTATURA RAPIDA (ciclo 441, DIN/ISO G441)	407
	10.10		
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	498

17	Cicli	di tastatura: misurazione automatica degli utensili	499
	17.1	Principi fondamentali	500
		Panoramica	
		Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483	
		Impostazione dei parametri macchina	
		Inserimento nella tabella utensili TOOL.T	
	17.2		
		Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	507
	17.3	Calibrazione TT 449 senza cavo (ciclo 484, DIN/ISO: G484)	508
		Fondamenti	508
		Esecuzione del ciclo	508
		Per la programmazione	509
		Parametri ciclo	509
	17.4	MISURAZIONE LUNGHEZZA UTENSILE (ciclo 31 o 481, DIN/ISO: G481)	510
	17.4	Esecuzione del ciclo	
		Per la programmazione	
		Parametri ciclo	
	17.5	MISURAZIONE RAGGIO UTENSILE (ciclo 32 o 482, DIN/ISO: G482)	512
		Esecuzione del ciclo	512
		Per la programmazione	512
		Parametri ciclo	513
	17.6	MISURAZIONE UTENSILE COMPLETA (ciclo 33 o 483, DIN/ISO: G483)	514
		Esecuzione del ciclo	514
		Per la programmazione	_
		Parametri ciclo	

18	Tabe	Ila riassuntiva Cicli	517
	18.1	Tabella riassuntiva	.518
		Cicli di lavorazione	.518
		Cicli di tastatura	. 519

Principi fondamentali / Panoramiche

#### 1.1 Introduzione

Le lavorazioni di uso frequente che comprendono più passi di lavorazione, sono memorizzate nel TNC quali cicli. Anche le conversioni di coordinate e alcune funzioni speciali sono disponibili come cicli. La maggior parte dei cicli utilizzano i parametri  $\Omega$  come parametri di trasferimento.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli eseguono lavorazioni estese. Attenzione Pericolo di collisione!

Prima della lavorazione eseguire una prova del programma



Se si utilizzano assegnazioni indirette di parametri con cicli aventi numeri superiori a 200 (ad es. **Q210 = Q1**), eventuali modifiche del parametro assegnato (ad es. Q1) successive alla definizione del ciclo non hanno effetto. In questi casi conviene definire il parametro ciclo in modo diretto (ad es. **Q210**).

Se si definisce un parametro di avanzamento con cicli di lavorazione aventi numeri superiori a 200, invece del valore numerico si può assegnare con il softkey anche l'avanzamento definito nel blocco **TOOL CALL** (softkey **FAUTO**). In funzione del rispettivo ciclo e della rispettiva funzione del parametro avanzamento, sono anche disponibili le alternative di avanzamento **FMAX** (rapido), **FZ** (avanzamento per dente) e **FU** (avanzamento per giro).

Tenere presente che una modifica dell'avanzamento **FAUTO** dopo una definizione di ciclo non ha alcun effetto, poiché durante l'elaborazione della definizione di ciclo il TNC assegna internamente l'avanzamento dal blocco **TOOL CALL**.

Se si vuole cancellare un ciclo con più blocchi parziali, il TNC emette un avviso, se il ciclo completo deve essere cancellato.

## 1.2 Gruppi di cicli disponibili

#### Panoramica Cicli di lavorazione



▶ Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli

Softkey	Gruppo di cicli	Pag.
FORATURA/ FILET.	Cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura e svasatura	66
FORATURA/ FILET.	Cicli di maschiatura, filettatura e fresatura filetto	110
TASCHE/ ISOLE/ SCANAL.	Cicli per la fresatura di tasche, isole, scanalature e per fresatura a spianare	148
CONVERT.	Cicli per la conversione di coordinate per spostare, ruotare, lavorare in specu- lare, ingrandire e ridurre qualsiasi profilo	284
CICLI	Cicli SL (Subcontur-List), per la lavorazione di profili composti dalla sovrappo- sizione di profili parziali e cicli per la lavorazione di superfici cilindriche e per la fresatura trocoidale	252
MASCHERA PUNTI	Cicli per la realizzazione di sagome di punti, ad es. cerchi di fori o superfici forate	200
CICLI	Cicli speciali per tempo di sosta, chiamata di programma, orientamento mandrino, scrittura, tolleranza	310



▶ Passare eventualmente a cicli di lavorazione specifici della macchina. Tali cicli di lavorazione possono essere integrati dal costruttore.

#### Panoramica Cicli di tastatura



▶ Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli

Softkey	Gruppo di cicli	Pagina
ROTAZIONE	Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione obliqua del pezzo	344
ORIGINE	Cicli per l'impostazione automatica delle origini	372
MISURAZ.	Cicli per il controllo automatico dei pezzi	432
CICLI	Cicli speciali	478
CALIBRAZ.	Calibrazione del sistema di tastatura	485
CINEMATICA	Cicli per la misurazione automatica della cinematica	344
CICLI TT	Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina)	500



Passare eventualmente a cicli di tastatura specifici della macchina. Tali cicli di tastatura possono essere integrati dal costruttore.

Impiego dei cicli di lavorazione

#### 2.1 Lavorare con i cicli di lavorazione

#### Cicli specifici di macchina

Su molte macchine sono disponibili cicli che sono implementati nel TNC dal costruttore in aggiunta ai cicli HEIDENHAIN. Per questi cicli è disponibile una numerazione separata:

- Cicli da 300 a 399
   Cicli specifici di macchina che possono essere definiti mediante il tasto CYCL DEF
- Cicli da 500 a 599
   Cicli di tastatura specifici di macchina che devono essere definiti mediante il tasto TOUCH PROBE



Consultare il manuale della macchina per la descrizione della rispettiva funzione.

In alcune circostanze, nei cicli specifici di macchina vengono anche impiegati parametri di trasferimento già utilizzati da HEIDENHAIN in cicli standard. Per evitare problemi nella sovrascrittura di parametri di trasferimento utilizzati ripetutamente quando si impiegano contemporaneamente cicli attivi DEF (cicli che il TNC esegue automaticamente alla definizione del ciclo) e cicli attivi CALL (cicli che devono essere chiamati per essere eseguiti)

**Ulteriori informazioni:** "Chiamata di cicli", Pagina 48 attenersi alla seguente procedura:

- ▶ Programmare sempre i cicli attivi DEF prima dei cicli attivi CALL
- ▶ Programmare un ciclo attivo DEF tra la definizione di un ciclo attivo CALL e la rispettiva chiamata del ciclo solo se non ci possono essere interferenze nei parametri di trasferimento di questi due cicli

#### Definizione dei cicli tramite softkey



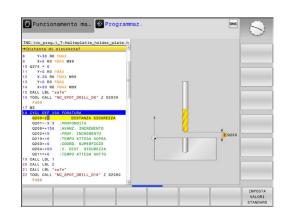
▶ Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli



 Selezionare un gruppo di cicli, ad es. i cicli di foratura



- Selezionare il ciclo, ad es. FRESATURA DI FILETTI. Il TNC aprirà un dialogo e chiederà tutti i valori da inserire; contemporaneamente visualizzerà nella metà destra dello schermo una grafica, nella quale i parametri da inserire sono evidenziati su un campo chiaro
- Inserire tutti i parametri richiesti dal TNC, confermando ogni inserimento con il tasto ENT
- Quando tutti i dati necessari saranno inseriti, il TNC terminerà automaticamente il dialogo



#### Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO



▶ Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli



- ► Il TNC visualizza in una finestra in primo piano la panoramica dei cicli
- Selezionare con i tasti cursore il ciclo desiderato oppure
- Inserire il numero di ciclo e confermare ogni volta con il tasto ENT. A questo punto il TNC apre il dialogo del ciclo come descritto in precedenza

#### Blocchi esplicativi NC

7 CYCL DEF 200 FORAT	URA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=3	;PROFONDITA
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO
Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'

#### Chiamata di cicli



#### **Premesse**

Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

- BLK FORM per la rappresentazione grafica (necessario solo per test grafico)
- Chiamata utensile
- Senso di rotazione del mandrino (funzione ausiliaria M3/M4)
- Definizione ciclo (CYCL DEF).

Attenzione anche alle altre condizioni indicate nelle successive descrizioni dei singoli cicli.

I seguenti cicli sono attivi dalla loro definizione nel programma di lavorazione e non possono e non devono essere chiamati:

- i cicli di sagome di punti su cerchi 220 e sagome di punti su linee 221
- il ciclo SL 14 PROFILO
- il ciclo SL 20 DATI PROFILO
- il ciclo 32 TOLLERANZA
- i cicli per la conversione di coordinate
- il ciclo 9 TEMPO DI SOSTA
- tutti i cicli di tastatura

Tutti gli altri cicli possono essere chiamati con le funzioni descritte di seguito.

#### Chiamata del ciclo con CYCL CALL

La funzione **CYCL CALL** chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. Il punto di partenza del ciclo è l'ultima posizione programmata prima del blocco CYCL CALL.



- Programmazione della chiamata ciclo: premere il tasto CYCL CALL
- ► Immissione della chiamata ciclo: premere il softkey CYCL CALL M
- Inserire la funzione ausiliaria M (ad es. M3 per attivare il mandrino) o terminare il dialogo con il tasto END

#### Chiamata del ciclo con CYCL CALL PAT

La funzione **CYCL CALL PAT** chiama l'ultimo ciclo di lavorazione definito su tutte le posizioni impostate in una definizione di sagoma PATTERN DEF o in una tabella punti.

**Ulteriori informazioni:** "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 54

Ulteriori informazioni: "Tabelle punti", Pagina 61

#### Chiamata del ciclo con CYCL CALL POS

La funzione **CYCL CALL** chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. Il punto di partenza del ciclo è la posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS**.

Il TNC si avvicina alla posizione indicata nel blocco **CYCL CALL POS** con la logica di posizionamento:

- Se la posizione attuale dell'utensile nell'asse utensile è maggiore del bordo superiore del pezzo (Q203), il TNC esegue il posizionamento prima nel piano di lavoro sulla posizione programmata e successivamente nell'asse utensile
- Se la posizione attuale dell'utensile nell'asse utensile si trova sotto il bordo superiore del pezzo (Q203), il TNC esegue il posizionamento prima ad altezza di sicurezza nell'asse utensile e successivamente nel piano di lavoro sulla posizione programmata



Nel blocco **CYCL CALL POS** devono essere sempre programmati tre assi di coordinate. Mediante la coordinata nell'asse utensile si può facilmente modificare la posizione di partenza. Questa agisce come uno spostamento di origine aggiuntivo.

L'avanzamento definito nel blocco **CYCL CALL POS** vale solo per l'avvicinamento alla posizione di partenza programmata in tale blocco.

Il TNC si avvicina di norma alla posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS** con compensazione del raggio non attiva (R0).

Se si chiama con **CYCL CALL POS** un ciclo in cui è definita una posizione di partenza (ad es. il ciclo 212), la posizione definita nel ciclo agisce come uno spostamento aggiuntivo rispetto alla posizione definita nel blocco **CYCL CALL POS**. Pertanto si dovrebbe sempre definire con 0 la posizione iniziale da fissare nel ciclo.

#### Chiamata del ciclo con M99/M89

La funzione **M99** attiva blocco per blocco chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo. **M99** può essere programmata alla fine di un blocco di posizionamento, in tale caso il TNC si porta sulla posizione e poi chiama il ciclo di lavorazione definito per ultimo.

Se il TNC deve eseguire un ciclo automaticamente dopo ogni blocco di posizionamento, programmare la chiamata del ciclo con **M89**.

Per disattivare M89, programmare

- M99 nel blocco di posizionamento in cui si avvicina l'ultimo punto di partenza, oppure
- definire con CYCL DEF un nuovo ciclo di lavorazione

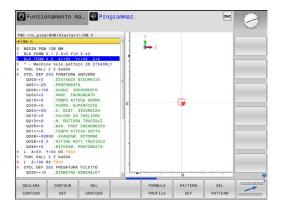
### 2.2 Valori prestabiliti di programmi per cicli

#### **Panoramica**

Tutti i cicli da 20 a 25 e con il numero maggiore di 200 impiegano sempre gli stessi identici parametri ciclo, ad esempio la distanza di sicurezza **Q200**, che deve essere indicata per ciascuna definizione del ciclo. Con la funzione **GLOBAL DEF** è possibile definire a livello centrale questi parametri ciclo a inizio programma affinché siano attivi a livello globale per tutti gli altri cicli di lavorazione utilizzati nel programma. Nel rispettivo ciclo di lavorazione si rimanda semplicemente al valore che è stato definito all'inizio del programma.

Sono disponibili le seguenti funzioni GLOBAL DEF:

Softkey	Tipologia di lavorazione	Pagina
100 GLOBAL DEF GENERALE	GLOBAL DEF GENERALE Definizione di parametri ciclo di validi- tà generale	51
105 GLOBAL DEF FORATURA	GLOBAL DEF FORATURA Definizione di parametri ciclo di foratura speciali	52
110 GLOBAL DEF FRES.TASC.	GLOBAL DEF FRESATURA TASCA Definizione di parametri ciclo di fresa- tura tasca speciali	52
111 GLOBAL DEF FRES.PROF.	GLOBAL DEF FRESATURA PROFILO Definizione di parametri ciclo di fresa- tura profilo speciali	52
125 GLOBAL DEF POSIZIONE.	GLOBAL DEF POSIZIONAMENTO Definizione del comportamento nel posizionamento con CYCL CALL PAT	52
120 GLOBAL DEF PROBING	GLOBAL DEF TASTATURA Definizione di parametri ciclo di tasta- tura speciali	53



#### Inserimento di GLOBAL DEF



▶ Premere il tasto di modalità Programmaz.



 Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto SPEC FCT



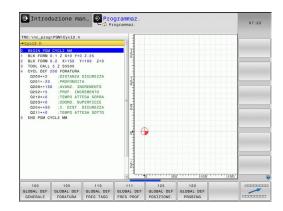
 Selezionare le funzioni per i valori prestabiliti di programma



Premere il softkey GLOBAL DEF



- Selezionare la funzione GLOBAL DEF desiderata, ad es. GLOBAL DEF GENERALE
- Inserire le definizioni necessarie, confermare ogni volta con il tasto ENT



#### Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF

Se le corrispondenti funzioni GLOBAL DEF sono state inserite all'inizio del programma, nella definizione di un qualsiasi ciclo di lavorazione si può fare riferimento a questi valori aventi validità globale.

Procedere come segue:



Premere il tasto di modalità Programmaz.



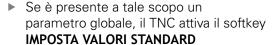
 Selezionare i cicli di lavorazione: premere il tasto CYCLE DEF



 Selezionare un gruppo di cicli desiderato, ad es. i cicli di foratura



Selezionare il ciclo desiderato, ad es. FORATURA





Premere il softkey IMPOSTA VALORI STANDARD: il TNC inserisce la parola PREDEF (ingl.: predefinito) nella definizione del ciclo. In questo modo si realizza un collegamento con il corrispondente parametro GLOBAL DEF che è stato definito all'inizio del programma

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si modifica successivamente le impostazioni di programma con **GLOBAL DEF**, le modifiche si ripercuotono sull'intero programma di lavorazione. La lavorazione può quindi variare notevolmente.

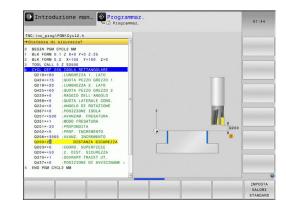
- Impiegare GLOBAL DEF in modo consapevole, prima della lavorazione eseguire una prova del programma
- ► Inserire un valore fisso nei cicli di lavorazione, quindi GLOBAL DEF non modifica i valori

#### Dati globali di validità generale

- ▶ **Distanza di sicurezza**: distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo durante l'avvicinamento automatico alla posizione di partenza del ciclo nell'asse utensile
- ▶ 2a distanza di sicurezza: posizione su cui il TNC porta l'utensile alla fine di un passo di lavorazione. La successiva posizione di lavorazione viene raggiunta a questa altezza nel piano di lavoro
- Posizionamento F: avanzamento con cui TNC sposta l'utensile all'interno di un ciclo
- ▶ Ritiro F: avanzamento con cui il TNC riposiziona l'utensile



I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione 2xx.



#### Dati globali per lavorazioni di foratura

- ▶ **Ritorno con rottura truciolo**: valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli
- ► Tempo attesa sotto: tempo di attesa in secondi dell'utensile sul fondo del foro
- ► Tempo attesa sopra: tempo di attesa in secondi dell'utensile alla distanza di sicurezza



I parametri sono validi per i cicli di foratura, maschiatura e fresatura di filettature da 200 a 209, 240, 241 e da 262 a 267.

# Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca 25x

- ► **Fattore di sovrapposizione**: raggio utensile x fattore di sovrapposizione fornisce l'accostamento laterale
- ▶ Modo di fresatura: concorde/discorde
- ► **Tipo penetrazione**: penetrazione nel materiale elicoidale, con pendolamento o perpendicolare



I parametri sono validi per i cicli di fresatura da 251 a 257.

# Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo

- ▶ **Distanza di sicurezza**: distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo durante l'avvicinamento automatico alla posizione di partenza del ciclo nell'asse utensile
- ► Altezza di sicurezza: altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritiro alla fine del ciclo)
- ► **Fattore sovrappos.**: raggio utensile x fattore di sovrapposizione fornisce l'accostamento laterale
- ▶ Modo di fresatura: concorde/discorde



I parametri sono validi per i cicli SL 20, 22, 23, 24 e 25.

#### Dati globali per il comportamento nel posizionamento

Comport. in posizionam.: ritorno nell'asse utensile alla fine di un passo di lavorazione: ritorno alla 2ª distanza di sicurezza o alla posizione di inizio Unit



I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione, se il rispettivo ciclo viene chiamato con la funzione CYCL CALL PAT.

#### Dati globali per funzioni di tastatura

- ▶ **Distanza di sicurezza**: distanza tra tastatore e superficie del pezzo durante l'avvicinamento automatico alla posizione di tastatura
- Altezza di sicurezza: coordinata nell'asse del tastatore a cui TNC sposta il tastatore tra i punti da misurare, se è attivata l'opzione Spostarsi a alt. sicur.
- ▶ **Spostarsi a alt. sicur.**: selezionare se il TNC deve eseguire lo spostamento tra i punti da misurare a distanza di sicurezza o ad altezza di sicurezza



I parametri sono validi per tutti i cicli di tastatura 4xx.

## 2.3 Definizione sagoma PATTERN DEF

#### **Applicazione**

Con la funzione **PATTERN DEF** si definiscono in modo semplice sagome di lavorazione regolari, che possono essere richiamate con la funzione **CYCL CALL PAT**. Come per le definizioni di cicli, anche per le definizioni di sagome sono disponibili immagini ausiliarie che chiariscono i rispettivi parametri da inserire.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

La funzione **PATTERN DEF** calcola le coordinate di lavorazione negli assi **X** e **Y**. Per tutti gli assi utensili eccetto **Z** sussiste il pericolo di collisione durante la lavorazione successiva!

▶ Utilizzare **PATTERN DEF** solo con l'asse utensile **Z** 

Sono disponibili le seguenti sagome di lavorazione:

Softkey	Sagoma di lavorazione	Pagina
PUNTO	PUNTO Definizione di fino a 9 posizioni di lavorazione qualsiasi	56
RIGA	FILA Definizione di una singola riga, dirit- ta o ruotata	56
SAGOMA	SAGOMA Definizione di una singola sagoma, diritta, ruotata o distorta	57
CORNICE	CORNICE Definizione di una singola cornice, diritta, ruotata o distorta	58
CERCHIO	CERCHIO Definizione di un cerchio completo	59
CERC PARZ	CERCHIO PARZIALE Definizione di un cerchio parziale	60

#### Inserimento di PATTERN DEF



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



► Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto SPEC FCT



 Selezionare le funzioni per lavorazioni di profili e di punti



▶ Premere il softkey PATTERN DEF



- Selezionare la sagoma di lavorazione desiderata, ad es. softkey RIGA SINGOLA
- Inserire le definizioni necessarie, confermare ogni volta con il tasto ENT

#### Impiego di PATTERN DEF

Non appena è stata definita una sagoma, essa può essere richiamata tramite la funzione **CYCL CALL PAT**.

**Ulteriori informazioni:** "Chiamata di cicli", Pagina 48 II TNC eseguirà sulla sagoma definita il ciclo di lavorazione impostato per ultimo.



Una sagoma di lavorazione rimane attiva fino a quando si sceglie una nuova sagoma o una tabella punti mediante la funzione **SEL PATTERN**.

II TNC ritira l'utensile all'altezza di sicurezza tra i punti di partenza. Il TNC utilizza come altezza di sicurezza la coordinata dell'asse del mandrino alla chiamata del ciclo, oppure il valore del parametro ciclo Ω204, a seconda di quale di questi è più grande.

Prima di CYCL CALL PAT è possibile impiegare la funzione GLOBAL DEF 125 (da ritrovare in SPEC FCT/ Preimpostazioni programmi) con Q352=1. Alla fine il TNC esegue il posizionamento tra i fori sempre alla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo.

#### Definizione di singole posizioni di lavorazione



Si possono inserire al massimo 9 posizioni di lavorazione, confermare ogni volta il valore inserito con il tasto **ENT**.

POS1 deve essere programmata con coordinate assolute. Da POS2 a POS9 occorre programmare in valori assoluti e/ o incrementali.

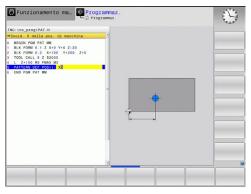
Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- ▶ POS1: Coord. X della pos. di macchina (in valore assoluto): inserire la coordinata X
- ► POS1: Coord. Y della pos. di macchina (in valore assoluto): inserire la coordinata Y
- ▶ POS1: Coordinata superficie del pezzo (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione
- ▶ POS2: **Coord. X della pos. di macchina** (in valore assoluto o incrementale): inserire la coordinata X
- ▶ POS2: Coord. Y della pos. di macchina (in valore assoluto o incrementale): inserire la coordinata Y
- ► POS2: Coordinata superficie del pezzo (in valore assoluto o incrementale): inserire la coordinata Z

#### **Blocchi NC**





#### Definizione di riga singola



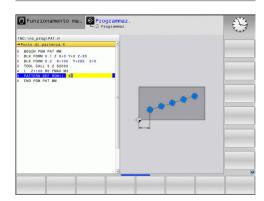
Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- Punto di partenza X (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della riga nell'asse x
- Punto di partenza Y (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della riga nell'asse Y
- ▶ Distanza posizioni lavorazione (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ Numero di lavorazioni: numero totale delle posizioni di lavorazione
- Rotazione di tutta la sagoma (in valore assoluto): angolo di rotazione intorno al punto di partenza indicato. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ► Coordinata superficie del pezzo (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

#### **Blocchi NC**

10 L Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF ROW1 (X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z +0)



#### Definizione di sagoma singola



Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.

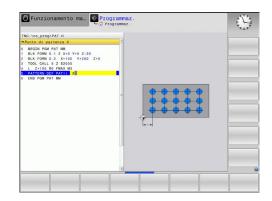


- Punto di partenza X (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della sagoma nell'asse X
- Punto di partenza Y (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della sagoma nell'asse Y
- ▶ **Distanza posizioni lavorazione X** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ **Distanza posizioni lavorazione Y** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- Numero colonne: numero totale di colonne della sagoma
- Numero righe: numero totale di righe della sagoma
- Rotazione di tutta la sagoma (in valore assoluto): angolo di rotazione con cui tutta la sagoma viene ruotata intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ Rotazione asse principale: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- ▶ Rotazione asse secondario: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- Coordinata superficie del pezzo (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

#### **Blocchi NC**

#### 10 L Z+100 RO FMAX

11 PATTERN DEF PAT1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z+0)



#### Definizione di cornice singola



Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

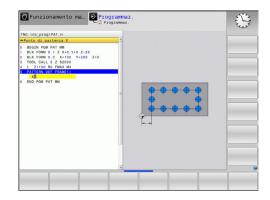
I parametri **Rotazione asse principale** e **Rotazione asse secondario** agiscono in modo additivo rispetto a una **Rotazione di tutta la sagoma** già eseguita.



- Punto di partenza X (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della cornice nell'asse X
- Punto di partenza Y (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della cornice nell'asse Y
- ▶ **Distanza posizioni lavorazione X** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione in direzione X. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ **Distanza posizioni lavorazione Y** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni di lavorazione in direzione Y. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- Numero colonne: numero totale di colonne della sagoma
- ► Numero righe: numero totale di righe della sagoma
- Rotazione di tutta la sagoma (in valore assoluto): angolo di rotazione con cui tutta la sagoma viene ruotata intorno al punto di partenza inserito. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ Rotazione asse principale: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse principale del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- ▶ Rotazione asse secondario: angolo di rotazione con cui esclusivamente l'asse secondario del piano di lavoro viene distorto rispetto al punto di partenza inserito. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo.
- Coordinata superficie del pezzo (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

#### **Blocchi NC**

# 10 L Z+100 R0 FMAX 11 PATTERN DEF FRAME1 (X+25 Y+33,5 DX+8 DY+10 NUMX5 NUMY4 ROT+0 ROTX+0 ROTY+0 Z



#### Definizione di cerchio completo



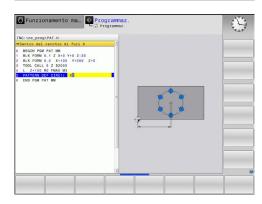
Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.



- ► Centro del cerchio di fori X (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse X
- ► Centro del cerchio di fori Y (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse Y
- ▶ Diametro del cerchio di fori: diametro del cerchio di fori
- ▶ Angolo di partenza: angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- Numero di lavorazioni: numero totale delle posizioni di lavorazione sul cerchio
- ► Coordinata superficie del pezzo (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

#### **Blocchi NC**

#### 10 L Z+100 RO FMAX 11 PATTERN DEF CIRC1 (X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z +0)



#### Definizione di cerchio parziale



Se si definisce una **Superficie del pezzo in Z** diversa da 0, questo valore ha effetto in aggiunta alla superficie del pezzo **Q203** definita nel ciclo di lavorazione.

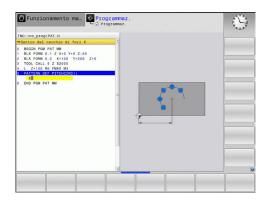


- ► Centro del cerchio di fori X (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse X
- ► Centro del cerchio di fori Y (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse Y
- Diametro del cerchio di fori: diametro del cerchio di fori
- ▶ Angolo di partenza: angolo polare della prima posizione di lavorazione. Asse di riferimento: asse principale del piano di lavoro attivo (ad es. X con asse utensile Z). Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo
- ▶ Passo angolare/Angolo finale: angolo polare incrementale tra due posizioni di lavorazione. Il valore può essere inserito con segno positivo o negativo. In alternativa possibilità di inserire l'angolo finale (commutazione tramite softkey)
- ▶ Numero di lavorazioni: numero totale delle posizioni di lavorazione sul cerchio
- ► Coordinata superficie del pezzo (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione

#### **Blocchi NC**

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF PITCHCIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 STEP30
NUM8 Z+0)



#### 2.4 Tabelle punti

#### **Applicazione**

Quando si desidera lavorare un ciclo o più cicli in sequenza su una sagoma di punti irregolari, si deve generare una tabella punti.

Utilizzando i cicli di foratura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate dei centri dei fori.

Utilizzando cicli di fresatura, nella tabella punti le coordinate del piano di lavoro corrispondono alle coordinate del punto di partenza del relativo ciclo (ad es. coordinate del centro di una tasca circolare). Le coordinate nell'asse del mandrino corrispondono alla coordinata della superficie del pezzo.

#### Inserimento della tabella punti



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



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

#### **NOME FILE?**



Inserire il nome e il tipo di file della tabella punti e confermare con il tasto ENT.



Selezionare l'unità di misura: premere il softkey MM oppure INCH. Il TNC commuta sulla finestra programmi e visualizza una tabella punti vuota.



Inserire la nuova riga con il softkey INSERIRE RIGA e immettere le coordinate del punto di lavorazione desiderato.

Ripetere il procedimento fino ad inserire tutte le coordinate desiderate.



Il nome della tabella punti deve iniziare con una lettera. Con i softkey X OFF/ON, Y OFF/ON, Z OFF/ON (secondo livello softkey) si definiscono le coordinate da inserire nella tabella punti.

#### Mascheratura di singoli punti per la lavorazione

Nella tabella punti, mediante la colonna **FADE** è possibile etichettare il punto definito nella rispettiva riga in modo che venga mascherato a scelta per la lavorazione.

- ŧ
- Selezionare nella tabella il punto che deve essere mascherato
- t
- Selezionare la colonna FADE.
- ENT
- Attivare la mascheratura, o
- NO ENT
- Disattivare la mascheratura

#### Selezione di una tabella punti nel programma

Selezionare nel modo operativo **Programmaz.** il programma per il quale si vuole attivare la tabella punti:



- ► Chiamata per la selezione della tabella punti: premere il tasto **PGM CALL**
- TABELLA PUNTI
- Premere il softkey TABELLA PUNTI

Inserire il nome della tabella punti e confermare con il tasto **END**. Se la tabella punti non è salvata nella stessa directory del programma NC, occorre introdurre il percorso completo.

#### **Blocco esemplificativo NC**

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"

#### Chiamata di ciclo assieme a tabelle punti



Chiamando **CYCL CALL PAT** il TNC esegue la tabella punti definita per ultima (anche se tale tabella è stata definita in un programma annidato con **CALL PGM**).

Se il TNC deve chiamare l'ultimo ciclo di lavorazione definito nei punti programmati in una tabella punti, programmare la chiamata Ciclo con **CYCL CALL PAT**:



- Programmazione della chiamata ciclo: premere il tasto CYCL CALL
- Richiamo della tabella punti: premere il softkey
   CYCL CALL PAT
- Inserire l'avanzamento per lo spostamento dell'utensile tra i punti (nessuna introduzione: spostamento con l'ultimo avanzamento programmato, FMAX non valido)
- Inserire eventualmente la funzione ausiliaria M e confermare con il tasto END

Il TNC ritira l'utensile all'altezza di sicurezza tra i punti di partenza. Il TNC utilizza come altezza di sicurezza la coordinata dell'asse del mandrino alla chiamata del ciclo, oppure il valore del parametro ciclo Q204, a seconda di quale di questi è più grande.

Prima di CYCL CALL PAT è possibile impiegare la funzione GLOBAL DEF 125 (da ritrovare in SPEC FCT/Preimpostazioni programmi) con Q352=1. Alla fine il TNC esegue il posizionamento tra i fori sempre alla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo.

Se nel preposizionamento nell'asse del mandrino si desidera procedere con un avanzamento ridotto, utilizzare la funzione ausiliaria M103.

#### Funzionamento della tabella punti con i cicli SL e il ciclo 12

Il TNC interpreta i punti quale spostamento aggiuntivo dell'origine.

## Funzionamento della tabella punti con i cicli da 200 a 208 e da 262 a 267

II TNC interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del centro del foro. Volendo utilizzare nell'asse del mandrino la coordinata definita nella tabella punti quale coordinata del punto di partenza, occorre introdurre per la superficie superiore del pezzo (Q203) il valore 0.

#### Funzionamento della tabella punti con i cicli da 251 a 254

Il TNC interpreta i punti del piano di lavoro quali coordinate del punto di partenza del ciclo. Volendo utilizzare nell'asse del mandrino la coordinata definita nella tabella punti quale coordinata del punto di partenza, occorre introdurre per la superficie superiore del pezzo (Q203) il valore 0.

3

Cicli di lavorazione: foratura

## 3.1 Principi fondamentali

#### **Panoramica**

Il TNC mette a disposizione i seguenti cicli per le diverse lavorazioni di foratura .

Softkey	Ciclo	Pagina
240	240 CENTRINATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, inserimento a scelta diametro/profondità di centrinatura	67
200	200 FORATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	69
201	201 ALESATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	71
202	202 BARENATURA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	73
203	203 FORATURA UNIVERSALE Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, rottura del truciolo, riduzione graduale	76
204	204 LAMATURA INVERSA Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	82
205 +	205 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, rottura del truciolo, distanza di prearresto	86
208	208 FRESATURA DI FORI Con preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	94
241	241 FORATURA CON PUNTE A CANNO- NE MONOTAGLIENTI Con preposizionamento automatico ad un punto di partenza profondo, definizio- ne numero di giri e refrigerante	97

# 3.2 CENTRINATURA (ciclo 240, DIN/ISO: G240)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile esegue la centrinatura con l'avanzamento **F** programmato fino al diametro di centrinatura inserito, oppure fino alla profondità di centrinatura inserita
- 3 Se definita, l'utensile esegue una sosta sul fondo di centrinatura
- 4 Successivamente l'utensile si porta in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza o se inserita alla 2ª distanza di sicurezza

#### Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo **Q344** (diametro) oppure **Q201** (profondità) determina la direzione della lavorazione. Se si programma il diametro o la profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

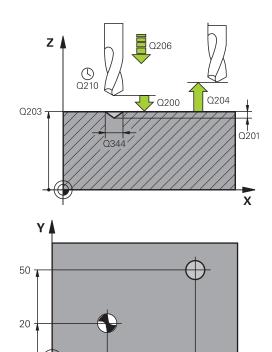
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- ► Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

#### Parametri ciclo



- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q343 Selez. diametro/profondità (1/0): selezione se la centrinatura deve avvenire al diametro o alla profondità inseriti. Se la centrinatura deve essere eseguita al diametro inserito, si deve definire l'angolo dei taglienti dell'utensile nella colonna T-angle della tabella utensili TOOL.T.
  - 0: centrinatura alla profondità inserita1: centrinatura al diametro inserito
- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo di centrinatura (punta del cono di centrinatura). Attivo solo se è definito Q343=0. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q344 DIAMETRO ALLARGATURA (segno): diametro di allargatura della centrinatura. Attivo solo se è definito Q343=1. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la centrinatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu
- ▶ **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999



X

80

#### **Blocchi NC**

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRAGGIO
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA
Q343=1 ;SELEZ. DIAM./PROF.
Q201=+0 ;PROFONDITA
Q344=-9 ;DIAMETRO
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO
Q211=0.1 ;TEMPO ATTESA SOTTO
Q203=+20 ;COORD. SUPERFICIE
Q204=100 ;2. DIST. SICUREZZA
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3 M99
13 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99

#### 3.3 FORATURA (ciclo 200)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 3 Il TNC 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 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento F programmato di un'ulteriore profondità incremento
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di foratura programmata (il tempo di attesa da Q211 è attivo per ogni avanzamento)
- 6 Dal fondo del foro l'utensile ritorna con **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

#### Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

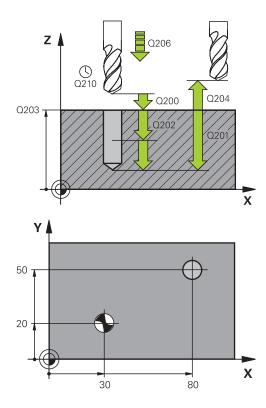
- ▶ Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

#### Parametri ciclo



- Q200 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo; inserire un valore positivo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, FU
- Q202 Incremento? (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il TNC si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:
  - profondità incremento e profondità sono uguali
  - la profondità incremento è maggiore della profondità
- ▶ Q210 Tempo attesa sopra?: tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il TNC lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q204 2. distanza di sicurezza? (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ Q395 Riferimento a diametro (0/1)?: selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il TNC deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, è necessario definire l'angolo dei taglienti dell'utensile nella colonna T-ANGLE della tabella utensili TOOL.T.

0 = profondità riferita alla punta dell'utensile
1 = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile



#### **Blocchi NC**

11 CYCL DEF 200 FORATURA		
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15	;PROFONDITA	
Q206=250	;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5	;PROF. INCREMENTO	
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=100	;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.1	;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'	
12 L X+30 Y+20 FMAX M3		
13 CYCL CALL		
14 L X+80 Y+50 FMAX M99		

#### 3.4 ALESATURA (ciclo 201,DIN/ISO: G201)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile alesa con l'AVANZAMENTO **F** fino alla PROFONDITÀ programmata
- 3 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro
- 4 Successivamente il TNC ritrae l'utensile con AVANZAMENTO F alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, con FMAX alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

#### Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

#### **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

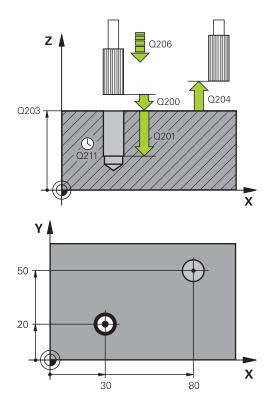
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- ▶ Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

#### Parametri ciclo



- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'alesatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu
- ▶ **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208 = 0, vale l'avanzamento di alesatura. Campo di immissione da 0 a 99999,999
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q204 2. distanza di sicurezza? (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999



#### **Blocchi NC**

11 CYCL DEF 201 ALESATURA		
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15	;PROFONDITA	
Q206=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0.5	;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q208=250	;AVANZAM. RITORNO	
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=100	;2. DIST. SICUREZZA	
12 L X+30 Y+20 FMAX M3		
13 CYCL CALL		
14 L X+80 Y+50 FMAX M9		
15 L Z+100 FMAX M2		

### 3.5 BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO DI FORATURA sino alla PROFONDITÀ
- 3 Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, con il mandrino in funzione per eseguire la spoglia
- 4 Successivamente il TNC orienta il mandrino sulla posizione definita nel parametro Q336
- 5 Se si seleziona il disimpegno, il TNC disimpegna l'utensile nella direzione programmata di 0,2 mm (valore fisso)
- 6 Successivamente il TNC porta l'utensile con AVANZAMENTO RITORNO alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA. Se Q214=0 il ritiro ha luogo lungo la parete del foro
- 7 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro

#### Per la programmazione



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Dopo la lavorazione il TNC posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.

Se prima della chiamata del ciclo erano attive le funzioni M7 o M8, il TNC ripristina lo stato alla fine del ciclo.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

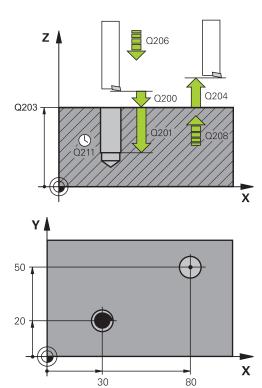
Sussiste il pericolo di collisione se si seleziona erroneamente la direzione di disimpegno. Una specularità eventualmente presente nel piano di lavoro non viene considerata per la direzione di disimpegno. Le trasformazioni attive vengono invece considerate durante il disimpegno.

- ▶ Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in Q336 (ad es. modo operativo **Posizionamento con immissione manuale**). Non devono essere assolutamente attive le trasformazioni.
- Scegliere l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia disposta parallelamente alla direzione di disimpegno
- Selezionare la direzione di disimpegno Q214 in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro

#### Parametri ciclo



- ▶ Q200 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'alesatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu
- ▶ **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ Q208 Avanzamento ritorno?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208 = 0, vale la VELOCITA' DI AVANZAMENTO. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa Fmax, FAUTO
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)?: definizione della direzione in cui il TNC disimpegna l'utensile sul fondo del foro (dopo l'orientamento del mandrino)
  - 0: senza disimpegno utensile
  - 1: disimpegno utensile in direzione negativa dell'asse principale
  - 2: disimpegno utensile in direzione negativa dell'asse secondario
  - **3**: disimpegno utensile in direzione positiva dell'asse principale
  - **4**: disimpegno utensile in direzione positiva dell'asse secondario
- ▶ Q336 Angolo orientamento mandrino? (in valore assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima del disimpegno. Campo di immissione da -360,000 a 360,000



10 L Z+100 R0	FMAX			
11 CYCL DEF 2	02 BARENATURA			
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA			
Q201=-15	;PROFONDITA			
Q206=100	;AVANZ. INCREMENTO			
Q211=0.5	;TEMPO ATTESA SOTTO			
Q208=250	;AVANZAM. RITORNO			
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE			
Q204=100	;2. DIST. SICUREZZA			
Q214=1	;DIREZIONE DISIMPEGNO			
Q336=0	;ANGOLO PER MANDRINO			
12 L X+30 Y+20 FMAX M3				
13 CYCL CALL				
14 L X+80 Y+5	50 FMAX M99			

# 3.6 FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203)

#### Esecuzione del ciclo

## Comportamento senza rottura truciolo, senza valore di asportazione

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA SICUREZZAQ200 indicata sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con l'**AVANZ. INCREMENTOQ206** programmato fino alla prima **PROF. INCREMENTOQ202**
- 3 Quindi il TNC estrae l'utensile dal foro alla DISTANZA SICUREZZAQ200
- 4 Quindi il TNC inserisce di nuovo l'utensile in rapido nel foro ed esegue di nuovo la foratura con un incremento di **PROF. INCREMENTOQ202 AVANZ. INCREMENTOQ206**
- 5 Per l'esecuzione senza rottura truciolo il TNC estrae dal foro l'utensile dopo ogni incremento con AVANZAM. RITORNOQ208 portandolo alla DISTANZA SICUREZZAQ200 e attende eventualmente in quella posizione del TEMPO ATTESA SOPRAQ210.
- 6 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della **Profondità Q201**.
- 7 Se si raggiunge la **Profondità Q201**, il TNC ritrae l'utensile con **Fmax** dal foro alla **2ª distanza di sicurezza Q204**

## Comportamento con rottura truciolo, senza valore di asportazione

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con la velocità di avanzamento Q206 programmato fino alla prima Profondità incremento Q202
- 3 Quindi il TNC estrae l'utensile del valore **Ritorno con rottura** truciolo **Q256**
- 4 Viene quindi eseguito di nuovo un incremento del valore Profondità incremento Q202 con Velocità di avanzamento Q206
- 5 Il TNC continua ad avanzare di nuovo fino a raggiungere il Numero di rotture truciolo Q213, oppure fino a quando il foro ha raggiunto la Profondità Q201. Se viene raggiunto il numero definito di rotture truciolo, il foro non ha tuttavia ancora la Profondità Q201 desiderata, il TNC ritrae l'utensile in Avanzamento ritiro Q208 dal foro alla Distanza di sicurezza Q200
- 6 Se impostato, il TNC attende ora per il **Tempo attesa sopra Q210**
- 7 Quindi il TNC penetra in rapido nel foro, fino al valore **Ritiro per rottura truciolo Q256** sopra l'ultima profondità incremento
- 8 La procedura 2 7 si ripete fino al raggiungimento della **Profondità Q201**.
- 9 Se si raggiunge la **Profondità Q201**, il TNC ritrae l'utensile con **Fmax** dal foro alla **2ª distanza di sicurezza Q204**

## Comportamento con rottura truciolo, con valore di asportazione

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile penetra con la velocità di avanzamento Q206 programmato fino alla prima Profondità incremento Q202
- 3 Quindi il TNC estrae l'utensile del valore **Ritorno con rottura truciolo Q256**
- Viene quindi eseguito di nuovo un incremento della Profondità incremento Q202 meno il valore di asportazione Q212 in Velocità di avanzamento Q206. La differenza costantemente in calo risultante dalla Profondità incremento Q202 aggiornata meno il Valore di asportazione Q212 non deve essere inferiore alla Profondità incremento min. Q205 (esempio: Q202=5, Q212=1, Q213=4, Q205= 3: la prima profondità incremento è di 5 mm, la seconda profondità incremento è di 4 1 = 3 mm, la quarta profondità incremento è anche di 3 mm)
- 5 Il TNC continua ad avanzare di nuovo fino a raggiungere il Numero di rotture truciolo Q213, oppure fino a quando il foro ha raggiunto la Profondità Q201. Se viene raggiunto il numero definito di rotture truciolo, il foro non ha tuttavia ancora la Profondità Q201 desiderata, il TNC ritrae l'utensile in Avanzamento ritiro Q208 dal foro alla Distanza di sicurezza Q200
- 6 Se impostato, il TNC attende ora per il **Tempo attesa sopra Q210**
- 7 Quindi il TNC penetra in rapido nel foro, fino al valore **Ritiro per rottura truciolo Q256** sopra l'ultima profondità incremento
- 8 La procedura 2 7 si ripete fino al raggiungimento della **Profondità Q201**.
- 9 Se impostato, il TNC attende ora per il Tempo attesa sotto Q211
- 10 Se si raggiunge la **Profondità Q201** e se è eventualmente trascorso il **Tempo attesa sotto Q211**, il TNC ritrae l'utensile con **Fmax** dal foro alla **2**<sup>a</sup> **distanza di sicurezza Q204**

### Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

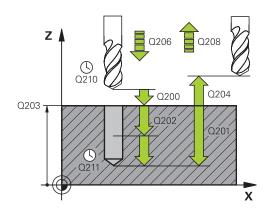
#### Parametri ciclo



- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q206 Avanzamento dell'incremento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- Q202 Incremento? (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da 0 a 99999,9999

La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il TNC si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:

- profondità incremento e profondità sono uguali
- la profondità incremento è maggiore della profondità
- ▶ **Q210 Tempo attesa sopra?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile si arresta alla distanza di sicurezza, dopo che il TNC lo ha ritirato dal foro per lo scarico dei trucioli. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q212 Valore da togliere? (in valore incrementale): valore di cui il TNC riduce Q202 PROF. AVANZ.
   MAX. dopo ogni accostamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q213 N rott.trucioli prima invers.?: numero delle rotture del truciolo prima che il TNC ritiri l'utensile dal foro per lo scarico dei trucioli. Per le rotture truciolo, il TNC riporta indietro l'utensile di volta in volta del valore di ritorno Ω256. Campo di immissione da 0 a 99999
- Q205 Profondità minima incremento? (in valore incrementale): se è stato programmato Q212
   VALORE DA TOGLIERE, il TNC limita l'avanzamento a Q205. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



#### **Blocchi NC**

11 CYCL DEF 20	03 FORATURA UNIVERS
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=-20	;PROFONDITA
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q212=0.2	;VALORE DA TOGLIERE
Q213=3	;N. ROTTURA TRUCIOLI
Q205=3	;MIN. PROF INCREMENTO
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO
Q208=500	;AVANZAM. RITORNO
Q256=0.2	;RITIRO ROTT.TRUCIOLO
Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'

- ▶ **Q211 Tempo attesa sotto?**: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- Q208 Avanzamento ritorno?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208=0, il TNC estrae l'utensile con avanzamento Q206. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa Fmax, FAUTO
- Q256 Ritiro per rottura truciolo? (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli. Campo di immissione da 0,000 a 99999,999
- ▶ Q395 Riferimento a diametro (0/1)?: selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il TNC deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, è necessario definire l'angolo dei taglienti dell'utensile nella colonna T-ANGLE della tabella utensili TOOL.T.
  - 0 = profondità riferita alla punta dell'utensile
    1 = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile

# 3.7 CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204)

#### Esecuzione del ciclo

Con questo ciclo si lavorano allargamenti presenti sul lato inferiore del pezzo.

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 Successivamente il TNC orienta il mandrino sulla posizione 0° e sposta l'utensile della quota di eccentricità
- 3 Successivamente l'utensile penetra con l'avanzamento di avvicinamento nel foro pre-eseguito finché il tagliente si trova alla distanza di sicurezza al di sotto del piano inferiore del pezzo
- 4 Il TNC riporta ora l'utensile al centro del foro, inserisce il mandrino ed eventualmente il refrigerante e avanza poi con l'AVANZAMENTO DI LAVORAZIONE alla profondità di svasatura programmata
- 5 Se programmato l'utensile sosta sul fondo della svasatura, esce dal foro, esegue un orientamento del mandrino e si sposta di nuovo della quota di eccentricità
- 6 Successivamente il TNC porta l'utensile con l'AVANZAMENTO DI PRE-POSIZIONAMENTO alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì, se programmato, con **FMAX** alla 2º DISTANZA DI SICUREZZA.
- 7 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro

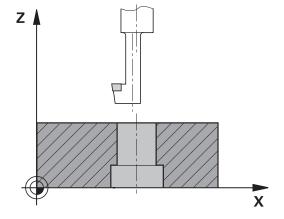
### Per la programmazione



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

Il ciclo opera solo con gli utensili di alesatura a taglio inverso.





Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.

Dopo la lavorazione il TNC posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza nel piano di lavoro. Il successivo posizionamento può essere eseguito con quote incrementali.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione dell'allargamento. Attenzione: con segno positivo l'allargamento viene eseguito in direzione positiva dell'asse del mandrino.

Inserire la lunghezza utensile in modo che sia misurato il bordo inferiore dell'utensile alesatore, non il tagliente.

Nel calcolo del punto di partenza dell'allargamento il TNC tiene conto della lunghezza del tagliente dell'utensile alesatore e dello spessore del materiale. Se prima della chiamata del ciclo erano attive le funzioni

M7 o M8, il TNC ripristina lo stato alla fine del ciclo.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

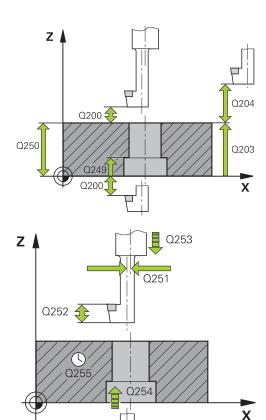
Sussiste il pericolo di collisione se si seleziona erroneamente la direzione di disimpegno. Una specularità eventualmente presente nel piano di lavoro non viene considerata per la direzione di disimpegno. Le trasformazioni attive vengono invece considerate durante il disimpegno.

- ▶ Verificare la posizione della punta dell'utensile quando si programma un orientamento del mandrino sull'angolo immesso in Q336 (ad es. modo operativo **Posizionamento con immissione manuale**). Non devono essere assolutamente attive le trasformazioni.
- Scegliere l'angolo in modo tale che la punta dell'utensile sia disposta parallelamente alla direzione di disimpegno
- Selezionare la direzione di disimpegno Q214 in modo che l'utensile si allontani dal bordo del foro

#### Parametri ciclo



- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q249 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore del pezzo e il fondo della svasatura. Con il segno positivo la svasatura viene eseguita nella direzione positiva dell'asse del mandrino. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q250 Spessore materiale? (in valore incrementale): spessore del pezzo. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- ▶ **Q251 Eccentricità?** (in valore incrementale): eccentricità dell'utensile alesatore; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- ▶ **Q252 Altezza tagliente?** (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile alesatore e il tagliente principale; da rilevare dalla scheda tecnica dell'utensile. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
- Q253 Avanzamento di avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa fmax, FAUTO
- ▶ Q254 avanzamento di sprofondamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa FAUTO, fu
- Q255 Tempo di sosta in secondi?: tempo di sosta in secondi sul fondo della svasatura. Campo di immissione da 0 a 3600,000
- Q203 Coordinate superficie pezzo? (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999



#### **Blocchi NC**

Q214

11 CYCL DEF 204 LAVORAZIONE INV.				
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA			
Q249=+5	;PROFONDITA			
Q250=20	;SPESSORE MATERIALE			
Q251=3.5	;ECCENTRICITA			
Q252=15	;ALTEZZA TAGLIENTE			
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO			
Q254=200	;AVANZAM. SPROFONDAM.			
Q255=0	;TEMPO ATTESA			
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE			
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA			

▶ **Q214 Direz. disimpegno (0/1/2/3/4)?**: definizione della direzione in cui il TNC deve disimpegnare l'utensile della quota di eccentricità (dopo l'orientamento del mandrino); non è ammessa l'immissione di 0

**1**: disimpegno utensile in direzione negativa dell'asse principale

- **2**: disimpegno utensile in direzione negativa dell'asse secondario
- **3**: disimpegno utensile in direzione positiva dell'asse principale
- **4**: disimpegno utensile in direzione positiva dell'asse secondario
- ▶ Q336 Angolo orientamento mandrino? (assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima dell'introduzione e dell'estrazione dal foro. Campo di immissione da -360,0000 a 360,0000

Q214=1	;DIREZIONE DISIMPEGNO
Q336=0	;ANGOLO PER MANDRINO

# 3.8 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA sopra la superficie del pezzo
- 2 Se è impostato un punto di partenza più profondo, il TNC si sposta con l'avanzamento di posizionamento definito alla distanza di sicurezza sopra il punto di partenza più profondo
- 3 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 4 Se si è programmata la rottura del truciolo, il TNC ritira l'utensile del valore di inversione impostato. Se si lavora senza rottura del truciolo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e nuovamente in rapido **FMAX** fino alla DISTANZA DI PREARRESTO impostata sulla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 5 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO di un'ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO. La profondità incremento si riduce, se programmato, ad ogni incremento del valore da togliere
- 6 II TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di foratura.
- 7 Sul fondo del foro l'utensile sosta, se programmato, per eseguire la spoglia e dopo il tempo di sosta viene riportato con l'avanzamento ritorno alla distanza di sicurezza. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza

### Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Se si immette **Q258** diverso da **Q259**, il TNC modifica il prearresto tra il primo e l'ultimo accostamento in modo uniforme.

Se si inserisce un punto di partenza più profondo mediante **Q379**, il TNC modifica soltanto il punto di partenza del movimento di accostamento. I movimenti di ritiro non vengono modificati dal TNC, si riferiscono quindi alle coordinate della superficie del pezzo.

#### **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

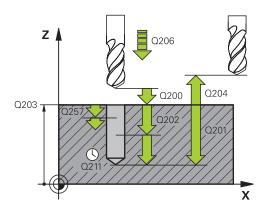
- ▶ Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

#### Parametri ciclo



- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo di foratura (punta del cono di foratura). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q206 Avanzamento dell'incremento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da 0 a 99999,9999

  La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il TNC si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:
  - profondità incremento e profondità sono uguali
  - la profondità incremento è maggiore della profondità
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q212 Valore da togliere?** (in valore incrementale): valore di cui il TNC riduce la profondità incremento Q202. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q205 Profondità minima incremento? (in valore incrementale): se è stato programmato Q212
   VALORE DA TOGLIERE, il TNC limita l'avanzamento a Q205. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q258 Distanza prearresto superiore? (in valore incrementale): distanza di sicurezza per il posizionamento in rapido, quando il TNC, dopo un ritorno dal foro, riporta l'utensile alla profondità incremento corrente. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q259 Distanza prearresto inferiore? (in valore incrementale): distanza di sicurezza per il posizionamento in rapido, quando il TNC, dopo un ritorno dal foro, riporta l'utensile alla profondità incremento corrente; valore per l'ultimo accostamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



#### **Blocchi NC**

11 CYCL DEF 205 FOR.PROF.UNIVERSALE		
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-80	;PROFONDITA	
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=15	;PROF. INCREMENTO	
Q203=+100	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA	
Q212=0.5	;VALORE DA TOGLIERE	
Q205=3	;MIN. PROF INCREMENTO	
Q258=0.5	;DIST.PREARRESTO SUP.	
Q259=1	;DIST.PREARRESTO INF.	
Q257=5	;PROF.ROTT.TRUCIOLO	
Q256=0.2	;RITIRO ROTT.TRUCIOLO	
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q379=7.5	;PUNTO DI PARTENZA	
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q208=9999	;AVANZAM. RITORNO	
Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'	

- ▶ **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?** (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il TNC esegue una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo con impostazione 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q256 Ritiro per rottura truciolo? (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli. Campo di immissione da 0,000 a 99999,999
- Q211 Tempo attesa sotto?: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ Q379 Punto di partenza abbassato? (in valore incrementale riferito a Q203 COORD. SUPERFICIE, considera Q200): punto di partenza della lavorazione di foratura vera e propria. Il TNC trasla con Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO del valore Q200 DISTANZA SICUREZZA sopra il punto di partenza basso. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q253 Avanzamento di avvicinamento?: definisce la velocità di spostamento dell'utensile durante il riavvicinamento a Q201 PROFONDITA dopo Q256 RITIRO ROTT.TRUCIOLO. Questo avanzamento è inoltre attivo se l'utensile viene posizionato a Q379 PUNTO DI PARTENZA (diverso da 0). Immissione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa fmax, FAUTO
- Q208 Avanzamento ritorno?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando Q208=0, il TNC estrae l'utensile con avanzamento Q206. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa fmax,FAUTO
- ▶ Q395 Riferimento a diametro (0/1)?: selezione se la profondità indicata si riferisce alla punta dell'utensile o alla parte cilindrica dell'utensile. Se il TNC deve riferire la profondità alla parte cilindrica dell'utensile, è necessario definire l'angolo dei taglienti dell'utensile nella colonna T-ANGLE della tabella utensili TOOL.T.
  - 0 = profondità riferita alla punta dell'utensile
    1 = profondità riferita alla parte cilindrica dell'utensile

## Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379

Soprattutto per l'esecuzione con punte molto lunghe, ad es. punte a cannone monotaglienti o punte elicoidali ultralunghe occorre tenere presente alcuni aspetti. Determinante è la posizione in cui si inserisce il mandrino. Per punte extralunghe si possono verificare rotture, se manca la necessaria guida dell'utensile.

Si raccomanda pertanto di lavorare con il parametro **PUNTO DI PARTENZA Q379**. Con l'ausilio di questo parametro è possibile influire sulla posizione in cui il TNC attiva il mandrino.

#### Inizio della foratura

Il parametro **PUNTO DI PARTENZA Q379** considera quindi **COORD. SUPERFICIE Q203** e il parametro **DISTANZA SICUREZZA Q200**. Il seguente esempio illustra la correlazione in cui si trovano i

Il seguente esempio illustra la correlazione in cui si trovano i parametri e il metodo di calcolo della posizione di partenza:

#### **PUNTO DI PARTENZA Q379=0**

Il TNC attiva il mandrino alla DISTANZA SICUREZZA Q200 sopra la COORD. SUPERFICIE Q203.

#### **PUNTO DI PARTENZA Q379>0**

L'inizio della foratura è su un determinato valore sopra il punto di partenza basso Q379. Questo valore si calcola nel seguente modo: **0,2 x Q379** Se questo risultato dovesse essere maggiore di Q200, il valore è sempre quello di Q200.

Esempio

- COORD. SUPERFICIE Q203 =0
- DISTANZA SICUREZZA Q200 =2
- PUNTO DI PARTENZA Q379 =2
- L'inizio della foratura si calcola nel seguente modo: 0,2 x Q379=0,2\*2=0,4; l'inizio della foratura è 0,4 mm/inch sopra il punto di partenza basso. Se quindi il valore di partenza basso è a -2, il TNC avvia l'operazione di foratura a -1,6 mm.

Nella tabella seguente sono riportati diversi esempi per il calcolo dell'inizio della foratura:

### Inizio della foratura con punto di partenza basso

Q200	Q379	Q203	Posizione a cui viene eseguito il preposizionamento con FMAX	Fattore 0,2 * Q379	Inizio della foratura
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

#### Scarico trucioli

Anche il punto in cui il TNC esegue lo scarico trucioli riveste un ruolo determinante per lavorare con utensili extralunghi. La posizione di ritorno per scarico trucioli non deve trovarsi nella posizione di inizio della foratura. Con una posizione definita per lo scarico trucioli è possibile garantire che la punta rimanga nella quida.

#### **PUNTO DI PARTENZA Q379=0**

Lo scarico trucioli viene eseguito alla DISTANZA SICUREZZA Q200 sopra la COORD. SUPERFICIE Q203.

#### **PUNTO DI PARTENZA Q379>0**

Lo scarico dei trucioli è a un determinato valore sopra il punto di partenza basso Q379. Questo valore si calcola nel seguente modo: **0,8 x Q379** Se questo risultato dovesse essere maggiore di Q200, il valore è sempre quello di Q200.

Esempio

- COORD. SUPERFICIE Q203 =0
- DISTANZA SICUREZZAQ200 =2
- PUNTO DI PARTENZA Q379 =2
- La posizione per lo scarico trucioli si calcola nel seguente modo: 0,8 x Q379=0,8\*2=1,6; la posizione per lo scarico trucioli è 1,6 mm/inch sopra il punto di partenza basso. Se quindi il valore di partenza basso è a -2, il TNC si porta a -0,4 per lo scarico trucioli. Nella tabella seguente sono riportati diversi esempi per il calcolo della posizione di scarico trucioli (posizione di ritorno):

## Posizione per lo scarico trucioli (posizione di ritorno) con punto di partenza basso

Q200	Q379	Q203	Posizione a cui viene eseguito il preposizionamento con FMAX	Fattore 0,8 * Q379	Posizione di ritorno
2	2	0	2	0,8*2=1,6	- 0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, pertanto si impiega il valore 20.)	-80

### 3.9 FRESATURA FORO (ciclo 208)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla distanza di sicurezza impostata sulla superficie del pezzo e si avvicina al diametro impostato con traiettoria circolare (se c'è spazio)
- 2 L'utensile fresa con l'AVANZAMENTO **F** programmato in una traiettoria elicoidale fino alla PROFONDITÀ INCREMENTO programmata
- 3 Al raggiungimento della PROFONDITÀ, il TNC percorre nuovamente un cerchio completo, al fine di asportare il materiale lasciato in fase di introduzione
- 4 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente al centro del foro
- 5 Successivamente il TNC ritorna con **FMAX** alla distanza di sicurezza. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza

#### Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Se è stato impostato il diametro del foro uguale al diametro utensile, il TNC fora senza interpolazione elicoidale direttamente alla PROFONDITÀ impostata.

Una specularità attiva **non** influisce sul tipo di fresatura definito nel ciclo.

Tenere presente che in caso di accostamento troppo grande, l'utensile si rovina, danneggiando così anche il pezzo.

Al fine di evitare l'immissione di valori di accostamento troppo grandi, indicare nella tabella utensili TOOL.T, colonna **ANGLE**, l'angolo di penetrazione massimo possibile dell'utensile. Il TNC calcola quindi automaticamente l'accostamento massimo consentito e modifica eventualmente il valore immesso.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

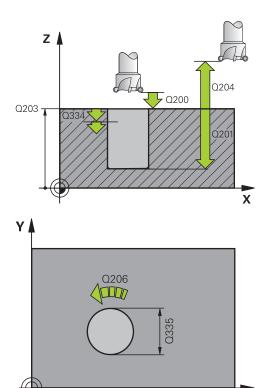
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- ▶ Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

#### Parametri ciclo



- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra lo spigolo inferiore dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura sulla linea a spirale in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, FU, FZ
- ▶ Q334 Avanzamento per giro dell'elica? (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene di volta in volta avvicinato al giro dell'elica (=360°). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q335 Diametro nominale? (in valore assoluto): diametro del foro. Se è stato impostato il diametro nominale uguale al diametro utensile, il TNC fora senza interpolazione elicoidale direttamente alla profondità impostata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q342 Diametro preforato? (in valore assoluto): appena si introduce in Q342 un valore maggiore di 0, il TNC non esegue alcun controllo del rapporto tra il diametro nominale e il diametro dell'utensile. In tal modo è possibile fresare fori il cui diametro è maggiore del doppio del diametro dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)



#### **Blocchi NC**

12 CYCL DEF 208 FRESATURA FORO			
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA		
Q201=-80	;PROFONDITA		
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO		
Q334=1.5	;PROF. INCREMENTO		
Q203=+100	;COORD. SUPERFICIE		
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA		
Q335=25	;DIAMETRO NOMINALE		
Q342=0	;DIAMETRO PREFORATO		
Q351=+1	;MODO FRESATURA		

X

#### 3.10 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI (ciclo 241, DIN/ISO: G241)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla Distanza di sicurezza Q200 indicata sopra la COORD. **SUPERFICIE Q203**
- 2 In funzione di "Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379", Pagina 90, il TNC attiva il numero di giri mandrino alla Distanza di sicurezza Q200 o a un determinato valore sulla coordinata superficie. vedere Pagina 90
- 3 II TNC esegue il movimento di penetrazione a seconda della direzione definita nel ciclo con mandrino destrorso, sinistrorso o fermo
- 4 L'utensile fora con l'avanzamento F fino alla profondità di foratura oppure, se non è stato immesso un valore di incremento inferiore, fino alla profondità di incremento. La profondità incremento si riduce ad ogni accostamento del valore da togliere. Se è stata programmata una profondità di attesa, il TNC riduce l'avanzamento del relativo fattore al raggiungimento della profondità di attesa
- 5 Se programmata, l'utensile esegue una sosta sul fondo del foro per eseguire la spoglia.
- 6 II TNC ripete queste operazioni (4-5) fino al raggiungimento della PROFONDITÀ DI FORATURA
- Dopo aver raggiunto la profondità di foratura, il TNC disinserisce il refrigerante e riporta il numero di giri al valore definito in Q427 INS./ESTR. N. GIRI.
- 8 II TNC posiziona l'utensile con l'avanzamento ritiro alla posizione di ritorno; il valore che assume la posizione di ritorno è riportata nel seguente documento: vedere Pagina 90
- 9 Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con FMAX su quella distanza

### Per la programmazione



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

Il segno del parametro ciclo Profondità definisce la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0 il TNC non esegue il ciclo.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

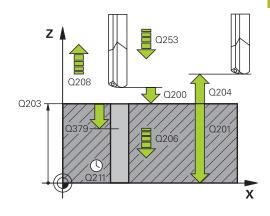
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

#### Parametri ciclo



- ▶ Q200 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e Q203 COORD. SUPERFICIE. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q201 Profondità? (in valore incrementale): distanza tra Q203 COORD. SUPERFICIE e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la foratura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, FU
- ▶ Q211 Tempo attesa sotto?: tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- Q203 Coordinate superficie pezzo? (in valore assoluto): distanza dall'origine del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q379 Punto di partenza abbassato? (in valore incrementale riferito a Q203 COORD. SUPERFICIE, considera Q200): punto di partenza della lavorazione di foratura vera e propria. Il TNC trasla con Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO del valore Q200 DISTANZA SICUREZZA sopra il punto di partenza basso. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q253 Avanzamento di avvicinamento?: definisce la velocità di spostamento dell'utensile durante il riavvicinamento a Q201 PROFONDITA dopo Q256 RITIRO ROTT.TRUCIOLO. Questo avanzamento è inoltre attivo se l'utensile viene posizionato a Q379 PUNTO DI PARTENZA (diverso da 0). Immissione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa fmax, FAUTO
- ▶ Q208 Avanzamento ritorno?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208=0, il TNC estrae l'utensile con Q206 AVANZ. INCREMENTO. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa Fmax, FAUTO



#### **Blocchi NC**

DIOCCIII IVC	
11 CYCL DEF 24 LABBRO	41 FOR. PROF. UN
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=-80	;PROFONDITA
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO
Q203=+100	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q379=7.5	;PUNTO DI PARTENZA
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q208=1000	;AVANZAM. RITORNO
Q426=3	;SENSO DI ROTAZ. S.
Q427=25	;INS./ESTR. N. GIRI
Q428=500	;N. DI GIRI FORATURA
Q429=8	;REFRIGERANTE ON
Q430=9	;REFRIGERANTE OFF
Q435=0	;PROFONDITA DI SOSTA
Q401=100	;FATTORE AVANZAMENTO
Q202=9999	;PROF. AVANZ. MAX.
Q212=0	;VALORE DA TOGLIERE
Q205=0	;MIN. PROF INCREMENTO

G241

- ▶ Q426 Ins./estr. s. rotazione (3/4/5)?: senso di rotazione in cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro. Immissione:
  - 3: rotazione del mandrino con M3
  - 4: rotazione del mandrino con M4
  - 5: spostamento con mandrino fermo
- ▶ Q427 Ins./estr. n. giri mandrino?: numero di giri con cui l'utensile deve ruotare all'inserimento nel foro e all'estrazione dal foro. Campo di immissione da 0 a 99999
- ▶ Q428 Numero giri mandrino foratura?: numero di giri con cui l'utensile deve eseguire il foro. Campo di immissione da 0 a 99999
- ▶ Q429 Funzione M Refrigerante ON?: funzione ausiliaria M per l'inserimento del refrigerante. Il TNC inserisce il refrigerante se l'utensile si trova nel foro su Q379 PUNTO DI PARTENZA. Campo di immissione da 0 a 999
- ▶ Q430 Funzione M Refrigerante OFF?: funzione ausiliaria M per il disinserimento del refrigerante. Il TNC disinserisce il refrigerante se l'utensile si trova a Q201 PROFONDITA. Campo di immissione da 0 a 999
- ▶ Q435 Profondità di sosta? (in valore incrementale): coordinata dell'asse mandrino alla quale l'utensile deve attendere. La funzione è inattiva se si immette il valore 0 (impostazione standard). Applicazione: alla creazione di fori passanti, alcuni utensili richiedono un tempo di attesa ridotto prima di uscire sul fondo del foro per trasportare verso l'alto i trucioli. Definire il valore inferiore a Q201 PROFONDITA, campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q401 Fattore di avanzamento in %?: fattore del quale il TNC riduce l'avanzamento al raggiungimento di Q435 PROFONDITA DI SOSTA. Campo di immissione da 0 a 100
- Q202 Profondità di avanzamento max.? (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Q201 PROFONDITA non deve essere un multiplo di Q202. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q212 Valore da togliere? (in valore incrementale): valore di cui il TNC riduce Q202 PROF. AVANZ.
   MAX. dopo ogni accostamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q205 Profondità minima incremento? (in valore incrementale): se è stato programmato Q212
   VALORE DA TOGLIERE, il TNC limita l'avanzamento a Q205. Campo di immissione da 0 a 99999,9999

## Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379

Soprattutto per l'esecuzione con punte molto lunghe, ad es. punte a cannone monotaglienti o punte elicoidali ultralunghe occorre tenere presente alcuni aspetti. Determinante è la posizione in cui si inserisce il mandrino. Per punte extralunghe si possono verificare rotture, se manca la necessaria guida dell'utensile.

Si raccomanda pertanto di lavorare con il parametro **PUNTO DI PARTENZA Q379**. Con l'ausilio di questo parametro è possibile influire sulla posizione in cui il TNC attiva il mandrino.

#### Inizio della foratura

Il parametro **PUNTO DI PARTENZA Q379** considera quindi **COORD. SUPERFICIE Q203** e il parametro **DISTANZA SICUREZZA Q200**. Il seguente esempio illustra la correlazione in cui si trovano i parametri e il metodo di calcolo della posizione di partenza:

#### **PUNTO DI PARTENZA Q379=0**

Il TNC attiva il mandrino alla DISTANZA SICUREZZA Q200 sopra la COORD. SUPERFICIE Q203.

#### **PUNTO DI PARTENZA Q379>0**

L'inizio della foratura è su un determinato valore sopra il punto di partenza basso Q379. Questo valore si calcola nel seguente modo: **0,2 x Q379** Se questo risultato dovesse essere maggiore di Q200, il valore è sempre quello di Q200.

Esempio

- COORD. SUPERFICIE Q203 =0
- DISTANZA SICUREZZA Q200 =2
- PUNTO DI PARTENZA Q379 =2
- L'inizio della foratura si calcola nel seguente modo: 0,2 x Q379=0,2\*2=0,4; l'inizio della foratura è 0,4 mm/inch sopra il punto di partenza basso. Se quindi il valore di partenza basso è a -2, il TNC avvia l'operazione di foratura a -1,6 mm.

Nella tabella seguente sono riportati diversi esempi per il calcolo dell'inizio della foratura:

#### Inizio della foratura con punto di partenza basso

Ω200	Q379	Ω203	Posizione a cui viene eseguito il preposizionamento con FMAX	Fattore 0,2 * Q379	Inizio della foratura
2	2	0	2	0,2*2=0,4	-1,6
2	5	0	2	0,2*5=1	-4
2	10	0	2	0,2*10=2	-8
2	25	0	2	0,2*25=5 (Q200=2, 5>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	0,2*100=20 (Q200=2, 20>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	0,2*2=0,4	-1,6
5	5	0	5	0,2*5=1	-4
5	10	0	5	0,2*10=2	-8
5	25	0	5	0,2*25=5	-20
5	100	0	5	0,2*100=20 (Q200=5, 20>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	0,2*2=0,4	-1,6
20	5	0	20	0,2*5=1	-4
20	10	0	20	0,2*10=2	-8
20	25	0	20	0,2*25=5	-20
20	100	0	20	0,2*100=20	-80

#### Scarico trucioli

Anche il punto in cui il TNC esegue lo scarico trucioli riveste un ruolo determinante per lavorare con utensili extralunghi. La posizione di ritorno per scarico trucioli non deve trovarsi nella posizione di inizio della foratura. Con una posizione definita per lo scarico trucioli è possibile garantire che la punta rimanga nella quida.

#### **PUNTO DI PARTENZA Q379=0**

Lo scarico trucioli viene eseguito alla DISTANZA SICUREZZA Q200 sopra la COORD. SUPERFICIE Q203.

#### **PUNTO DI PARTENZA Q379>0**

Lo scarico dei trucioli è a un determinato valore sopra il punto di partenza basso Q379. Questo valore si calcola nel seguente modo: **0,8 x Q379** Se questo risultato dovesse essere maggiore di Q200, il valore è sempre quello di Q200.

Esempio

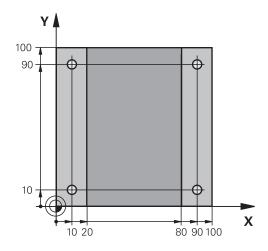
- COORD. SUPERFICIE Q203 =0
- DISTANZA SICUREZZAQ200 =2
- PUNTO DI PARTENZA Q379 =2
- La posizione per lo scarico trucioli si calcola nel seguente modo: 0,8 x Q379=0,8\*2=1,6; la posizione per lo scarico trucioli è 1,6 mm/inch sopra il punto di partenza basso. Se quindi il valore di partenza basso è a -2, il TNC si porta a -0,4 per lo scarico trucioli. Nella tabella seguente sono riportati diversi esempi per il calcolo della posizione di scarico trucioli (posizione di ritorno):

## Posizione per lo scarico trucioli (posizione di ritorno) con punto di partenza basso

Ω200	Q379	Q203	Posizione a cui viene eseguito il preposizionamento con FMAX	Fattore 0,8 * Q379	Posizione di ritorno
2	2	0	2	0,8*2=1,6	- 0,4
2	5	0	2	0,8*5=4	-3
2	10	0	2	0,8*10=8 (Q200=2, 8>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-8
2	25	0	2	0,8*25=20 (Q200=2, 20>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	0,8*100=80 (Q200=2, 80>2, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	0,8*2=1,6	-0,4
5	5	0	5	0,8*5=4	-1
5	10	0	5	0,8*10=8 (Q200=5, 8>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-5
5	25	0	5	0,8*25=20 (Q200=5, 20>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-20
5	100	0	5	0,8*100=80 (Q200=5, 80>5, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	0,8*2=1,6	-1,6
20	5	0	20	0,8*5=4	-4
20	10	0	20	0,8*10=8	-8
20	25	0	20	0,8*25=20	-20
20	100	0	20	0,8*100=80 (Q200=20, 80>20, pertanto si impiega il valore 20.)	-80

## 3.11 Esempi di programmazione

## Esempio: Cicli di foratura



O BEGIN PGM C200 MA	И	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+10	0 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S450	00	Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX		Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORA	ATURA	Definizione ciclo
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-15	;PROFONDITA	
Q206=250	;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5	;PROF. INCREMENTO	
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=-10	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20	;2. DIST. SICUREZZA	
Q211=0.2	;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'	
6 L X+10 Y+10 R0 FM	MAX M3	Posizionamento sul foro 1, mandrino ON
7 CYCL CALL		Chiamata ciclo
8 L Y+90 R0 FMAX M9	99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
9 L X+90 R0 FMAX M9	99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
10 L Y+10 R0 FMAX A	M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
11 L Z+250 RO FMAX M	A2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM C200 MM		

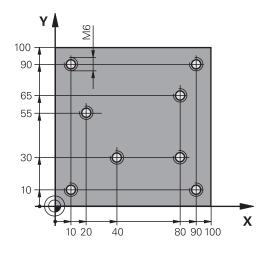
## Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella definizione della sagoma PATTERN DEF POS e vengono chiamate dal TNC con CYCL CALL PAT.

I raggi degli utensili sono stati scelti in modo tale che nella grafica di test si possano vedere tutti i passi di lavorazione.

#### Esecuzione del programma

- Centrinatura (raggio utensile 4)
- Foratura (raggio utensile 2,4)
- Maschiatura (raggio utensile 3)



O BEGIN PGM 1 MM				
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		Definizione pezzo grezzo		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0				
3 TOOL CALL 1 Z S5000		Chiamata utensile centratore (raggio utensile 4)		
4 L Z+50 RO FMAX		Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza		
5 PATTERN DEF		Definizione di tutte le posizioni di foratura nella sagoma di punti		
POS1( X+10 Y+10 Z+0 )				
POS2( X+40 Y+30 Z+0 )				
POS3( X+20 Y+55 Z+0 )				
POS4( X+10 Y+90 Z+0 )				
POS5( X+90 Y+90 Z+0 )				
POS6( X+80 Y+65 Z+0 )				
POS7( X+80 Y+30 Z+0 )				
POS8( X+90 Y+10 Z+0 )				
6 CYCL DEF 240 CENTRATURA		Definizione del ciclo "Foratura di centrinatura"		
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA			
Q343=0	;SELEZ. DIAM./PROF.			
Q201=-2	;PROFONDITA			
Q344=-10	;DIAMETRO			
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO			
Q211=0	;TEMPO ATTESA SOTTO			
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE			
Q204=10	;2. DIST. SICUREZZA			
7 GLOBAL DEF 125 POSIZIONAMENTO		Con questa funzione il TNC esegue il posizionamento con CYCL CALL PAT tra i punti alla 2ª distanza di sicurezza. Questa funzione è attiva fino a M30.		
Q345=+1	;SEL. ALTEZZA DI POS.			

7 CYCL CALL PAT F5000 M13		Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti		
8 L Z+100 RO FMAX		Disimpegno utensile, cambio utensile		
9 TOOL CALL 2 Z S5000		Chiamata utensile punta (raggio utensile 2,4)		
10 L Z+50 R0 F5000		Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza		
11 CYCL DEF 200 FORATURA		Definizione del ciclo "Foratura"		
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA			
Q201=-25	;PROFONDITA			
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO			
Q202=5	;PROF. INCREMENTO			
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA			
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE			
Q204=10	;2. DIST. SICUREZZA			
Q211=0.2	;TEMPO ATTESA SOTTO			
Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'			
12 CYCL CALL PAT F500 M13		Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti		
13 L Z+100 R0 FMAX		Disimpegno utensile		
14 TOOL CALL Z S200		Chiamata utensile maschiatore (raggio 3)		
15 L Z+50 RO FMAX		Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza		
16 CYCL DEF 206 MASCHIATURA NUOVO		Definizione del ciclo "Maschiatura"		
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA			
Q201=-25	;PROFONDITA' FILETTO			
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO			
Q211=0	;TEMPO ATTESA SOTTO			
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE			
Q204=10	;2. DIST. SICUREZZA			
17 CYCLE CALL PAT F5000 M13		Chiamata ciclo in combinazione con sagoma a punti		
18 L Z+100 R0 FMAX M2		Disimpegno utensile, fine programma		
19 END PGM 1 MM				

4

Cicli di lavorazione: maschiatura / fresatura filetto

# 4.1 Principi fondamentali

# **Panoramica**

Il TNC mette a disposizione i seguenti cicli per le diverse lavorazioni di filettatura.

Softkey	Ciclo	Pagina
206	206 MASCHIATURA NUOVO Con compensatore utensile, preposizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	111
207 RT	207 MASCHIATURA RIGIDA NUOVO Senza compensatore utensile, prepo- sizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza	114
209 RT	209 MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO Senza compensatore utensile, prepo- sizionamento automatico, 2ª distanza di sicurezza, rottura truciolo	118
262	262 FRESATURA DI FILETTI Ciclo per la fresatura di una filettatura su materiale preforato	124
263	263 FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO Ciclo per la fresatura di una filettatura su materiale preforato con lavorazione di uno smusso	128
264	264 FRESATURA DI FILETTI DAL PIENO Ciclo di foratura dal pieno e successi- va fresatura di filettatura con lo stesso utensile	132
265	265 FRESATURA DI FILETTI ELICOI- DALI Ciclo per la fresatura di filetti dal pieno	136
267	267 FRESATURA DI FILETTI ESTERNI Ciclo per la fresatura di una filetta- tura esterna con generazione di uno smusso a tuffo	140

# 4.2 MASCHIATURA con compensatore utensile (ciclo 206, DIN/ISO: G206)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITÀ DI FORATURA
- 3 In seguito viene invertito il senso di rotazione del mandrino e, trascorso il TEMPO DI SOSTA, l'utensile ritorna alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
- 4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA, il senso di rotazione del mandrino viene nuovamente invertito



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

L'utensile deve essere serrato in una pinza con recupero di gioco. La pinza con recupero di gioco compensa, durante la lavorazione, le tolleranze dell'avanzamento e del numero di giri.

Per le filettature destrorse attivare il mandrino con M3, per le filettature sinistrorse con M4.

Esiste la possibilità di impiegare il potenziometro di avanzamento durante la maschiatura. La relativa configurazione è definita dal costruttore della macchina (con parametro **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). Il TNC adatta quindi di conseguenza il numero di giri. Il potenziometro del numero di giri mandrino non è attivo.

Se si registra nella tabella utensili nella colonna **PITCH** il passo del maschiatore, il TNC confronta il passo della tabella utensili con quello definito nel ciclo. Il TNC emette un messaggio d'errore se i valori non coincidono. Nel ciclo 206 il TNC calcola il passo sulla base del numero di giri programmato e dell'avanzamento definito nel ciclo.

#### NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva



▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999

Valore indicativo: 4x passo della filettatura.

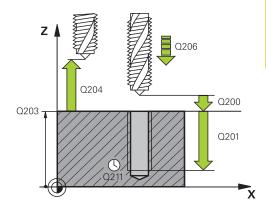
- ▶ **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q206 Avanzamento dell'incremento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante la maschiatura. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**
- ▶ **Q211 Tempo attesa sotto?**: inserire un valore tra 0 e 0,5 secondi, per evitare che l'utensile resti bloccato durante il ritorno. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999



- F: Avanzamento in mm/min
- S: Numero giri mandrino (giri/min)
- p: Passo della filettatura (mm)

### Disimpegno in un'interruzione del programma

Se durante la maschiatura si preme il tasto esterno di STOP, il TNC visualizza un softkey che permette il disimpegno dell'utensile.



25 CYCL DEF 206 MASCHIATURA NUOVO			
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA		
Q201=-20	;PROFONDITA' FILETTO		
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO		
Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO		
Q203=+25	;COORD. SUPERFICIE		
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA		

# 4.3 MASCHIATURA senza compensatore utensile (ciclo 207, DIN/ISO: G207)

#### Esecuzione del ciclo

Il TNC esegue la maschiatura senza compensatore utensile, in uno o più passi di lavorazione.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile si porta in un unico passo alla PROFONDITÀ DI FORATURA
- 3 In seguito viene invertito il senso di rotazione del mandrino e l'utensile ritorna dal foro alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
- 4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA il TNC arresta il mandrino



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Esiste la possibilità di impiegare il potenziometro di avanzamento durante la maschiatura. La relativa configurazione è definita dal costruttore della macchina (con parametro **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). Il TNC adatta quindi di conseguenza il numero di giri.

Il potenziometro del numero di giri mandrino non è attivo.

Se M3 (o M4) viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino ruota dopo la fine del ciclo (con la velocità programmata nel blocco TOOL CALL).

Se M3 (o M4) non viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino rimane fermo dopo la fine del ciclo. Prima della lavorazione successiva è necessario riavviare il mandrino con M3 (o M4).

Se si registra nella tabella utensili nella colonna **PITCH** il passo del maschiatore, il TNC confronta il passo della tabella utensili con quello definito nel ciclo. Il TNC emette un messaggio d'errore se i valori non coincidono.

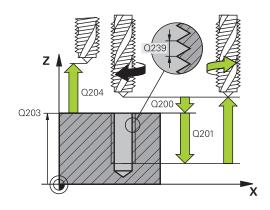
#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva



- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q239 Passo?: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  - + = filettatura destrorsa
  - = filettatura sinistrorsaCampo di immissione da -99,9999 a 99,9999
- Q203 Coordinate superficie pezzo? (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999



26 CYCL DEF 2 NUOVO	07 MASCH. RIGIDA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q201=-20	;PROFONDITA' FILETTO
Q239=+1	;PASSO FILETTATURA
Q203=+25	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA

# Disimpegno in un'interruzione del programma

#### Disimpegno nel modo operativo manuale

Se non si intende interrompere la procedura di filettatura, premere il tasto Stop NC. Compare un softkey per il disimpegno dal filetto nel livello softkey inferiore. Se si preme questo softkey e il tasto Start NC, l'utensile ritorna dal foro al punto di partenza della lavorazione. Il mandrino si arresta automaticamente e il TNC visualizza un messaggio.

# Disimpegno nel modo operativo Esecuzione continua, Esecuzione singola

Se non si intende interrompere la procedura di filettatura, premere il tasto Stop NC. Il TNC visualizza il softkey OPERAZ. MANUALE. Dopo aver premuto il softkey OPERAZ. MANUALE, l'utensile può essere disimpegnato nell'asse mandrino attivo. Se dopo l'interruzione si desidera proseguire nuovamente la lavorazione, premere il softkey RIPOSIZ. e Start NC. Il TNC riporta l'utensile alla posizione prima di Stop NC.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se durante il disimpegno l'utensile viene spostato in direzione negativa invece ad esempio di quella positiva.

- ▶ Durante il disimpegno è possibile spostare l'utensile in direzione positiva e negativa dell'asse utensile
- Prima del disimpegno assicurarsi della direzione in cui si sposta l'utensile fuori dal foro

# 4.4 MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (ciclo 209, DIN/ISO: G209)

#### Esecuzione del ciclo

Il TNC esegue la maschiatura con più incrementi alla profondità impostata. Mediante un parametro è possibile definire se alla rottura truciolo l'utensile deve essere estratto completamente dal foro oppure no.

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo ed esegue quindi l'orientamento del mandrino
- 2 L'utensile si porta alla profondità incremento impostata, la direzione di rotazione del mandrino si inverte e a seconda della definizione l'utensile si ritrae di un certo tratto oppure viene estratto dal foro per scaricare il truciolo. Se è stato definito un fattore per l'aumento del numero di giri, il TNC esegue l'estrazione dal foro con numero di giri del mandrino aumentato in modo corrispondente
- 3 In seguito il senso di rotazione del mandrino viene invertito di nuovo e l'utensile si porta alla successiva profondità incremento
- 4 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 3) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FILETTATURA programmata
- 5 In seguito l'utensile si riporta alla DISTANZA DI SICUREZZA. Se è stata programmata una 2ª distanza di sicurezza, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
- 6 Alla DISTANZA DI SICUREZZA il TNC arresta il mandrino



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la direzione della lavorazione.

Esiste la possibilità di impiegare il potenziometro di avanzamento durante la maschiatura. La relativa configurazione è definita dal costruttore della macchina (con parametro **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). Il TNC adatta quindi di conseguenza il numero di giri.

Il potenziometro del numero di giri mandrino non è attivo.

Se con il parametro ciclo **Q403** si è definito un fattore del numero di giri per ritorno più rapido, il TNC limita quindi il numero di giri al valore massimo della gamma attiva.

Se M3 (o M4) viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino ruota dopo la fine del ciclo (con la velocità programmata nel blocco TOOL CALL).

Se M3 (o M4) non viene programmata prima di questo ciclo, il mandrino rimane fermo dopo la fine del ciclo. Prima della lavorazione successiva è necessario riavviare il mandrino con M3 (o M4).

Se si registra nella tabella utensili nella colonna **PITCH** il passo del maschiatore, il TNC confronta il passo della tabella utensili con quello definito nel ciclo. Il TNC emette un messaggio d'errore se i valori non coincidono.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

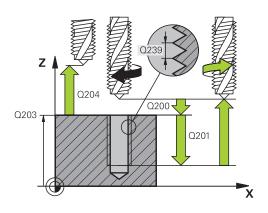
- ► Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva



- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q239 Passo?: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  - + = filettatura destrorsa
  - = filettatura sinistrorsa

Campo di immissione da -99,9999 a 99,9999

- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?** (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il TNC esegue una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo con impostazione 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q256 Ritiro per rottura truciolo?: il TNC moltiplica il passo Q239 con il valore impostato e, alla rottura del truciolo, ritira l'utensile del valore calcolato. Se si introduce Q256 = 0, il TNC estrae l'utensile completamente per scaricare il truciolo (a distanza di sicurezza). Campo di immissione da 0,000 a 99999,999
- ▶ Q336 Angolo orientamento mandrino? (in valore assoluto): angolo sul quale il TNC posiziona l'utensile prima dell'operazione di filettatura. In tal modo è possibile all'occorrenza riprendere la filettatura. Campo di immissione da -360,0000 a 360,0000
- ▶ Q403 Fattore modif. n. giri ritorno?: fattore con cui il TNC aumenta il numero di giri del mandrino e quindi anche l'avanzamento in ritorno durante l'estrazione dal foro. Campo di immissione da 0,0001 a 10. Incremento massimo al numero di giri massimo della gamma attiva.



26 CYCL DEF 209 MASCH. ROTT.TRUCIOLO			
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA		
Q201=-20	;PROFONDITA' FILETTO		
Q239=+1	;PASSO FILETTATURA		
Q203=+25	;COORD. SUPERFICIE		
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA		
Q257=5	;PROF.ROTT.TRUCIOLO		
Q256=+1	;RITIRO ROTT.TRUCIOLO		
Q336=50	;ANGOLO PER MANDRINO		
Q403=1.5	;FATTORE NUM. GIRI		

# Disimpegno in un'interruzione del programma Disimpegno nel modo operativo manuale

Se non si intende interrompere la procedura di filettatura, premere il tasto Stop NC. Compare un softkey per il disimpegno dal filetto nel livello softkey inferiore. Se si preme questo softkey e il tasto Start NC, l'utensile ritorna dal foro al punto di partenza della lavorazione. Il mandrino si arresta automaticamente e il TNC visualizza un messaggio.

# Disimpegno nel modo operativo Esecuzione continua, Esecuzione singola

Se non si intende interrompere la procedura di filettatura, premere il tasto Stop NC. Il TNC visualizza il softkey OPERAZ. MANUALE. Dopo aver premuto il softkey OPERAZ. MANUALE, l'utensile può essere disimpegnato nell'asse mandrino attivo. Se dopo l'interruzione si desidera proseguire nuovamente la lavorazione, premere il softkey RIPOSIZ. e Start NC. Il TNC riporta l'utensile alla posizione prima di Stop NC.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se durante il disimpegno l'utensile viene spostato in direzione negativa invece ad esempio di quella positiva.

- ▶ Durante il disimpegno è possibile spostare l'utensile in direzione positiva e negativa dell'asse utensile
- ► Prima del disimpegno assicurarsi della direzione in cui si sposta l'utensile fuori dal foro

# 4.5 Principi fondamentali sulla fresatura di filetti

#### **Premesse**

- La macchina è dotata di impianto per l'adduzione del refrigerante attraverso il mandrino (pressione refrigerante min. 30 bar, aria compressa min. 6 bar)
- Poiché nella fresatura di filetti si verificano delle distorsioni del profilo della filettatura, sono di norma necessarie delle correzioni specifiche di ciascun utensile che si dovranno ricavare dal catalogo degli utensili o richiedere al costruttore degli stessi. La correzione avviene all'atto del TOOL CALL tramite il delta del raggio DR
- I cicli 262, 263, 264 e 267 sono utilizzabili unicamente con utensili destrorsi. Per il ciclo 265 si possono utilizzare utensili sia destrorsi che sinistrorsi
- La direzione della lavorazione risulta dai seguenti parametri immessi: segno algebrico anteposto al passo della filettatura Q239 (+ = filettatura destrorsa /- = filettatura sinistrorsa) e modo di fresatura Q351 (+1 = concorde/ -1 = discorde). La tabella seguente illustra la relazione tra i parametri immessi nel caso di utensili destrorsi.

Filettatura interna	Passo	Modo di fresatura	Direzione
Destrorsa	+	+1(RL)	Z+
Sinistrorsa	-	-1(RR)	Z+
Destrorsa	+	-1(RR)	Z–
Sinistrorsa	_	+1(RL)	Z–

Filettatura esterna	Passo	Modo di fresatura	Direzione
Destrorsa	+	+1(RL)	Z-
Sinistrorsa	_	-1(RR)	Z-
Destrorsa	+	-1(RR)	Z+
Sinistrorsa	_	+1(RL)	Z+



Nella fresatura di filetti il TNC riferisce l'avanzamento programmato al tagliente dell'utensile. Poiché il TNC visualizza l'avanzamento riferito alla traiettoria centrale, il valore visualizzato e quello programmato non coincidono.

Il senso della filettatura cambia se si esegue un ciclo di fresatura di filetti in collegamento con il ciclo 8 LAVORAZIONE SPECULARE in un solo asse.

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione programmando i dati degli incrementi con segni diversi.

- Programmare le profondità sempre con lo stesso segno.
   Esempio: se si programma il parametro Q356 PROF.
   RIBASSAMENTO con un segno negativo, si programma anche il Q201 PROFONDITA' FILETTO con un segno negativo
- ▶ Se ad esempio si desidera ripetere un ciclo soltanto con l'operazione di svasatura, è anche possibile inserire 0 nella PROFONDITA' FILETTO. La direzione di lavoro viene in tal caso definita tramite la PROF. RIBASSAMENTO

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

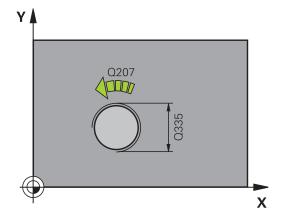
Può verificarsi una collisione se con utensile rotto si estrae l'utensile dal foro soltanto in direzione dell'asse utensile!

- Arrestare l'esecuzione del programma in caso di rottura utensile
- ► Passare nel modo operativo Posizionamento con immissione manuale
- ► Spostare dapprima l'utensile con un movimento lineare in direzione del centro del foro
- Disimpegnare l'utensile in direzione dell'asse utensile

# 4.6 FRESATURA DI FILETTI (ciclo 262, DIN/ISO: G262)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo
- 2 L'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento programmato al piano di partenza, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura, dal modo di fresatura e dal numero di filetti prima della ripresa
- 3 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale. Prima del posizionamento con traiettoria elicoidale, viene eseguito un posizionamento di compensazione sull'asse utensile, per iniziare la traiettoria della filettatura sul piano di partenza programmato
- 4 A seconda del parametro Filetti per passata l'utensile fresa la filettatura con una traiettoria elicoidale continua o in più riprese
- 5 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 6 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA





Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la direzione della lavorazione.

Se si programma Profondità di filettatura = 0 il TNC non esegue il ciclo.

Il posizionamento sul diametro interno della filettatura avviene su un semicerchio a partire dal centro. Se il diametro dell'utensile è più piccolo del diametro nominale della filettatura di più di 4 volte il passo, viene eseguito un preposizionamento laterale.

Tenere presente che il TNC, prima di eseguire il posizionamento, esegue un movimento di compensazione secondo l'asse utensile. L'entità massima del movimento di compensazione è metà passo della filettatura. Assicurarsi che nel foro ci sia spazio sufficiente!

Se si cambia la profondità di filettatura, il TNC modifica automaticamente il punto di partenza del movimento elicoidale.

# **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

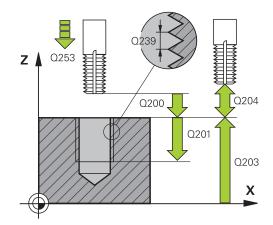
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva



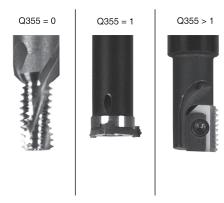
- ▶ **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q239 Passo?: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  - + = filettatura destrorsa
  - = filettatura sinistrorsa

Campo di immissione da -99,9999 a 99,9999

- ▶ **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q355 Numero di filetti per passata?**: numero di giri del filetto per ogni passata dell'utensile:
  - 0 = linea elicoidale fino alla profondità di filettatura
  - **1** = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura
  - >1 = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il TNC sposta l'utensile di Q355 volte il passo. Campo di immissione da 0 a 99999



- Q253 Avanzamento di avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa fmax, FAUTO
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3
  - +1 = concorde
  - **-1** = discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999.9999
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO
- ▶ **Q512 Avanzamento avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile in avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**



25 CYCL DEF 262	FRESATURA FILETTO
Q335=10 ;[	DIAMETRO NOMINALE
Q239=+1.5 ;F	PASSO FILETTATURA
Q201=-20 ;F	PROFONDITA' FILETTO
Q355=0 ;F	FILETTI PER PASSATA
Q253=750 ;	AVANZ. AVVICINAMENTO
Q351=+1 ;/	MODO FRESATURA
Q200=2 ;[	DISTANZA SICUREZZA
Q203=+30 ;0	COORD. SUPERFICIE
Q204=50 ;2	2. DIST. SICUREZZA
Q207=500 ;	AVANZAM. FRESATURA
Q512=0 ;	VANZ. AVVICINAMENTO

# 4.7 FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO (ciclo 263, DIN/ISO: G263)

#### Esecuzione del ciclo

1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo

#### **Svasatura**

- 2 L'utensile si porta con avanzamento di avvicinamento alla profondità di smusso meno la distanza di sicurezza e quindi con l'avanzamento di lavorazione alla profondità di smusso
- 3 Se è stata programmata una distanza di sicurezza laterale, il TNC porta direttamente l'utensile con l'avanzamento di avvicinamento fino alla profondità di smusso
- 4 Quindi, a seconda della disponibilità di spazio, il TNC posiziona l'utensile con raccordo tangenziale sul diametro del nocciolo, partendo dal centro o da un preposizionamento laterale ed esegue una traiettoria circolare

#### Svasatura frontale

- 5 L'utensile si porta con avanzamento di avvicinamento alla profondità di smusso frontale
- 6 Il TNC posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione
- 7 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

#### Fresatura di filetti

- 8 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento programmato al livello di partenza della filettatura, che deriva dal segno algebrico anteposto al passo della filettatura e dal tipo di fresatura
- 9 Quindi l'utensile si sposta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale e fresa la filettatura con movimento elicoidale di 360°
- 10 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 11 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, Profondità di smusso e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:

- 1° Profondità di filettatura
- 2° Profondità di smusso
- 3° Profondità frontale

Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0 il TNC non esegue il passo corrispondente.

Se si desidera smussare frontalmente occorre impostare a 0 il parametro Profondità di smusso.

Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di smusso.

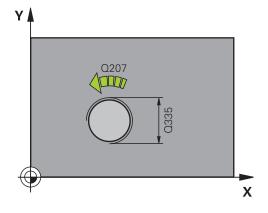
#### NOTA

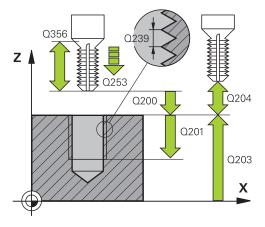
#### Attenzione Pericolo di collisione!

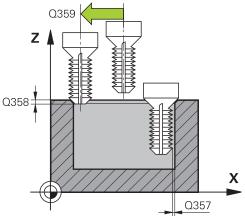
- ▶ Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva



- ▶ **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q239 Passo?: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  - + = filettatura destrorsa
  - = filettatura sinistrorsaCampo di immissione da -99,9999 a 99,9999
- ▶ **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q356 Profondità ribassamento?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q253 Avanzamento di avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa fmax, FAUTO
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3
  - +1 = concorde
  - **-1** = discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q357 Distanza di sicurezza laterale?** (in valore incrementale): distanza tra il tagliente dell'utensile e la parete del foro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q358 Prof. ribassamento frontale? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile con lavorazione frontale della svasatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q359 Eccentricità per svasatura? (in valore incrementale): distanza di cui il TNC sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999







**Blocchi NC** 

25 CYCL DEF 263 FRES. FILETTO CON.

- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q204 2. distanza di sicurezza? (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q254 avanzamento di sprofondamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa FAUTO, fu
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO
- ▶ **Q512 Avanzamento avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile in avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**

Q335=10	;DIAMETRO NOMINALE
Q239=+1.5	;PASSO FILETTATURA
Q201=-16	;PROFONDITA' FILETTO
Q356=-20	;PROF. RIBASSAMENTO
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q357=0.2	;DIST. SICUR LATERALE
Q358=+0	;PROF. FRONT.
Q359=+0	;ECCENTR. SVASATURA
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q254=150	;AVANZAM. SPROFONDAM.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q512=0	;AVANZ. AVVICINAMENTO

# 4.8 FRESATURA DI FILETTI DAL PIENO (ciclo 264, DIN/ISO: G264)

#### Esecuzione del ciclo

1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo

#### **Foratura**

- 2 L'utensile penetra con l'avanzamento in profondità programmato fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 3 Se si è programmata la rottura del truciolo, il TNC ritira l'utensile del valore di inversione impostato. Se si lavora senza rottura del truciolo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA e nuovamente in rapido FMAX fino alla DISTANZA DI PREARRESTO impostata sulla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 4 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO di un'ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di foratura

#### Svasatura frontale

- 6 L'utensile si porta con avanzamento di avvicinamento alla profondità di smusso frontale
- 7 Il TNC posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione
- 8 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

#### Fresatura di filetti

- 9 L'utensile si porta con l'avanzamento di avvicinamento programmato al livello di partenza della filettatura, che deriva dal segno algebrico anteposto al passo della filettatura e dal tipo di fresatura
- 10 Quindi l'utensile si sposta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale e fresa la filettatura con movimento elicoidale di 360°
- 11 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 12 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura, Profondità di smusso e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:

- 1° Profondità di filettatura
- 2° Profondità di smusso
- 3° Profondità frontale

Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0 il TNC non esegue il passo corrispondente.

Programmare la profondità di filettatura almeno un terzo del passo in meno della profondità di foratura.

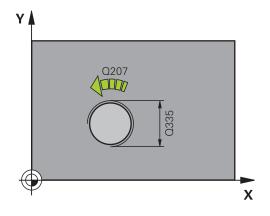
#### NOTA

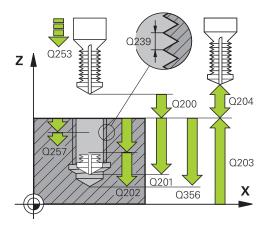
#### Attenzione Pericolo di collisione!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva



- ▶ **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q239 Passo?: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  - + = filettatura destrorsa
  - = filettatura sinistrorsaCampo di immissione da -99,9999 a 99,9999
- ▶ **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q356 Profondità di foratura? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del foro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q253 Avanzamento di avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa fmax, FAUTO
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3
  - +1 = concorde
  - **-1** = discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- Q202 Profondità di avanzamento max.? (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Q201 PROFONDITA non deve essere un multiplo di Q202. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 La profondità non deve essere un multiplo della profondità incremento. Il TNC si porta in un'unica passata fino alla profondità quando:
  - profondità incremento e profondità sono uguali
  - la profondità incremento è maggiore della profondità
- ▶ Q258 Distanza prearresto superiore? (in valore incrementale): distanza di sicurezza per il posizionamento in rapido, quando il TNC, dopo un ritorno dal foro, riporta l'utensile alla profondità incremento corrente. Campo di immissione da 0 a 99999,9999





25 CYCL DEF 2	64 FRES. FIL. DAL PIENO
Q335=10	;DIAMETRO NOMINALE
Q239=+1.5	;PASSO FILETTATURA
Q201=-16	;PROFONDITA' FILETTO
Q356=-20	;PROFONDITA' FORO
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q258=0.2	;DIST.PREARRESTO SUP.
Q257=5	;PROF.ROTT.TRUCIOLO
Q256=0.2	;RITIRO ROTT.TRUCIOLO
Q358=+0	;PROF. FRONT.

- ▶ **Q257 Prof.accost.rottura truciolo?** (in valore incrementale): accostamento dopo il quale il TNC esegue una rottura truciolo. Nessuna rottura truciolo con impostazione 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q256 Ritiro per rottura truciolo? (in valore incrementale): valore della corsa di ritorno dell'utensile nella rottura trucioli. Campo di immissione da 0,000 a 99999,999
- ▶ Q358 Prof. ribassamento frontale? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile con lavorazione frontale della svasatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q359 Eccentricità per svasatura? (in valore incrementale): distanza di cui il TNC sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO
- ▶ **Q512 Avanzamento avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile in avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa **FAUTO**

Q359=+0	;ECCENTR. SVASATURA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q512=0	;AVANZ. AVVICINAMENTO

# 4.9 FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI (ciclo 265, DIN/ISO: G265)

#### Esecuzione del ciclo

1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo

#### Svasatura frontale

- 2 Per la svasatura precedente alla lavorazione di filettatura l'utensile si porta alla profondità di svasatura frontale con relativo avanzamento. Se si esegue lo smusso dopo la filettatura, il TNC porta l'utensile alla profondità di smusso con avanzamento di avvicinamento
- 3 Il TNC posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione
- 4 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio al centro del foro

#### Fresatura di filetti

- 5 Il TNC porta l'utensile con l'avanzamento di avvicinamento programmato al livello di partenza della filettatura
- 6 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale
- 7 Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria elicoidale verso il basso fino a raggiungere la profondità di filettatura
- 8 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 9 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA



Programmare un blocco di posizionamento sul punto di partenza (centro del foro) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:

1° Profondità di filettatura

2° Profondità frontale

Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0 il TNC non esegue il passo corrispondente.

Se si cambia la profondità di filettatura, il TNC modifica automaticamente il punto di partenza del movimento elicoidale.

Il modo di fresatura (concorde/discorde) è dettato dal verso della filettatura (destrorsa/sinistrorsa) e dal senso di rotazione dell'utensile in quanto l'unica direzione di lavorazione possibile è quella dalla superficie del pezzo verso l'interno dello stesso.

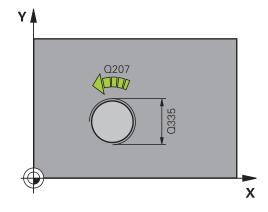
#### NOTA

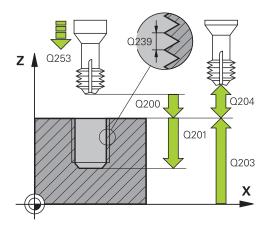
#### Attenzione Pericolo di collisione!

- ► Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

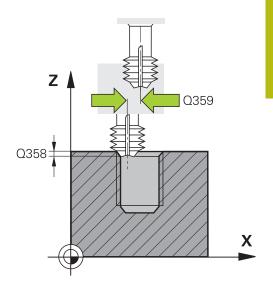


- ▶ **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q239 Passo?: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  - + = filettatura destrorsa
  - = filettatura sinistrorsaCampo di immissione da -99,9999 a 99,9999
- ▶ **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q253 Avanzamento di avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa fmax, FAUTO
- ▶ Q358 Prof. ribassamento frontale? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile con lavorazione frontale della svasatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q359 Eccentricità per svasatura? (in valore incrementale): distanza di cui il TNC sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q360 Svasatura (prima/dopo:0/1)?: esecuzione dello smusso
  - **0** = prima dell'esecuzione della filettatura
  - 1 = dopo l'esecuzione della filettatura
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q203 Coordinate superficie pezzo? (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999





- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q254 avanzamento di sprofondamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa FAUTO, fu
- ▶ Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO



25 CYCL DEF 26	5 FRES. FIL. ELICOID.
Q335=10	;DIAMETRO NOMINALE
Q239=+1.5	;PASSO FILETTATURA
Q201=-16	;PROFONDITA' FILETTO
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q358=+0	;PROF. FRONT.
Q359=+0	ECCENTR. SVASATURA
Q360=0	;SVASATURA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
_	;AVANZAM. SPROFONDAM.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA

#### **G267**

# 4.10 FRESATURA DI FILETTI ESTERNI (ciclo 267, DIN/ISO: G267)

#### Esecuzione del ciclo

1 II TNC posiziona l'utensile nell'asse del mandrino in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA programmata sopra la superficie del pezzo

#### **Svasatura frontale**

- 2 Il TNC si posiziona sul punto di inizio per l'esecuzione dello smusso frontale partendo dal centro dell'isola sull'asse principale del piano di lavoro. La posizione del punto di inizio deriva dal raggio della filettatura, dal raggio dell'utensile e dal passo
- 3 L'utensile si porta con avanzamento di avvicinamento alla profondità di smusso frontale
- 4 Il TNC posiziona l'utensile con un semicerchio, senza correzione, partendo dal centro, sull'eccentricità frontale dello smusso ed esegue un movimento di lavorazione circolare con avanzamento di lavorazione
- 5 Quindi il TNC posiziona l'utensile nuovamente su un semicerchio sul punto di partenza

#### Fresatura di filetti

- 6 Se non è stato eseguito prima lo smusso frontale, il TNC posiziona l'utensile sul punto di inizio. Punto di inizio fresatura della filettatura = Punto di inizio dell'esecuzione dello smusso frontale
- 7 L'utensile si porta con l'avanzamento di preposizionamento programmato al piano di partenza, che risulta dal segno algebrico del passo della filettatura, dal modo di fresatura e dal numero di filetti prima della ripresa
- 8 Quindi l'utensile si porta tangenzialmente sul diametro nominale della filettatura seguendo una traiettoria elicoidale
- 9 A seconda del parametro Filetti per passata l'utensile fresa la filettatura con una traiettoria elicoidale continua o in più riprese
- 10 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza nel piano di lavoro
- 11 Alla fine del ciclo, il TNC porta l'utensile in rapido alla DISTANZA DI SICUREZZA o, se programmato, alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA



Programmare un'istruzione di posizionamento sul punto di partenza (centro del perno) nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**.

L'offset richiesto per lo smusso frontale dovrebbe essere determinato in anticipo. Si deve indicare il valore dal centro del perno al centro dell'utensile (valore senza correzione).

Il segno algebrico dei parametri ciclo Profondità di filettatura e Profondità frontale definiscono la direzione di lavorazione. La direzione di lavorazione viene definita secondo la sequenza sotto indicata:

1° Profondità di filettatura

2° Profondità frontale

Se uno di questi parametri di profondità è impostato a 0 il TNC non esegue il passo corrispondente.

Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la direzione della lavorazione.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

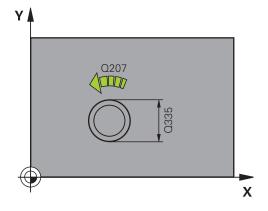
- Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

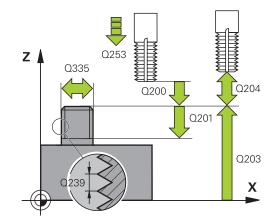


- ▶ **Q335 Diametro nominale?**: diametro nominale del filetto. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q239 Passo?: passo della filettatura. Il segno definisce se si tratta di una filettatura destrorsa o sinistrorsa:
  - + = filettatura destrorsa
  - = filettatura sinistrorsa

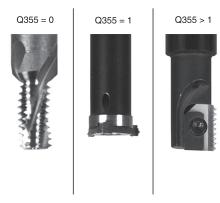
Campo di immissione da -99,9999 a 99,9999

- ▶ **Q201 Profondità filetto?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della filettatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q355 Numero di filetti per passata?**: numero di giri del filetto per ogni passata dell'utensile:
  - 0 = linea elicoidale fino alla profondità di filettatura
  - **1** = traiettoria elicoidale continua su tutta la lunghezza della filettatura
  - >1 = più traiettorie elicoidali con accostamento e distacco, tra le quali il TNC sposta l'utensile di Q355 volte il passo. Campo di immissione da 0 a 99999
- Q253 Avanzamento di avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione nel pezzo o l'estrazione dal pezzo in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa fmax, FAUTO
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3
  - +1 = concorde
  - **-1** = discorde (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)
- Q200 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999





- ▶ Q358 Prof. ribassamento frontale? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e la punta dell'utensile con lavorazione frontale della svasatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q359 Eccentricità per svasatura? (in valore incrementale): distanza di cui il TNC sposta il centro dell'utensile rispetto al centro del foro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q203 Coordinate superficie pezzo? (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q254 avanzamento di sprofondamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la svasatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999 In alternativa FAUTO, fu
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO
- ▶ Q512 Avanzamento avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile in avvicinamento in mm/min. Per filetti di piccolo diametro, è possibile ridurre il pericolo di rottura utensile grazie a un ridotto avanzamento di avvicinamento. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO



25 CYCL DEF 267 FR. FILETTO ESTERNO	
Q335=10 ;DIAMETRO NOMINAL	E
Q239=+1.5 ;PASSO FILETTATURA	
Q201=-20 ;PROFONDITA' FILET	ГО
Q355=0 ;FILETTI PER PASSAT	A
Q253=750 ;AVANZ. AVVICINAME	NTO
Q351=+1 ;MODO FRESATURA	
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZ	A
Q358=+0 ;PROF. FRONT.	
Q359=+0 ;ECCENTR. SVASATUR	RA
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	
Q254=150 ;AVANZAM. SPROFONDAM.	
Q207=500 ;AVANZAM. FRESATU	RA
Q512=0 ;AVANZ. AVVICINAME	NTO

# 4.11 Esempi di programmazione

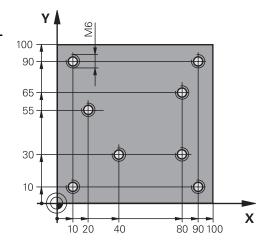
# Esempio: maschiatura

Le coordinate dei fori sono memorizzate nella tabella punti TAB1.PNT e vengono chiamate dal TNC con **CYCL CALL PAT**.

I raggi degli utensili sono stati scelti in modo tale che nella grafica di test si possano vedere tutti i passi di lavorazione.

### Esecuzione del programma

- Centrinatura
- Foratura
- Maschiatura



0 BEGIN PGM 1 MM		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20		Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0		
3 TOOL CALL 1 Z S5000		Chiamata utensile centratore
4 L Z+10 R0 F5000		Spostamento utensile ad altezza di sicurezza (programmare F con valore); il TNC posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza dopo ogni ciclo
5 SEL PATTERN "TAB1"		Definizione tabella punti
6 CYCL DEF 240 CENTRATURA		Definizione del ciclo "Foratura di centrinatura"
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q343=1	;SELEZ. DIAM./PROF.	
Q201=-3.5	;PROFONDITA	
Q344=-7	;DIAMETRO	
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO	
Q11=0	;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q204=0	;2. DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
10 CYCL CALL PAT F5000 M3		Chiamata ciclo in combinazione con tabella punti TAB1.PNT, avanzamento tra i punti: 5000 mm/min
11 L Z+100 RO FMAX M6		Disimpegno utensile, cambio utensile
12 TOOL CALL 2 Z S5000		Chiamata utensile punta
13 L Z+10 R0 F5000		Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza (programmare F con un valore)
14 CYCL DEF 200 FORATURA		Definizione del ciclo "Foratura"
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25	;PROFONDITA	
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO	

Q202=5	;PROF. INCREMENTO	
Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q204=0	;2. DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q211=0.2	;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3		Chiamata ciclo con la tabella punti TAB1.PNT.
16 L Z+100 RO FMAX M6		Disimpegno utensile, cambio utensile
17 TOOL CALL 3 Z S200		Chiamata utensile maschiatore
18 L Z+50 RO FMAX		Posizionamento dell'utensile all'altezza di sicurezza
19 CYCL DEF 206 MASCHIATURA		Definizione del ciclo "Maschiatura"
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-25	;PROFONDITA' FILETTO	
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO	
Q211=0	;TEMPO ATTESA SOTTO	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
Q204=0	;2. DIST. SICUREZZA	Valore 0 obbligatorio, agisce dalla tabella punti
20 CYCL CALL PAT F5000 M3		Chiamata ciclo con la tabella punti TAB1.PNT.
21 L Z+100 R0 FMAX M2		Disimpegno utensile, fine programma
22 END PGM 1 MM		

# Tabella punti TAB1.PNT

TAB1. PNT MM
NR X Y Z
0 +10 +10 +0
1 +40 +30 +0
2 +90 +10 +0
3 +80 +30 +0
4 +80 +65 +0
5 +90 +90 +0
6 +10 +90 +0
7 +20 +55 +0
[END]

5

Cicli di lavorazione:
fresatura di
tasche / fresatura
di isole / fresatura
di scanalature

# 5.1 Principi fondamentali

# **Panoramica**

Il TNC mette a disposizione i seguenti cicli per la lavorazione di tasche, isole e scanalature:

Softkey	Ciclo	Pagina
251	251 TASCA RETTANGOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione elicoidale	149
252	252 TASCA CIRCOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione elicoidale	155
253	253 FRESATURA DI SCANALATURE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione con pendolamento	161
254	254 SCANALATURA CIRCOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione con pendolamento	166
256	256 ISOLA RETTANGOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con accostamento laterale, se necessaria una contornatura multipla	172
257	257 ISOLA CIRCOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con accostamento laterale, se necessaria una contornatura multipla	177
233	233 FRESATURA A SPIANARE Lavorazione della superficie piana con un massimo di 3 limiti	187

# 5.2 TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251)

### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 251 Tasca rettangolare si può lavorare completamente una tasca rettangolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

### **Sgrossatura**

- 1 L'utensile penetra nel pezzo nel centro della tasca e si porta alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro Q366
- 2 Il TNC svuota la tasca dall'interno verso l'esterno considerando la sovrapposizione traiettoria (parametro Q370) e il sovrametallo per finitura (parametri Q368 e Q369)
- 3 Alla fine dello svuotamento il TNC allontana l'utensile in modo tangenziale dalla parete della tasca, si porta alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e poi in rapido ritorna al centro della tasca
- 4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della tasca

### **Finitura**

- 5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il TNC penetra nel materiale e si avvicina al profilo. Il movimento di avvicinamento viene eseguito con un raggio per consentire un avvicinamento dolce. Il TNC finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.
- 6 Poi il TNC finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno. Il posizionamento sul fondo della tasca avviene in modo tangenziale

### Per la programmazione



Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (Q366=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.

Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro Q367 (Posizione).

II TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Alla fine del ciclo il TNC riporta l'utensile sulla posizione di partenza.

Alla fine di uno svuotamento, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al centro della tasca. In tale circostanza, l'utensile si trova alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale. Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.

Con entrata elicoidale il TNC visualizza un messaggio di errore se il diametro calcolato internamente dell'elica è inferiore al doppio del diametro dell'utensile. Se si impiega un utensile tagliente al centro, tale controllo può essere disattivato con il parametro macchina suppressPlungeErr (N. 201006).

Il TNC riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente LCUTS definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo Q202.

# NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

# NOTA

# Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il TNC preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

### Parametri ciclo



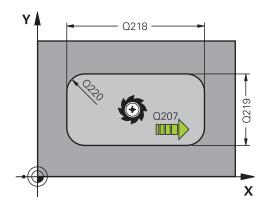
- Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura

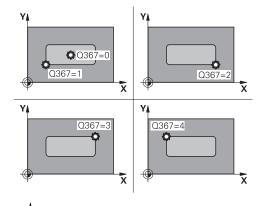
La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)

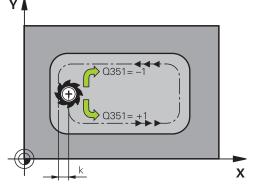
- ▶ **Q218 Lunghezza lato primario?** (in valore incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999.9999
- ▶ Q219 Lunghezza lato secondario? (in valore incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q220 Raggio dell'angolo?: raggio dello spigolo della tasca. Se è impostato il valore 0, il TNC considera il RAGGIO SPIGOLO uguale al raggio dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q224 Angolo di rotazione? (in valore assoluto): angolo con cui tutta la lavorazione viene ruotata. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Campo di immissione da -360,0000 a +360,0000
- ▶ Q367 Posizione tasca (0/1/2/3/4)?: posizione della tasca riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  - 0: posizione utensile = centro tasca
  - 1: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro
  - 2: posizione utensile = spigolo inferiore destro
  - 3: posizione utensile = spigolo superiore destro
  - **4**: posizione utensile = spigolo superiore sinistro
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde

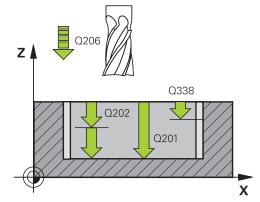
**PREDEF**: il TNC utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)

Q201 Profondità? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999









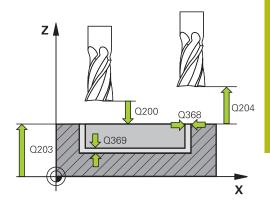
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- Q370 Fattore di sovrapposizione?: Q370 x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Campo di immissione da 0,0001 a 1,9999, in alternativa predef
- ▶ Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?: tipo di strategia di penetrazione:

**0**: penetrazione perpendicolare. Indipendentemente dall'angolo di penetrazione **ANGLE** definito nella tabella utensili, il TNC pen

**ANGLE** definito nella tabella utensili, il TNC penetra in modo perpendicolare

- 1: penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione **ANGLE** dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
- 2: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore. La lunghezza di pendolamento dipende dall'angolo di penetrazione, il TNC utilizza come valore minimo il doppio del diametro utensile

**pREDEF**: il TNC impiega il valore del blocco GLOBAL DEF



### **Blocchi NC**

8 CYCL DEF 251	TASCA RETTANGOLARE
Q215=0	TIPO LAVORAZIONE
Q218=80	LUNGHEZZA 1. LATO
Q219=60	LUNGHEZZA 2. LATO
Q220=5	RAGGIO DELL'ANGOLO
Q368=0.2	QUOTA LATERALE CONS.
Q224=+0	ANGOLO DI ROTAZIONE
Q367=0	POSIZIONE TASCA
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q201=-20	;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
Q370=1	SOVRAPP.TRAIET.UT.
Q366=1	PENETRAZIONE
Q385=500	;AVANZAMENTO FINITURA
Q439=0	RIF. AVANZAMENTO
9 L X+50 Y+50	RO FMAX M3 M99

- ▶ Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  - **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  - 1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - 2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale e finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

Cicli di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature | TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252)

# 5.3 TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252)

### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 252 Tasca circolare si può lavorare una tasca circolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

### **Sgrossatura**

- 1 II TNC porta l'utensile dapprima in rapido alla distanza di sicurezza Q200 sul pezzo
- 2 L'utensile penetra nel centro della tasca del valore della profondità di incremento. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro Q366
- 3 Il TNC svuota la tasca dall'interno verso l'esterno considerando la sovrapposizione traiettoria (parametro Q370) e il sovrametallo per finitura (parametri Q368 e Q369)
- 4 Alla fine dello svuotamento il TNC allontana l'utensile nel piano di lavoro in modo tangenziale della distanza di sicurezza Ω200 dalla parete della tasca, solleva l'utensile in rapido di Ω200 e lo riporta da tale posizione in rapido al centro della tasca
- 5 Si ripetono i passi 2-4 fino a raggiungere la profondità programmata della tasca. Viene considerato il sovrametallo di finitura Q369
- 6 Se è stata programmata soltanto la sgrossatura (Q215=1), l'utensile si sposta in tangenziale della distanza di sicurezza Q200 dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza Q204 e lo riporta in rapido al centro della tasca

DIN/ISO: G252)

#### **Finitura**

- 1 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il TNC finisce prima le pareti della tasca, con più accostamenti se inseriti.
- 2 Il TNC porta l'utensile nell'asse utensile su una posizione distante del sovrametallo di finitura Q368 e della distanza di sicurezza Q200 dalla parete della tasca
- 3 II TNC svuota la tasca dall'interno verso l'esterno sul diametro Q223
- 4 Il TNC riporta quindi l'utensile nell'asse utensile su una posizione distante del sovrametallo di finitura Q368 e della distanza di sicurezza Q200 dalla parete della tasca e ripete la finitura della parete laterale alla nuova profondità
- 5 II TNC ripete questa procedura fino a realizzare il diametro programmato
- 6 Dopo aver realizzato il diametro Q223, il TNC riposiziona l'utensile in modo tangenziale della maggiorazione di finitura Q368 più la distanza di sicurezza Q200 nel piano di lavoro, si porta in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza Q200 e quindi al centro della tasca.
- 7 Successivamente il TNC sposta l'utensile nell'asse utensile alla profondità Q201 e finisce il fondo della tasca dall'interno verso l'esterno. Il posizionamento sul fondo della tasca avviene in modo tangenziale.
- 8 Il TNC ripete questa procedura fino a raggiungere la profondità Q201 più Q369
- 9 Infine l'utensile si sposta in modo tangenziale della distanza di sicurezza Ω200 dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza Ω200 e si riporta in rapido al centro della tasca

Cicli di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature | TASCA CIRCOLARE (ciclo 252,

**DIN/ISO: G252)** 

### Per la programmazione



Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (Q366=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.

Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza (centro del cerchio) nel piano di lavoro con correzione del raggio **R0**.

II TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Alla fine del ciclo il TNC riporta l'utensile sulla posizione di partenza.

Alla fine di uno svuotamento, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al centro della tasca. In tale circostanza, l'utensile si trova alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale. Inserire la distanza di sicurezza in modo che durante lo spostamento l'utensile non possa bloccarsi contro trucioli asportati.

Con entrata elicoidale il TNC visualizza un messaggio di errore se il diametro calcolato internamente dell'elica è inferiore al doppio del diametro dell'utensile. Se si impiega un utensile tagliente al centro, tale controllo può essere disattivato con il parametro macchina suppressPlungeErr (N. 201006).

Il TNC riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente LCUTS definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo Q202.

**DIN/ISO: G252)** 

# NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

# **NOTA**

### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- ▶ Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il TNC preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

**DIN/ISO: G252)** 

### Parametri ciclo



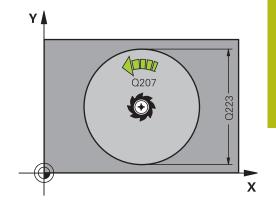
- Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura

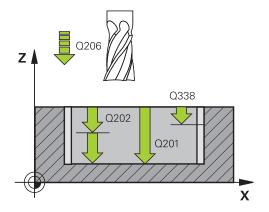
La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)

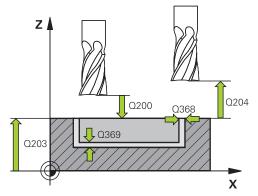
- ▶ **Q223 Diametro del cerchio?**: diametro della tasca finita. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde

**PREDEF**: il TNC utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)

- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q369 Sovrametallo profondità? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999







### **Blocchi NC**

8 CYCL DEF 252 TASCA CIRCOLARE		
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q223=60	;DIAMETRO CERCHIO	
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA	

- Q200 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa PREDEF
- Q203 Coordinate superficie pezzo? (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ Q370 Fattore di sovrapposizione?: Q370 x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Campo di immissione da 0,1 a 1,9999, in alternativa PREDEF
- ▶ **Q366 Strategia penetrazione (0/1)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  - 0 = penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere 0 o 90.
     Altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
  - 1 = penetrazione elicoidale. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
  - In alternativa **predef**
- Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  - **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  - 1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - 2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale e finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q201=-20	;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
Q370=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.
Q366=1	;PENETRAZIONE
Q385=500	;AVANZAMENTO FINITURA
Q439=3	;RIF. AVANZAMENTO
9 L X+50 Y+50	RO FMAX M3 M99

# 5.4 FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253)

### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 253 si può lavorare completamente una scanalatura. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

### **Sgrossatura**

- 1 Partendo dal centro della scanalatura circolare sinistra, l'utensile si porta con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro Q366
- 2 Il TNC svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno tenendo conto delle maggiorazioni per finitura (parametri Q368 e Q369)
- 3 Il TNC ritira l'utensile della distanza di sicurezza Q200. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa, il TNC posiziona l'utensile dopo ogni incremento togliendolo dalla scanalatura
- 4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

#### **Finitura**

- 5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il TNC finisce prima le pareti della scanalatura, con più accostamenti se inseriti. Il posizionamento sulla parete della scanalatura sinistra avviene in modo tangenziale
- 6 Poi il TNC finisce il fondo della scanalatura dall'interno verso l'esterno.

### Per la programmazione



Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (Q366=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.

Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro Q367 (Posizione).

II TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Se la larghezza della scanalatura è maggiore del doppio del diametro dell'utensile, il TNC svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno. Quindi con utensili piccoli è possibile fresare qualsiasi scanalatura.

Il TNC riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente LCUTS definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo Q202.

### NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

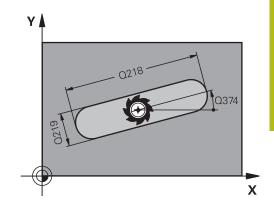
### Parametri ciclo

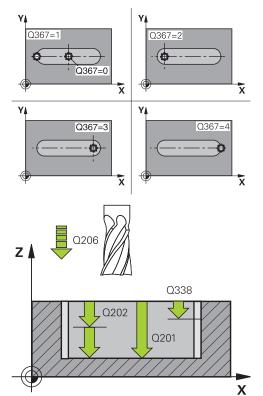


- ▶ Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura

La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)

- ▶ **Q218 Lunghezza scanalatura?** (valore parallelo all'asse principale del piano di lavoro): inserire il lato più lungo della scanalatura. Campo di immissione da 0 a 99999.9999
- ▶ Q219 Larghezza scanalatura? (valore parallelo all'asse secondario del piano di lavoro): inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza della scanalatura è uguale al diametro dell'utensile, il TNC esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole). Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q374 Angolo di rotazione? (in valore assoluto): angolo con cui tutta la scanalatura viene ruotata. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q367 Posiz. scanalatura (0/1/2/3/4)?: posizione della scanalatura riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  - **0**: posizione utensile = scanalatura circolare
  - 1: posizione utensile = estremità sinistra scanalatura
  - **2**: posizione utensile = centro scanalatura circolare sinistra
  - **3**: posizione utensile = centro scanalatura circolare destra
  - **4**: posizione utensile = estremità destra scanalatura

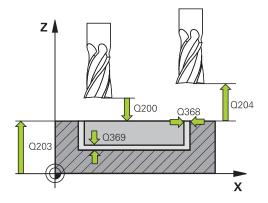




- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde

**PREDEF**: il TNC utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)

- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



### **Blocchi NC**

8 CYCL DEF 253 FRES. SCANAL.		
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q218=80	;LUNGH. SCANALATURA	
Q219=12	;LARG. SCANALATURA	
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q374=+0	;ANGOLO DI ROTAZIONE	
Q367=0	;POSIZ. SCANALATURA	
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA	
Q351=+1	;MODO FRESATURA	
Q201=-20	;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=1	;PENETRAZIONE	

- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  - 0 = penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE non viene valutato.
  - 1, 2 = penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore
  - In alternativa **predef**
- Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  - **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  - 1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - 2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale e finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

Q385=500 ;AVANZAMENTO FINITURA
Q439=0 ;RIF. AVANZAMENTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99

# 5.5 SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254)

### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 254 si può lavorare completamente una scanalatura circolare. In funzione dei parametri del ciclo sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura del fondo, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura del fondo e finitura laterale
- solo finitura del fondo
- solo finitura laterale

### **Sgrossatura**

- 1 Al centro della scanalatura, l'utensile si porta con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro Q366
- 2 Il TNC svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno tenendo conto delle maggiorazioni per finitura (parametri Q368 e Q369)
- 3 Il TNC ritira l'utensile della distanza di sicurezza Q200. Se la larghezza della scanalatura corrisponde al diametro della fresa, il TNC posiziona l'utensile dopo ogni incremento togliendolo dalla scanalatura
- 4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

### **Finitura**

- 5 Se i sovrametalli per finitura sono definiti, il TNC finisce prima le pareti della scanalatura, con più accostamenti se inseriti. Il posizionamento sulla parete della scanalatura avviene in modo tangenziale
- 6 Poi il TNC finisce il fondo della scanalatura dall'interno verso l'esterno.

### Per la programmazione



Con tabella utensili inattiva, si deve sempre adottare la penetrazione perpendicolare (Q366=0), poiché non è possibile definire un angolo di penetrazione.

Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro Q367 (Posizione).

Il TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

La posizione alla fine del ciclo non deve coincidere con la posizione di inizio del ciclo. Se si definisce una posizione della scanalatura diversa da 0, il TNC posiziona l'utensile solo nel suo asse alla 2ª distanza di sicurezza. Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta in tutti gli assi principali. Programmare direttamente dopo il ciclo nessuna quota concatenata (quote incrementali)! Attenzione Pericolo di collisione!

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Se la larghezza della scanalatura è maggiore del doppio del diametro dell'utensile, il TNC svuota la scanalatura dall'interno verso l'esterno. Quindi con utensili piccoli è possibile fresare qualsiasi scanalatura.

Se si impiega il ciclo 254 Scanalatura circolare in collegamento con il ciclo 221, la posizione scanalatura 0 non è ammessa.

Il TNC riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente LCUTS definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo Q202.

# **NOTA**

### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

# NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il TNC preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

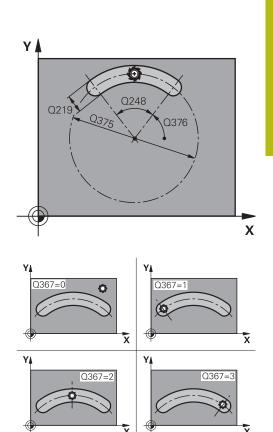
### Parametri ciclo

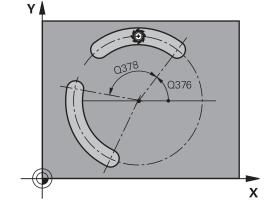


- ▶ **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura

La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)

- ▶ Q219 Larghezza scanalatura? (valore parallelo all'asse secondario del piano di lavoro): inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza della scanalatura è uguale al diametro dell'utensile, il TNC esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole). Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q375 Diametro di riferimento?: inserire il diametro del cerchio parziale. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q367 Rif. pos. scanalatura (0/1/2/3)?: posizione della scanalatura riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  - **0**: non si tiene conto della posizione utensile. La posizione della scanalatura viene ricavata dal centro cerchio parziale inserito e dall'angolo di partenza
  - 1: posizione utensile = centro della scanalatura circolare sinistra. L'angolo di partenza Q376 è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito
  - 2: posizione utensile = centro dell'asse centrale. L'angolo di partenza Q376 è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito
  - **3**: posizione utensile = centro scanalatura circolare destra. L'angolo di partenza Q376 è riferito a questa posizione. Non si tiene conto del centro del cerchio parziale inserito
- ▶ **Q216 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. **Attivo solo se Q367 = 0**. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

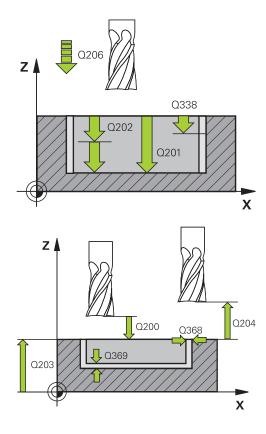




- ▶ Q217 Centro 2. asse? (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. Attivo solo se Q367 = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q376 Angolo di partenza? (in valore assoluto): inserire l'angolo polare del punto di partenza. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- Q248 Angolo di apertura scanalatura? (in valore incrementale): inserire l'angolo di apertura della scanalatura. Campo di immissione da 0 a 360,000
- ▶ Q378 Angolo incrementale? (in valore incrementale): angolo con cui tutta la scanalatura viene ruotata. Il centro di rotazione si trova al centro del cerchio parziale. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ **Q377 Numero lavorazioni?**: numero delle lavorazioni sul cerchio parziale. Campo di immissione da 1 a 99999
- ▶ Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde

**PREDEF**: il TNC utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)

- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ



### **Blocchi NC**

8 CYCL DEF 25	4 CAVA CIRCOLARE
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE
Q219=12	;LARG. SCANALATURA
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.
Q375=80	;DIAMETRO RIFERIMENTO
Q367=0	;RIF. POS.SCANALATURA
Q216=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q217=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q376=+45	;ANGOLO DI PARTENZA
Q248=90	;ANGOLO DI APERTURA
Q378=0	;ANGOLO INCREMENTALE
Q377=1	;NUMERO LAVORAZIONI
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q201=-20	;PROFONDITA
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q369=0.1	;PROFONDITA' CONSEN.
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q338=5	;INCREMENTO FINITURA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA

- ▶ Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?: tipo di strategia di penetrazione:
  - **0**: penetrazione perpendicolare. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE non viene valutato.
  - 1, 2: penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore predef: il TNC impiega il valore del blocco GLOBAL DEF
- ▶ Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  - **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  - 1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - 2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

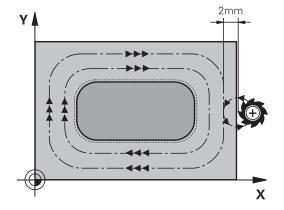
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q366=1	;PENETRAZIONE
Q385=500	;AVANZAMENTO FINITURA
Q439=0	;RIF. AVANZAMENTO
9 L X+50 Y+50	RO FMAX M3 M99

# 5.6 ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256)

### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 256 Isola rettangolare si può lavorare un'isola rettangolare. Se la quota della parte grezza è maggiore dell'accostamento laterale massimo possibile, il TNC esegue più accostamenti laterali fino a raggiungere la quota di finitura.

- 1 L'utensile inizia dalla posizione di partenza del ciclo (centro isola) sulla posizione di partenza della lavorazione. La posizione di partenza si definisce con il parametro Q437. La posizione di partenza dell'impostazione standard (Q437=0) si trova 2 mm a destra accanto all'isola grezza.
- 2 Se l'utensile si trova alla 2º DISTANZA DI SICUREZZA il TNC lo porta in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA e da lì con l'AVANZAMENTO INCREMENTO alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 3 Successivamente l'utensile si posiziona in modo tangenziale sul profilo dell'isola ed esegue una contornatura.
- 4 Se la quota di finitura non può essere raggiunta con una contornatura, il TNC posiziona l'utensile lateralmente alla profondità incremento attuale ed esegue un'altra contornatura. Il TNC tiene conto della quota della parte grezza, della quota di finitura e dell'accostamento laterale ammesso. Questi passi si ripetono fino al raggiungimento della quota di finitura definita. Se invece non si definisce lateralmente il punto di partenza, ma su uno spigolo (Q437 diverso da 0), il TNC esegue la fresatura a spirale dal punto di partenza verso l'interno fino alla quota finita.
- 5 Se sono necessari ulteriori incrementi in profondità, l'utensile si stacca tangenzialmente dal profilo, ritornando al punto di partenza della lavorazione dell'isola
- 6 Successivamente il TNC posiziona l'utensile sulla successiva profondità incremento e lavora l'isola a tale profondità
- 7 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola
- 8 Il TNC posiziona l'utensile a fine ciclo esclusivamente nell'asse utensile all'altezza di sicurezza definita nel ciclo. La posizione finale non coincide quindi con la posizione di partenza



### Per la programmazione



Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con compensazione del raggio **R0**. Prestare attenzione al parametro Q367 (Posizione).

II TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Il TNC riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente LCUTS definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo Q202.

### NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- ▶ Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina displayDepthErr (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

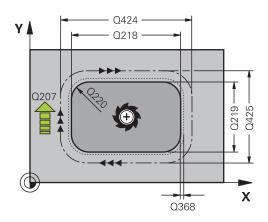
Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

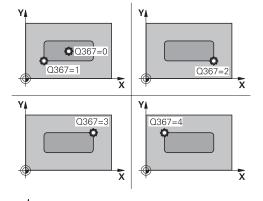
- ▶ A seconda della posizione di avvicinamento Q439, il TNC necessita del movimento di avvicinamento
- Accanto all'isola lasciare spazio per il movimento di avvicinamento
- Diametro utensile minimo +2 mm
- ▶ Alla fine il TNC riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla seconda distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non coincide quindi con la posizione di partenza.

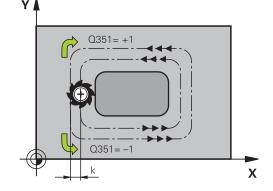
### Parametri ciclo



- Q218 Lunghezza lato primario?: lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q424 Quota pz grezzo lungh. lato 1?: lunghezza dell'isola grezza parallela all'asse principale del piano di lavoro. Inserire la Quota pz. grezzo lungh. lato 1 maggiore della Lunghezza lato primario. Il TNC esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota della parte grezza 1 e quota di finitura 1 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettorie Q370). Il TNC calcola sempre un accostamento laterale costante. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q219 Lunghezza lato secondario?: lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Inserire la Quota pz. grezzo lungh. lato 2 maggiore della Lunghezza lato secondario. Il TNC esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra quota della parte grezza 2 e quota di finitura 2 è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettorie Q370). Il TNC calcola sempre un accostamento laterale costante. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q425 Quota pz grezzo lungh. lato 2?: lunghezza dell'isola grezza parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q220 Raggio / Smusso (+/-)?: inserire il valore dell'elemento sagomato Raggio o Smusso. Per l'immissione di un valore positivo da 0 a +99999,9999 il TNC crea un raccordo su ogni spigolo. Il valore inserito corrisponde quindi al raggio. Se si inserisce un valore negativo da 0 a -99999,9999, tutti gli spigoli del profilo vengono dotati di uno smusso, dove il valore immesso corrisponde alla lunghezza dello smusso.
- ▶ Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro, che il TNC lascia nella lavorazione. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q224 Angolo di rotazione?** (in valore assoluto): angolo con cui tutta la lavorazione viene ruotata. Il centro di rotazione si trova nella posizione in cui si trova l'utensile al momento della chiamata del ciclo. Campo di immissione da -360,0000 a +360,0000



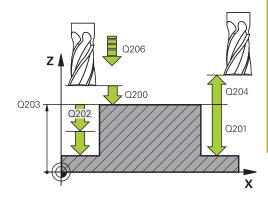




- ▶ Q367 Posizione isola (0/1/2/3/4)?: posizione dell'isola riferita alla posizione dell'utensile al momento della chiamata del ciclo:
  - 0: posizione utensile = centro isola
  - 1: posizione utensile = spigolo inferiore sinistro
  - 2: posizione utensile = spigolo inferiore destro
  - 3: posizione utensile = spigolo superiore destro
  - 4: posizione utensile = spigolo superiore sinistro
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde

**PREDEF**: il TNC utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)

- Q201 Profondità? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa fmax, FAUTO, fu, FZ
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- Q203 Coordinate superficie pezzo? (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**



### **Blocchi NC**

8 CYCL DEF 25	6 ISOLA RETTANGOLARE
Q218=60	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q424=74	;QUOTA PEZZO GREZZO 1
Q219=40	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q425=60	;QUOTA PEZZO GREZZO 2
Q220=5	;RAGGIO DELL'ANGOLO
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.
Q224=+0	;ANGOLO DI ROTAZIONE
Q367=0	;POSIZIONE ISOLA
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q201=-20	;PROFONDITA
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q370=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.
Q437=0	;POSIZIONE DI AVVICINAMENTO
Q215=1	;TIPO LAVORAZIONE
Q369=+0	;PROFONDITA' CONSEN.
Q338=+0	;AVANZAMENTO FINITURA
Q385=+0	;AVANZAMENTO FINITURA
9 L X+50 Y+50	RO FMAX M3 M99

- ▶ Q370 Fattore di sovrapposizione?: Q370 x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. La sovrapposizione viene considerata come sovrapposizione massima. Per evitare che sugli spigoli rimanga materiale residuo, è possibile eseguire una riduzione della sovrapposizione. Campo di immissione da 0,1 a 1,9999, in alternativa PREDEF
- ▶ Q437 Pos. di avvicinamento (0...4)?: definizione della strategia di avvicinamento dell'utensile:
  - 0: a destra dell'isola (impostazione base)
  - 1: spigolo inferiore sinistro
  - 2: spigolo inferiore destro
  - 3: spigolo superiore destro
  - 4: spigolo superiore sinistro.

Se in fase di avvicinamento con l'impostazione Q437=0 si formano rigature sulla superficie dell'isola, selezionare una posizione di avvicinamento diversa.

- ▶ Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura

La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)

- Q369 Sovrametallo profondità? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ

# 5.7 ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257)

### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 257 Isola circolare si può lavorare un'isola circolare. Il TNC crea l'isola circolare in un incremento a spirale partendo dal diametro del pezzo grezzo.

- 1 Se l'utensile si trova al di sotto della 2<sup>ª</sup> distanza di sicurezza, il TNC riporta l'utensile alla 2<sup>ª</sup> distanza di sicurezza
- 2 L'utensile si sposta dal centro dell'isola sulla posizione di partenza della lavorazione dell'isola. La posizione di partenza si definisce tramite l'angolo polare riferito al centro dell'isola con il parametro Q376
- 3 II TNC porta l'utensile in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA Q200 e da lì con AVANZAMENTO IN PROFONDITA' alla prima PROFONDITA' INCREMENTO
- 4 II TNC crea l'isola circolare in un incremento a spirale tenendo conto della sovrapposizione traiettoria
- 5 Il TNC allontana l'utensile di 2 mm dal profilo su una traiettoria tangenziale
- 6 Se sono richiesti più incrementi, viene eseguito un nuovo incremento sul punto successivo per il movimento di allontanamento.
- 7 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola
- 8 A fine ciclo l'utensile solleva l'utensile dopo l'allontanamento tangenziale nell'asse utensile sulla 2ª distanza di sicurezza definita nel ciclo

### Per la programmazione



Preposizionamento dell'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro (centro dell'isola) con correzione del raggio **R0**.

II TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Alla fine del ciclo il TNC riporta l'utensile sulla posizione di partenza.

II TNC riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente LCUTS definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo Q202.

### NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

### NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

- ► II TNC esegue un movimento di avvicinamento con questo ciclo
- ► Per definire la posizione di partenza precisa, nel parametro Q376 indicare l'angolo di partenza tra 0° e 360°
- A seconda dell'angolo di partenza Q376 accanto all'isola deve essere disponibile il seguente spazio: diametro utensile minimo +2 mm
- Se si impiega il valore di default -1, il TNC calcola automaticamente la posizione di partenza

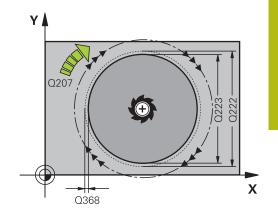
### Parametri ciclo

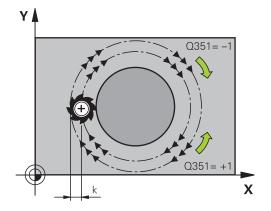


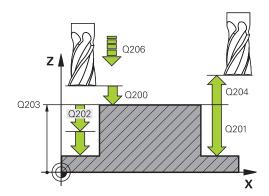
- Q223 Diametro pezzo finito?: diametro dell'isola finita. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q222 Diametro pezzo grezzo?: diametro della parte grezza. Inserire il diametro della parte grezza maggiore del diametro del pezzo finito. Il TNC esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra diametro della parte grezza e diametro del pezzo finito è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettorie Q370). Il TNC calcola sempre un accostamento laterale costante. Campo di immissione da 0 a 99999.9999
- Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde

**PREDEF**: il TNC utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)

- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa fmax, FAUTO, fu, FZ







- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- Q370 Fattore di sovrapposizione?: Q370 x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Campo di immissione da 0,0001 a 1,9999, in alternativa predef
- ▶ Q376 Angolo di partenza?: angolo polare riferito al centro dell'isola, di avvicinamento dall'utensile all'isola. Campo di immissione: da 0 a 359°
- ▶ **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura
- ▶ Q369 Sovrametallo profondità? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ

### **Blocchi NC**

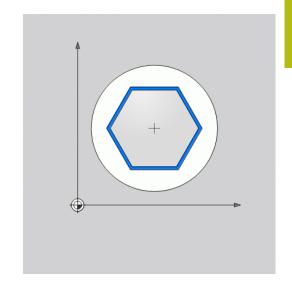
8 CYCL DEF 25	7 ISOLA CIRCOLARE
Q223=60	;DIAMETRO PRECISO
Q222=60	;DIAMETRO GREZZO
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q201=-20	;PROFONDITA
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q370=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.
Q376=0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q215=+1	;TIPO LAVORAZIONE
Q369=0	;PROFONDITA' CONSEN.
Q338=0	;INCREMENTO FINITURA
Q385=+500	;AVANZAMENTO FINITURA
9 I Y+50 V+50	R0 FMAX M3 M99

# 5.8 ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo **Isola poligonale** consente di realizzare un poligono regolare mediante lavorazione esterna. L'operazione di fresatura viene eseguita su una traiettoria a spirale, partendo dal diametro del pezzo grezzo.

- 1 Se l'utensile si trova all'inizio della lavorazione al di sotto della 2ª distanza di sicurezza, il TNC riporta l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza
- 2 Partendo dal centro dell'isola il TNC sposta l'utensile sulla posizione di partenza della lavorazione dell'isola La posizione di partenza dipende tra l'altro dal diametro del pezzo grezzo e dalla rotazione dell'isola. La rotazione si determina con il parametro Q224
- 3 L'utensile si sposta in rapido FMAX alla DISTANZA DI SICUREZZA Q200 e da lì con AVANZAMENTO IN PROFONDITA' alla prima PROFONDITA' INCREMENTO
- 4 II TNC crea l'isola poligonale in un incremento a spirale tenendo conto della sovrapposizione traiettoria
- 5 Il TNC sposta l'utensile su una traiettoria tangenziale dall'esterno verso l'interno
- 6 L'utensile si solleva in direzione dell'asse mandrino con movimento in rapido alla 2ª distanza di sicurezza
- 7 Se sono necessari diversi incrementi in profondità, il TNC posiziona l'utensile nuovamente sul punto di partenza della lavorazione dell'isola e l'utensile avanza in profondità
- 8 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata dell'isola
- 9 A fine ciclo viene eseguito dapprima un movimento di allontanamento tangenziale. Quindi il TNC posiziona l'utensile nell'asse utensile alla 2ª distanza di sicurezza



## Per la programmazione



Prima dell'avvio del ciclo è necessario preposizionare l'utensile nel piano di lavoro. Spostare a tale scopo l'utensile con correzione raggio **R0** al centro dell'isola.

II TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

II TNC riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente LCUTS definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo Q202.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- ▶ Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

## NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Con questo ciclo il TNC esegue automaticamente un movimento di avvicinamento. Può verificarsi una collisione se non è previsto spazio a sufficienza.

- ▶ Definire con Q224 l'angolo con cui deve essere realizzato il primo spigolo dell'isola poligonale. Campo di immissione: da -360° a +360°
- ► A seconda della rotazione Q224, accanto all'isola deve essere disponibile il seguente spazio: diametro utensile minimo +2 mm

## NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Alla fine il TNC riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla seconda distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non deve coincidere con la posizione di partenza.

- ► Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- Nella simulazione controllare la posizione dell'utensile dopo il ciclo
- Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

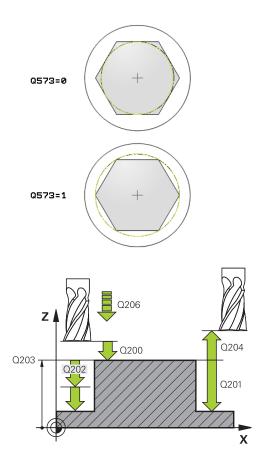
## Parametri ciclo



▶ Q573 Cerchio int./Cerchio est. (0/1)?: indicare se la quota deve riferirsi al cerchio interno o al cerchio esterno:

0= la quota si riferisce al cerchio interno
1= la quota si riferisce al cerchio esterno

- ▶ **Q571 Diametro cerchio di riferimento?**: inserire il diametro del cerchio di riferimento. Impostare con il parametro Q573 se il diametro qui indicato si riferisce al cerchio esterno o al cerchio interno. Campo di immissione: da 0 a 99999,9999
- ▶ Q222 Diametro pezzo grezzo?: inserire il diametro della parte grezza. Il diametro della parte grezza deve essere maggiore del diametro del cerchio di riferimento. Il TNC esegue più accostamenti laterali, se la differenza tra diametro della parte grezza e diametro del cerchio di riferimento è maggiore dell'accostamento laterale ammesso (raggio utensile per sovrapposizione traiettoria Q370). Il TNC calcola sempre un accostamento laterale costante. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q572 Numero di spigoli?**: inserire il numero degli spigoli dell'isola poligonale. Il TNC distribuisce sempre uniformemente gli spigoli sull'isola. Campo di immissione da 3 a 30
- ▶ **Q224 Angolo di rotazione?**: definire con quale angolo deve essere realizzato il primo spigolo dell'isola poligonale. Campo di immissione: da -360° a +360°



- ▶ Q220 Raggio / Smusso (+/-)?: inserire il valore dell'elemento sagomato Raggio o Smusso.

  Per l'immissione di un valore positivo da 0 a +99999,9999 il TNC crea un raccordo su ogni spigolo. Il valore inserito corrisponde quindi al raggio. Se si inserisce un valore negativo da 0 a -99999,9999, tutti gli spigoli del profilo vengono dotati di uno smusso, dove il valore immesso corrisponde alla lunghezza dello smusso.
- ▶ Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. (Se si inserisce qui un valore negativo, il TNC posiziona l'utensile dopo la sgrossatura di nuovo sul diametro al di fuori del diametro del pezzo grezzo.) Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde

**PREDEF**: il TNC utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)

- ▶ Q201 Profondità? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'isola. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa fmax, FAUTO, fu, FZ

#### **Blocchi NC**

8 CYCL DEF 25	8 ISOLA POLIGONALE
Q573=1	;CERCHIO RIF.
Q571=50	;DIAM. CERCHIO RIF.
Q222=120	;DIAMETRO GREZZO
Q572=10	;NUMERO DI SPIGOLI
Q224=40	;ANGOLO DI ROTAZIONE
Q220=2	;RAGGIO / SMUSSO
Q368=0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q207=3000	;AVANZAM. FRESATURA
Q351=1	;MODO FRESATURA
Q201=-18	;PROFONDITA
Q202=10	;PROF. INCREMENTO
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q370=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE
Q369=0	;PROFONDITA' CONSEN.
Q338=0	;INCREMENTO FINITURA
Q385=500	;AVANZAMENTO FINITURA
9 L X+50 Y+50	RO FMAX M3 M99

- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: Q370 x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Campo di immissione da 0,0001 a 1,9999, in alternativa **predef**
- ▶ **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura

La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)

- Q369 Sovrametallo profondità? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ

# 5.9 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233)

### Esecuzione del ciclo

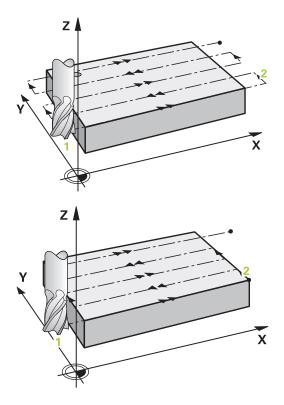
Con il ciclo 233 si può fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Inoltre è possibile definire nel ciclo anche pareti laterali che vengono poi considerate durante la lavorazione della superficie piana. Nel ciclo sono disponibili diverse strategie di lavorazione:

- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee con uscita, accostamento laterale durante il ritiro in rapido
- Strategia Q389=3: lavorazione a linee senza uscita, accostamento laterale durante il ritiro in rapido
- **Strategia Q389=4**: lavorazione a spirale dall'esterno verso l'interno
- 1 II TNC porta l'utensile in rapido **FMAX** dalla posizione attuale nel piano di lavoro al punto di partenza 1: il punto di partenza nel piano di lavoro si trova accanto al pezzo spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale
- 2 Quindi il TNC posiziona l'utensile in rapido **FMAX** nell'asse mandrino alla distanza di sicurezza
- 3 Successivamente l'utensile si porta con AVANZAMENTO FRESATURA Q207 nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal TNC

### Strategia Q389=0 e Q389 =1

Le strategie Q389=0 e Q389=1 si differenziano per l'uscita nella fresatura a spianare. Con Q389=0 il punto finale si trova al di fuori della superficie, con Q389=1 sul bordo della superficie. Il TNC calcola il punto finale 2 sulla base della lunghezza laterale e della distanza di sicurezza laterale Con la strategia Q389=0 il TNC sposta l'utensile di un ulteriore raggio utensile sulla superficie di lavoro.

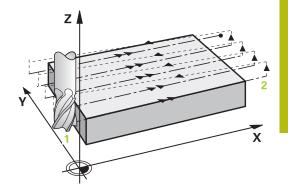
- 4 II TNC sposta l'utensile con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale 2.
- 5 Successivamente il TNC sposta l'utensile con avanzamento di preposizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il TNC calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettorie e dalla distanza di sicurezza laterale
- 6 Quindi il TNC sposta l'utensile nuovamente nella direzione opposta con l'AVANZAMENTO FRESATURA
- 7 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata.
- 8 Quindi il TNC riporta l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza 1
- 9 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il TNC sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento
- 10 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura
- 11 Alla fine il TNC riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

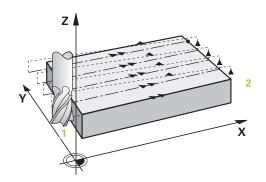


### Strategia Q389=2 e Q389 =3

Le strategie Q389=2 e Q389=3 si differenziano per l'uscita nella fresatura a spianare. Con Q389=2 il punto finale si trova al di fuori della superficie, con Q389=3 sul bordo della superficie. Il TNC calcola il punto finale 2 sulla base della lunghezza laterale e della distanza di sicurezza laterale Con la strategia Q389=2 il TNC sposta l'utensile di un ulteriore raggio utensile sulla superficie di lavoro.

- 4 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale 2.
- 5 Il TNC sposta l'utensile nell'asse del mandrino alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e lo riporta con FMAXdirettamente al punto di partenza della riga successiva. Il TNC calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile, dal fattore massimo di sovrapposizione traiettoria e dalla distanza di sicurezza laterale
- 6 Successivamente l'utensile si riporta alla profondità incremento attuale e di nuovo in direzione del punto finale 2
- 7 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine della traiettoria il TNC riporta l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza 1
- 8 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il TNC sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento
- 9 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura
- 10 Alla fine il TNC riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA



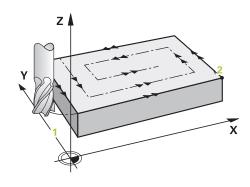


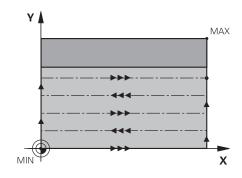
### Strategia Q389=4

- 4 Successivamente l'utensile si porta, con l'**Avanzamento fresatura** programmato con un movimento di avvicinamento tangenziale sul punto iniziale della traiettoria di fresatura.
- 5 Il TNC lavora la superficie piana nell'avanzamento fresatura dall'esterno verso l'interno con traiettorie di fresatura sempre inferiori. Con l'accostamento laterale costante l'utensile è permanentemente in presa.
- 6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine della traiettoria il TNC riporta l'utensile in rapido **FMAX** al punto di partenza 1
- 7 Qualora siano necessari diversi accostamenti, il TNC sposta l'utensile con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla successiva profondità incremento
- 8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura
- 9 Alla fine il TNC riporta l'utensile con FMAX alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

#### Limitazione

Con le limitazioni è possibile circoscrivere la lavorazione della superficie piana per considerare ad esempio le pareti laterali o i gradini durante la lavorazione. Una parete laterale definita da una limitazione viene lavorata nella misura in cui risulta dal punto di partenza ovvero dalle lunghezze laterali della superficie piana. Per la lavorazione di sgrossatura il TNC considera il sovrametallo laterale – per l'operazione di finitura il sovrametallo serve per il preposizionamento dell'utensile.





## Per la programmazione



Preposizionare l'utensile sulla posizione di partenza nel piano di lavoro con correzione del raggio **RO**. Rispettare la direzione di lavorazione.

II TNC preposiziona automaticamente l'utensile nell'asse utensile. Prestare attenzione al parametro **Q204 2. DIST. SICUREZZA**.

Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il TNC non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).

Il TNC riduce la profondità incremento alla lunghezza del tagliente LCUTS definita nella tabella utensili, se questa è minore della profondità incremento immessa nel ciclo O202

Se si definisce **Q370** SOVRAPP.TRAIET.UT. >1, il fattore di sovrapposizione programmato viene considerato già a partire dalla prima traiettoria di lavorazione.

Il ciclo 233 monitora la voce della lunghezza utensile/ tagliente **LCUTS** della tabella utensili. Se con una lavorazione di finitura la lunghezza dell'utensile o del tagliente non è sufficiente, il TNC suddivide la lavorazione in diverse fasi.

## **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- ► Inserire la profondità con segno negativo
- ► Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

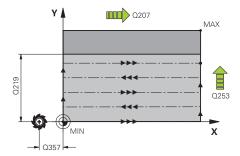
#### Parametri ciclo

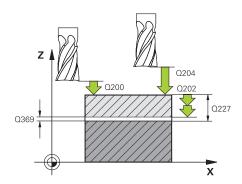


- ▶ Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura

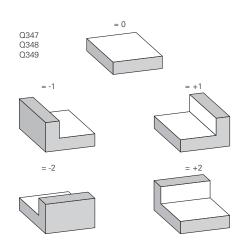
La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)

- ▶ Q389 Strategia di lavorazione (0-4)?: definire il modo in cui il TNC deve lavorare la superficie:
  - **0**: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare
  - 1: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare
  - 2: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare
  - **3**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale nell'avanzamento di posizionamento al bordo della superficie da lavorare
  - **4**: lavorazione a spirale, accostamento uniforme dall'esterno verso l'interno
- ▶ Q350 Direzione di fresatura?: asse del piano di lavoro, in base al quale deve essere orientata la lavorazione:
  - 1: asse principale = direzione di lavorazione
  - 2: asse secondario = direzione di lavorazione
- ▶ Q218 Lunghezza lato primario? (in valore incrementale): lunghezza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro, riferita al punto di partenza del 1° asse. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999





- Q219 Lunghezza lato secondario? (in valore incrementale): lunghezza della superficie da lavorare dell'asse secondario del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione del primo accostamento diagonale riferito al PUNTO PART. 2. ASSE. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q227 Punto di partenza 3. asse?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q386 Punto finale in 3° asse?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): valore con cui deve essere eseguito l'ultimo accostamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q370 Fattore di sovrapposizione?**: massimo accostamento laterale k. Il TNC calcola l'accostamento laterale effettivo dalla 2ª lunghezza laterale (Q219) e dal raggio utensile, in modo da eseguire la lavorazione con accostamento laterale costante. Campo di immissione da 0,1 a 1,9999.
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q253 Avanzamento di avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza e durante lo spostamento sulla riga successiva in mm/min; se lo spostamento trasversale avviene nel materiale (Q389=1), il TNC esegue l'accostamento trasversale con avanzamento di fresatura Q207. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa Fmax, FAUTO



## **Blocchi NC**

8 CYCL DEF 23 SPIANARE	3 FRESATURA A
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE
Q389=2	;STRATEGIA FRESATURA
Q350=1	;DIREZIONE FRESATURA
Q218=120	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q219=80	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q227=0	;PUNTO PART. 3. ASSE
Q386=-6	;PUNTO FINALE 3. ASSE
Q369=0.2	;PROFONDITA' CONSEN.
Q202=3	;PROF. AVANZ. MAX.
Q370=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q385=500	;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=2	;RAGGIO DELL'ANGOLO
Q368=0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q338=0	;INCREMENTO FINITURA
9 L X+0 Y+0 R	0 FMAX M3 M99

Q357 Distanza di sicurezza laterale? (in valore incrementale): il parametro Q357 ha effetto sulle seguenti condizioni:

Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357 è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo

Sgrossatura con le strategie di fresatura Q389=0-3: la superficie da lavorare viene ingrandita in Q350 DIREZIONE FRESATURA del valore di Q357, qualora in tale direzione non sia impostata alcuna limitazione

**Finitura laterale:** le traiettorie vengono allungate di Q357 in **Q350** DIREZIONE FRESATURA Campo di immissione da 0 a 99999,9999

- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ Q347 1a limitazione?: selezionare il lato del pezzo in cui la superficie piana viene limitata da una parete laterale (non possibile con lavorazione a spirale). A seconda della posizione della parete laterale il TNC limita la lavorazione della superficie piana sulla relativa coordinata del punto di partenza o lunghezza laterale: (non possibile per lavorazione a spirale):

immissione 0: nessuna limitazione

immissione -1: limitazione nell'asse principale negativo

immissione **+1**: limitazione nell'asse principale positivo

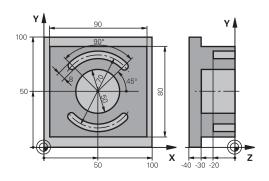
immissione **-2**: limitazione nell'asse secondario negativo

immissione **+2**: limitazione nell'asse secondario positivo

- ▶ **Q348 2a limitazione?**: vedere parametro 1a lavorazione Q347
- Q349 3a limitazione?: vedere parametro 1a limitazione Q347
- Q220 Raggio dell'angolo?: raggio per spigoli nelle limitazioni (Q347 - Q349). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999

## 5.10 Esempi di programmazione

## Esempio: fresatura di tasche, isole e scanalature



O BEGINN PGM C210	MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+	-0 Y+0 Z-40	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+10	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S35	500	Chiamata utensile di sgrossatura/finitura
4 L Z+250 RO FMAX		Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 256 ISOL	A RETTANGOLARE	Definizione del ciclo "Lavorazione esterna"
Q218=90	;LUNGHEZZA 1. LATO	
Q424=100	;QUOTA PEZZO GREZZO 1	
Q219=80	;LUNGHEZZA 2. LATO	
Q425=100	;QUOTA PEZZO GREZZO 2	
Q220=0	;RAGGIO DELL'ANGOLO	
Q368=0	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q224=0	;ANGOLO DI ROTAZIONE	
Q367=0	;POSIZIONE ISOLA	
Q207=250	;AVANZAM. FRESATURA	
Q351=+1	;MODO FRESATURA	
Q201=-30	;PROFONDITA	
Q202=5	;PROF. INCREMENTO	
Q206=250	;AVANZ. INCREMENTO	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20	;2. DIST. SICUREZZA	
Q370=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q437=0	;POSIZIONE DI AVVICINAMENTO	
6 L X+50 Y+50 R0 M	3 M99	Chiamata ciclo "Lavorazione esterna"
7 CYCL DEF 252 TASC	CA CIRCOLARE	Definizione del ciclo "Tasca circolare"
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q223=50	;DIAMETRO CERCHIO	
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA	

Q351=+1	;MODO FRESATURA	
Q201=-30	;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	
Q370=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q366=1	;PENETRAZIONE	
Q385=750	;AVANZAMENTO FINITURA	
Q439=0	;RIF. AVANZAMENTO	
8 L X+50 Y+50 R	•	Chiamata ciclo "Tasca circolare"
9 L Z+250 R0 FM		Cambio utensile
10 TOOL CALL 2 Z		Chiamata utensile, fresa per scanalature
11 CYCL DEF 254		Definizione del ciclo "Scanalatura"
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q219=8	;LARG. SCANALATURA	
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q375=70	;DIAMETRO RIFERIMENTO	
Q367=0	;RIF. POS.SCANALATURA	Nessun preposizionamento necessario in X/Y
Q216=+50	;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+50	;CENTRO 2. ASSE	
Q376=+45	;ANGOLO DI PARTENZA	
Q248=90	;ANGOLO DI APERTURA	
Q378=180	;ANGOLO INCREMENTALE	Punto di partenza 2ª scanalatura
Q377=2	;NUMERO LAVORAZIONI	
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA	
Q351=+1	;MODO FRESATURA	
Q201=-20	;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=1	;PENETRAZIONE	
Q385=500	;AVANZAMENTO FINITURA	
Q439=0	;RIF. AVANZAMENTO	
12 CYCL CALL FMA	AX M3	Chiamata ciclo scanalatura
13 L Z+250 R0 FM	MAX M2	Disimpegno utensile, fine programma

Cicli di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature | Esempi di programmazione

14 END PGM C210 MM

6

Cicli di lavorazione: definizioni di sagome

## 6.1 Principi fondamentali

## **Panoramica**

Il TNC mette a disposizione 2 cicli per la lavorazione diretta di sagome regolari di punti:

Softkey	Ciclo	Pagina
220	220 SAGOME DI PUNTI SU CERCHIO	201
221	221 SAGOME DI PUNTI SU LINEE	204

Con i cicli 220 e 221 è possibile combinare i seguenti cicli di lavorazione:



Se occorre creare delle sagome di punti irregolari, utilizzare le tabelle punti con **CYCL CALL PAT** (vedere "Tabelle punti", Pagina 61).

Con la funzione **pattern def** sono disponibili altre sagome di punti regolari (vedere "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 54).

Ciclo 200	FORATURA
Ciclo 201	ALESATURA
Ciclo 202	BARENATURA
Ciclo 203	FORATURA UNIVERSALE
Ciclo 204	LAMATURA INVERSA
Ciclo 205	FORATURA PROFONDA UNIVERSALE
Ciclo 206	MASCHIATURA NUOVO con compensatore utensile
Ciclo 207	MASCHIATURA RIGIDA NUOVO senza compensa-
	tore utensile
Ciclo 208	FRESATURA FORO
Ciclo 209	MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO
Ciclo 240	CENTRINATURA
Ciclo 251	TASCA RETTANGOLARE
Ciclo 252	TASCA CIRCOLARE
Ciclo 253	FRESATURA DI SCANALATURE
Ciclo 254	SCANALATURA CIRCOLARE (combinabile solo con
	il ciclo 221)
Ciclo 256	ISOLA RETTANGOLARE
Ciclo 257	ISOLA CIRCOLARE
Ciclo 262	FRESATURA DI FILETTI
Ciclo 263	FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO
Ciclo 264	FRESATURA DI FILETTI DAL PIENO
Ciclo 265	FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI
Ciclo 267	FRESATURA DI FILETTI ESTERNI

# 6.2 SAGOMA DI PUNTI SU CERCHIO (ciclo 220, DIN/ISO: G220)

#### Esecuzione del ciclo

1 II TNC porta in rapido l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.

#### Sequenza:

- Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
- Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
- Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)
- 2 Da questa posizione il TNC esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
- 3 Successivamente il TNC posiziona l'utensile con un movimento lineare o con un movimento circolare sul punto di partenza della lavorazione successiva; l'utensile si trova alla DISTANZA DI SICUREZZA (oppure alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA)
- 4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni

## Per la programmazione



Il ciclo 220 è DEF attivo, quindi chiama automaticamente l'ultimo ciclo di lavorazione definito.

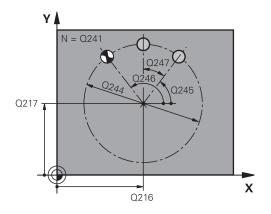
Se uno dei cicli di lavorazione da 200 a 209 e da 251 a 267 viene combinato con il ciclo 220 o con il ciclo 221, sono valide la DISTANZA DI SICUREZZA, la superficie del pezzo e la 2ª DISTANZA DI SICUREZZA del ciclo 220 o 221. All'interno del programma questo vale fino alla nuova sovrascrittura dei relativi parametri. Esempio: se in un programma il ciclo 200 viene definito con Q203=0 e quindi viene programmato un ciclo 220 con Q203=-5, si impiega Q203=-5 alle successive chiamate CYCL CALL e M99. I cicli 220 e 221 sovrascrivono i parametri succitati dei cicli di lavorazione CALL attivi (se in entrambi i cicli ricorrono gli stessi parametri di immissione).

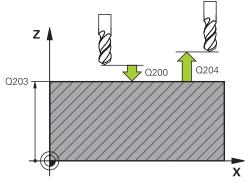
Se questo ciclo viene eseguito in Esecuzione singola, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

#### Parametri ciclo



- ▶ **Q216 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q217 Centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro del cerchio parziale nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q244 Diametro di riferimento?: diametro del cerchio parziale. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q245 Angolo di partenza?** (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto di partenza della prima lavorazione sul cerchio parziale. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q246 Angolo finale? (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il punto iniziale dell'ultima lavorazione sul cerchio parziale (non vale per cerchi completi); inserire l'angolo finale diverso dall'angolo iniziale; se per l'angolo finale viene inserito un valore maggiore di quello dell'angolo iniziale, la lavorazione viene eseguita in senso antiorario, altrimenti in senso orario. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q247 Angolo incrementale? (in valore incrementale): angolo tra due lavorazioni sul cerchio parziale; inserendo 0 per l'angolo incrementale, il TNC calcola l'angolo incrementale dagli angoli di partenza e finale e dal numero lavorazioni; inserendo un angolo incrementale, il TNC non tiene conto dell'angolo finale; il segno dell'angolo incrementale definisce la direzione della lavorazione (− = senso orario). Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ **Q241 Numero lavorazioni?**: numero delle lavorazioni sul cerchio parziale. Campo di immissione da 1 a 99999
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q203 Coordinate superficie pezzo? (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999





#### **Blocchi NC**

53 CYCL DEF 22	20 CERCHIO FIGURE
Q216=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q217=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q244=80	;DIAMETRO RIFERIMENTO
Q245=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q246=+360	;ANGOLO FINALE
Q247=+0	;ANGOLO INCREMENTALE
Q241=8	;NUMERO LAVORAZIONI
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q365=0	;TIPO DI TRAIETTORIA

- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definire in che modo l'utensile deve spostarsi tra le lavorazioni:
   0: spostamento tra le lavorazioni alla distanza di sicurezza
  - ${f 1}$ : spostamento tra le lavorazioni alla  ${f 2}^{\underline{a}}$  distanza di sicurezza
- Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1:
   determinare in che modo la funzione traiettoria
   deve spostare l'utensile tra le lavorazioni:
   0: spostamento su una retta tra le lavorazioni
   1: spostamento circolare sul diametro del cerchio

parziale tra le lavorazioni

# 6.3 SAGOMA DI PUNTI SU LINEE (ciclo 221, DIN/ISO: G221)

### Esecuzione del ciclo

1 II TNC porta l'utensile dalla posizione attuale sul punto di partenza della prima lavorazione.

#### Sequenza:

- Posizionamento alla 2ª distanza di sicurezza (asse del mandrino)
- Posizionamento sul punto di partenza del piano di lavoro
- Posizionamento alla distanza di sicurezza sopra la superficie del pezzo (asse del mandrino)
- 2 Da questa posizione il TNC esegue il ciclo di lavorazione definito per ultimo
- 3 Successivamente il TNC posiziona l'utensile nella direzione positiva dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva; l'utensile si trova alla DISTANZA DI SICUREZZA (oppure alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA)
- 4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino alla conclusione di tutte le lavorazioni sulla prima linea; l'utensile si trova sull'ultimo punto della prima linea
- 5 Il TNC sposta quindi l'utensile sull'ultimo punto della seconda linea ed esegue la lavorazione
- 6 Da lì il TNC sposta l'utensile in direzione negativa dell'asse principale sul punto di partenza della lavorazione successiva
- 7 Questi passi (6) si ripetono fino alla conclusione di tutte le lavorazioni della seconda linea
- 8 Il TNC sposta quindi l'utensile sul punto di partenza della linea successiva
- 9 Con un movimento alternato verranno lavorate tutte le altre linee

## Per la programmazione

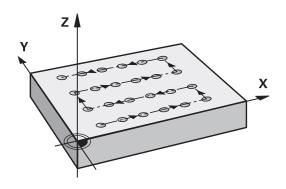


Il ciclo 221 è DEF attivo, quindi chiama automaticamente l'ultimo ciclo di lavorazione definito.

Se uno dei cicli di lavorazione da 200 a 209 e da 251 a 267 viene combinato con il ciclo 221, sono valide la DISTANZA DI SICUREZZA, la superficie del pezzo, la 2ª DISTANZA DI SICUREZZA e la posizione di rotazione del ciclo 221.

Se si impiega il ciclo 254 Scanalatura circolare in collegamento con il ciclo 221, la posizione scanalatura 0 non è ammessa.

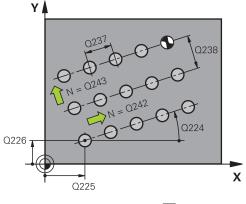
Se questo ciclo viene eseguito in Esecuzione singola, il controllo numerico si arresta tra i punti di una sagoma di punti.

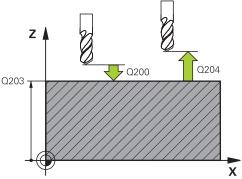


#### Parametri ciclo



- ▶ Q225 Punto di partenza 1. asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza nell'asse principale del piano di lavoro
- Q226 Punto di partenza 2. asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **Q237 Distanza 1. asse?** (in valore incrementale): distanza dei singoli punti sulla riga
- ▶ **Q238 Distanza 2. asse?** (in valore incrementale): distanza tra le singole righe
- Q242 Numero punti?: numero delle lavorazioni sulla riga
- ▶ Q243 Numero righe?: numero di righe
- Q224 Angolo di rotazione? (in valore assoluto): angolo intorno al quale viene effettuata la rotazione dell'intera sagoma; il centro di rotazione corrisponde al punto di partenza
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definire in che modo l'utensile deve spostarsi tra le lavorazioni:
   0: spostamento tra le lavorazioni alla distanza di sicurezza
  - 1: spostamento tra le lavorazioni alla 2ª distanza di sicurezza



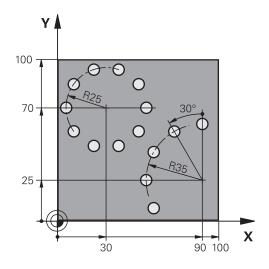


#### **Blocchi NC**

54 CYCL DEF 221 LINEE DI FIGURE  Q225=+15 ;PUNTO PART. 1. ASSE  Q226=+15 ;PUNTO PART. 2. ASSE  Q237=+10 ;DISTANZA 1. ASSE  Q238=+8 ;DISTANZA 2. ASSE  Q242=6 ;NUMERO PUNTI  Q243=4 ;NUMERO RIGHE  Q224=+15 ;ANGOLO DI ROTAZIONE  Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA  Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE  Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA  Q301=1 ;SPOST. A ALT. SICUR.		
Q226=+15 ;PUNTO PART. 2. ASSE Q237=+10 ;DISTANZA 1. ASSE Q238=+8 ;DISTANZA 2. ASSE Q242=6 ;NUMERO PUNTI Q243=4 ;NUMERO RIGHE Q224=+15 ;ANGOLO DI ROTAZIONE Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	54 CYCL DEF 2	21 LINEE DI FIGURE
Q237=+10 ;DISTANZA 1. ASSE Q238=+8 ;DISTANZA 2. ASSE Q242=6 ;NUMERO PUNTI Q243=4 ;NUMERO RIGHE Q224=+15 ;ANGOLO DI ROTAZIONE Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	Q225=+15	;PUNTO PART. 1. ASSE
Q238=+8 ;DISTANZA 2. ASSE Q242=6 ;NUMERO PUNTI Q243=4 ;NUMERO RIGHE Q224=+15 ;ANGOLO DI ROTAZIONE Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	Q226=+15	;PUNTO PART. 2. ASSE
Q242=6 ;NUMERO PUNTI Q243=4 ;NUMERO RIGHE Q224=+15 ;ANGOLO DI ROTAZIONE Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	Q237=+10	;DISTANZA 1. ASSE
Q243=4 ;NUMERO RIGHE Q224=+15 ;ANGOLO DI ROTAZIONE Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	Q238=+8	;DISTANZA 2. ASSE
Q224=+15 ;ANGOLO DI ROTAZIONE Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	Q242=6	;NUMERO PUNTI
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	Q243=4	;NUMERO RIGHE
Q203=+30 ;COORD. SUPERFICIE Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	Q224=+15	;ANGOLO DI ROTAZIONE
Q204=50 ;2. DIST. SICUREZZA	Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
	Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q301=1 ;SPOST. A ALT. SICUR.	Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
	Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.

## 6.4 Esempi di programmazione

Esempio: cerchi di fori



1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40  2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0  3 TOOL CALL 1 Z 53500  4 L Z+250 RO FMAX M3  5 CYCL DEF 200 FORATURA  Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q201=-15 ;PROFONDITA Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO Q202=4 ;PROF. INCREMENTO Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Q204=	O BEGIN PGM BOHRB	MM	
3 TOOL CALL 1 Z S3500  4 L Z+250 RO FMAX M3  5 CYCL DEF 200 FORATURA  Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA  Q201=-15 ;PROFONDITA  Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO  Q202=4 ;PROF. INCREMENTO  Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA  Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE  Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA  Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO  Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	1 BLK FORM 0.1 Z X	+0 Y+0 Z-40	Definizione pezzo grezzo
A L Z+250 RO FMAX M3 Disimpegno utensile  5 CYCL DEF 200 FORATURA  Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA  Q201=-15 ;PROFONDITA Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO Q202=4 ;PROF. INCREMENTO Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	2 BLK FORM 0.2 X+1	00 Y+100 Z+0	
Definizione del ciclo "Foratura"  Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA  Q201=-15 ;PROFONDITA  Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO  Q202=4 ;PROF. INCREMENTO  Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA  Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE  Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA  Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO  Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	3 TOOL CALL 1 Z S3	500	Chiamata utensile
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA Q201=-15 ;PROFONDITA Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO Q202=4 ;PROF. INCREMENTO Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	4 L Z+250 R0 FMAX	M3	Disimpegno utensile
Q201=-15 ;PROFONDITA Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO Q202=4 ;PROF. INCREMENTO Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	5 CYCL DEF 200 FOR	RATURA	Definizione del ciclo "Foratura"
Q206=250 ;AVANZ. INCREMENTO  Q202=4 ;PROF. INCREMENTO  Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA  Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE  Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA  Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO  Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q202=4 ;PROF. INCREMENTO  Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA  Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE  Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA  Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO  Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q201=-15	;PROFONDITA	
Q210=0 ;TEMPO ATTESA SOPRA  Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE  Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA  Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO  Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q206=250	;AVANZ. INCREMENTO	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE  Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA  Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO  Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q202=4	;PROF. INCREMENTO	
Q204=0 ;2. DIST. SICUREZZA  Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO  Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q210=0	;TEMPO ATTESA SOPRA	
Q211=0.25 ;TEMPO ATTESA SOTTO Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q395=0 ;RIFERIM. PROFONDITA'  6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q204=0	;2. DIST. SICUREZZA	
6 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE  Definizione del ciclo Cerchio di fori 1, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q211=0.25	;TEMPO ATTESA SOTTO	
richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220  Q216=+30 ;CENTRO 1. ASSE  Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE  Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO  Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q395=0	;RIFERIM. PROFONDITA'	
Q217=+70 ;CENTRO 2. ASSE Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	6 CYCL DEF 220 CER	CHIO FIGURE	richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi
Q244=50 ;DIAMETRO RIFERIMENTO Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q216=+30	;CENTRO 1. ASSE	
Q245=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA	Q217=+70	;CENTRO 2. ASSE	
	Q244=50	;DIAMETRO RIFERIMENTO	
	Q245=+0	;ANGOLO DI PARTENZA	
Q246=+360 ;ANGOLO FINALE	Q246=+360	;ANGOLO FINALE	
Q247=+0 ;ANGOLO INCREMENTALE	Q247=+0	;ANGOLO INCREMENTALE	
Q241=10 ;NUMERO LAVORAZIONI	Q241=10	;NUMERO LAVORAZIONI	
Q200=2 ;DISTANZA SICUREZZA	Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q203=+0 ;COORD. SUPERFICIE	Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	

Q204=100	;2. DIST. SICUREZZA	
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.	
Q365=0	;TIPO DI TRAIETTORIA	
7 CYCL DEF 220 CERG	CHIO FIGURE	Definizione del ciclo Cerchio di fori 2, CYCL 200 viene richiamato automaticamente, Q200, Q203 e Q204 sono attivi dal ciclo 220
Q216=+90	;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+25	;CENTRO 2. ASSE	
Q244=70	;DIAMETRO RIFERIMENTO	
Q245=+90	;ANGOLO DI PARTENZA	
Q246=+360	;ANGOLO FINALE	
Q247=30	;ANGOLO INCREMENTALE	
Q241=5	;NUMERO LAVORAZIONI	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=100	;2. DIST. SICUREZZA	
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.	
Q365=0	;TIPO DI TRAIETTORIA	
8 L Z+250 RO FMAX	M2	Disimpegno utensile, fine programma
9 END PGM BOHRB MA	M	

Cicli di lavorazione: profilo tasca

## 7.1 Cicli SL

## Principi fondamentali

Con i cicli SL si possono lavorare profili complessi composti da un massimo di 12 profili parziali (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo vengono inseriti sotto forma di sottoprogrammi. L'elenco dei segmenti di profilo (numeri di sottoprogrammi) viene inserito nel ciclo 14 PROFILO.



La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.

I cicli SL eseguono internamente calcoli estesi e complessi e le lavorazioni da essi risultanti. Per motivi di sicurezza, prima della lavorazione eseguire in ogni caso un test grafico! In questo modo si può verificare facilmente se la lavorazione determinata dal TNC procede correttamente.

Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

#### Caratteristiche dei sottoprogrammi

- Sono ammesse conversioni di coordinate. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo.
- Il TNC riconosce una tasca dal fatto che il profilo viene contornato dall'interno, ad es., descrizione del profilo in senso orario con correzione del raggio RR
- Il TNC riconosce un'isola dal fatto che il profilo viene contornato dall'esterno, ad es. descrizione del profilo in senso orario con correzione del raggio RL
- I sottoprogrammi non possono contenere coordinate nell'asse del mandrino
- Nel primo blocco del sottoprogramma programmare sempre entrambi gli assi
- Se si utilizzano parametri Q, eseguire i calcoli e assegnazioni solo all'interno dei rispettivi sottoprogrammi di profilo

#### Schema: lavorazione con cicli SL

0 BEGIN PGM SL2 MM
12 CYCL DEF 14 PROFILO
13 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO
16 CYCL DEF 21 PREFORATURA
17 CYCL CALL
18 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO
19 CYCL CALL
22 CYCL DEF 23 FINITURA FONDO
23 CYCL CALL
26 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE
27 CYCL CALL
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
55 LBL 0
56 LBL 2
60 LBL 0

99 END PGM SL2 MM

#### Caratteristiche dei cicli di lavorazione

- Il TNC posiziona l'utensile prima del ciclo automaticamente alla DISTANZA DI SICUREZZA – Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo su una posizione sicura
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile; le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano segnature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale)
- Nella rifinitura laterale il TNC avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il TNC avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es.: asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il TNC lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde e discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo 20 quali DATI PROFILO.

## **Panoramica**

Softkey	Ciclo	Pagina
14 LBL 1N	14 PROFILO (obbligatorio)	213
20 DATI PROFILO	20 DATI PROFILO (obbligatorio)	217
21	21 PREFORATURA (opzionale)	219
22	22 SVUOTAMENTO (obbligatorio)	221
23	23 FINITURA FONDO (opzionale)	225
24	24 FINITURA LATERALE (opzionale)	227

## Cicli estesi:

Softkey	Ciclo	Pagina
25	25 PRFILO SAGOMATO	230
270	270 DATI PROF. SAGOMATO	238

## 7.2 PROFILO (ciclo 14, DIN/ISO: G37)

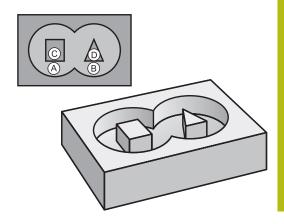
## Per la programmazione

Nel ciclo 14 PROFILO vengono elencati tutti i sottoprogrammi da sovrapporre per formare un determinato profilo.



Il ciclo 14 è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma.

Nel ciclo 14 si possono specificare al massimo 12 sottoprogrammi (elementi di profilo).



#### Parametri ciclo

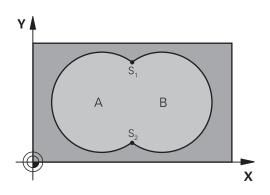


▶ NUMERI LABEL DEL PROFILO: si devono inserire tutti i numeri di label dei singoli sottoprogrammi da sovrapporre per l'esecuzione del profilo. Ogni numero deve essere confermato con il tasto ENT e l'inserimento dei dati deve essere concluso con il tasto END. Immissione di un massimo di 12 numeri di sottoprogrammi da 1 a 65535

## 7.3 Profili sovrapposti

## Principi fondamentali

Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.



#### **Blocchi NC**

12 CYCL DEF 14.0 PROFILO

13 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO1/2/3/4

## Sottoprogrammi: tasche sovrapposte



I seguenti esempi di programma sono sottoprogrammi di profilo che vengono chiamati in un programma principale del ciclo 14 PROFILO.

Le tasche A e B si sovrappongono.

Il TNC calcola i punti di intersezione S1 e S2. Non devono essere programmati.

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

## Sottoprogramma 1: tasca A

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR
55 LBL 0

#### Sottoprogramma 2: tasca B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

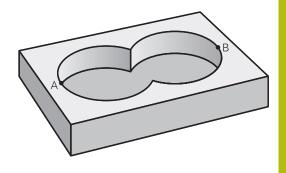
58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR
60 LBL 0

## "Somma" delle superfici

È richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere tasche.
- La prima tasca (nel ciclo 14) deve iniziare al di fuori della seconda.



## Superficie A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

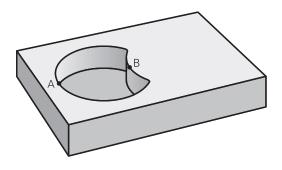
## Superficie B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

## "Differenza" delle superfici

È richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

- A deve essere una tasca e B un'isola.
- A deve iniziare al di fuori di B.
- B deve iniziare all'interno di A



## Superficie A:

51 LBL 1
52 L X+10 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+10 Y+50 DR-
55 LBL 0

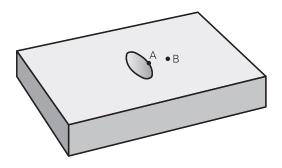
## Superficie B:

56 LBL 2
57 L X+40 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+40 Y+50 DR-
60 LBL 0

## Superficie di "intersezione"

È richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici con sovrapposizione semplice non devono essere lavorate).

- A e B devono essere tasche.
- A deve iniziare all'interno di B.



## Superficie A:

51 LBL 1
52 L X+60 Y+50 RR
53 CC X+35 Y+50
54 C X+60 Y+50 DR-
55 LBL 0

## Superficie B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

# 7.4 DATI PROFILO (ciclo 20, DIN/ISO: G120)

## Per la programmazione

Nel ciclo 20 vengono inserite tutte le informazioni di lavorazione per i sottoprogrammi di definizione dei segmenti di profilo.



Il ciclo 20 è DEF attivo, cioè il ciclo 20 è attivo dalla sua definizione nel programma di lavorazione.

I dati di lavorazione definiti nel ciclo 20 valgono anche per i cicli da 21 a 24.

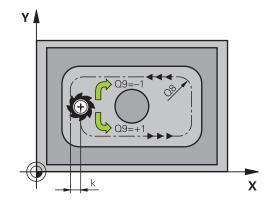
Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC esegue questo ciclo a profondità 0.

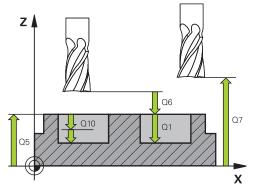
Utilizzando i cicli SL in programmi con parametri Q, i parametri da Q1 a Q20 non possono essere utilizzati quali parametri di programma.



- ▶ Q1 Profondità, fresatura? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della tasca. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q2 Fattore di sovrapposizione?**: Q2 x raggio utensile dà l'accostamento laterale k. Campo di immissione da -0,0001 a 1,9999
- ▶ **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q4 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q5 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q7 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q8 Raggio dello smusso interno?: raggio per "spigoli interni"; il valore programmato si riferisce alla traiettoria del centro dell'utensile e viene impiegato per calcolare i movimenti di traslazione più dolci tra gli elementi del profilo.
  Q8 non è il raggio che il TNC inserisce come elemento separato del profilo tra gli elementi programmati! Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q9 Senso rot.? orario = -1**: direzione della lavorazione per tasche
  - Q9 = -1 senso discorde per tasca e isola
  - Q9 = +1 senso concorde per tasca e isola

I parametri di lavorazione possono essere controllati ed eventualmente sovrascritti.





57 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO		
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA	
Q2=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q3=+0.2	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q4=+0.1	;PROFONDITA' CONSEN.	
Q5=+30	;COORD. SUPERFICIE	
Q6=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q7=+80	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q8=0.5	;RAGGIO DELLO SMUSSO	
Q9=+1	;SENSO DI ROTAZIONE	

# 7.5 PREFORATURA (ciclo 21, DIN/ISO: G121)

#### Esecuzione del ciclo

Utilizzare il ciclo 21 PREFORATURA, se si impiega esclusivamente un utensile per svuotare il profilo che non possiede nessun inserto frontale con tagliente fino al centro (DIN 844). Questo ciclo realizza un foro dal pieno che viene successivamente svuotato ad esempio con il ciclo 22. Nella scelta dei punti di penetrazione il ciclo 21 tiene conto del sovrametallo laterale e della quota profondità di finitura, nonché del raggio dell'utensile di svuotamento. I punti di penetrazione sono contemporaneamente i punti di partenza per lo svuotamento.

Prima di richiamare il ciclo 21 è necessario programmare altri due cicli:

- Ciclo 14 PROFILO o SEL CONTOUR è richiesto dal ciclo 21 PREFORATURA per determinare la posizione di foratura nel piano
- Ciclo 20 DATI DEL PROFILO è richiesto dal ciclo 21 PREFORATURA per determinare ad esempio la profondità di foratura e la distanza di sicurezza

#### Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona dapprima l'utensile nel piano (la posizione risulta dal profilo, precedentemente definito con il ciclo 14 o SEL CONTOUR, e dalle informazioni sull'utensile di svuotamento)
- 2 Quindi l'utensile si sposta in rapido FMAX alla distanza di sicurezza. (La distanza di sicurezza si indica nel ciclo 20 DATI DEL PROFILO)
- 3 L'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato dalla posizione attuale fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO
- 4 In seguito il TNC riposiziona l'utensile in rapido **FMAX** e di nuovo fino alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO, ridotta della distanza di prearresto t
- 5 La DISTANZA DI PREARRESTO viene calcolata automaticamente:
  - PROFONDITÀ DI FORATURA fino a 30 mm: t = 0,6 mm
  - PROFONDITÀ DI FORATURA oltre 30 mm: t = prof. di foratura/50
  - DISTANZA DI PREARRESTO massima: 7 mm
- 6 Successivamente l'utensile penetra con l'AVANZAMENTO **F** programmato di un ulteriore PROFONDITÀ INCREMENTO
- 7 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino a raggiungere la PROFONDITÀ DI FORATURA programmata. Viene considerato il sovrametallo profondità di finitura
- 8 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. In funzione dei parametri ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



Per il calcolo dei punti di penetrazione il TNC non tiene conto del valore delta **DR** eventualmente programmato nel blocco **TOOL CALL**.

Nei punti stretti il TNC potrebbe non essere in grado di effettuare la foratura preliminare con un utensile più grande dell'utensile di sgrossatura.

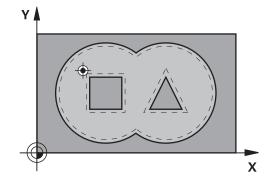
Se Q13=0, vengono impiegati i dati dell'utensile che si trova nel mandrino.

Alla fine del ciclo posizionare l'utensile nel piano non con quota incrementale ma su una posizione assoluta, se sono stati impostati i parametri ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket su ToolAxClearanceHeight.

### Parametri ciclo



- ▶ Q10 Incremento? (in valore incrementale): quota di cui l'utensile viene accostato di volta in volta (segno con direzione di lavoro negativa "-"). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q13 N./nome utensile di svuotamento? o QS13: numero o nome dell'utensile di svuotamento. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.



58 CYCL DEF 21 PREFORATURA		
Q10=+5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q13=1	;UTENSILE SVUOTAMENTO	

# 7.6 SVUOTAMENTO (ciclo 22, DIN/ISO: G122)

#### Esecuzione del ciclo

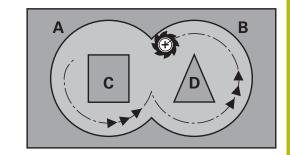
Con il ciclo 22 SVUOTAMENTO vengono definiti i dati tecnologici per lo svuotamento.

Prima di richiamare il ciclo 22 è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo 14 PROFILO o SEL CONTOUR
- Ciclo 20 DATI DEL PROFILO
- Eventualmente ciclo 21 PREFORATURA

## Esecuzione del ciclo

- 1 II TNC posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione, tenendo conto del SOVRAMETALLO LATERALE
- 2 Alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO l'utensile fresa il profilo dall'interno verso l'esterno con AVANZAMENTO DI FRESATURA 012
- 3 I profili delle isole (qui: C/D) vengono contornati con avvicinamento della fresa al profilo delle tasche (qui A/B)
- 4 Nel passo successivo, il TNC porta l'utensile alla successiva profondità incremento e ripete l'operazione di svuotamento, fino a quando viene raggiunta la profondità programmata
- 5 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. In funzione dei parametri ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.





Utilizzare eventualmente una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844) oppure effettuare una preforatura con il ciclo 21.

La strategia di penetrazione del ciclo 22 viene definita con il parametro Q19 e con le colonne **ANGLE** e **LCUTS** della tabella utensili:

- Se è definito Q19=0, il TNC penetra sempre in modo perpendicolare, anche se per l'utensile attivo è definito un angolo di penetrazione (ANGLE)
- Se si definisce **ANGLE**=90°, il TNC penetra in modo perpendicolare. Viene utilizzato come avanzamento di penetrazione l'avanzamento di pendolamento Q19
- Se l'avanzamento di pendolamento Q19 è definito nel ciclo 22 e ANGLE è definito tra 0,1 e 89,999 nella tabella utensili, il TNC penetra con traiettoria elicoidale con il valore ANGLE definito
- Se l'avanzamento di pendolamento è definito nel ciclo 22 e nella tabella utensili non è definito alcun ANGLE, il TNC emette un messaggio d'errore
- Se le circostanze geometriche sono tali da non consentire la penetrazione con traiettoria elicoidale (scanalatura), il TNC tenta di penetrare con pendolamento. La lunghezza di pendolamento viene calcolata da LCUTS e da ANGLE (lunghezza di pendolamento = LCUTS / tan ANGLE)

Nei profili di tasca con spigoli interni acuti, se si impiega un fattore di sovrapposizione maggiore di 1 durante lo svuotamento può rimanere del materiale residuo. Verificare con il test grafico specialmente la traiettoria più interna e, se necessario, modificare leggermente il fattore di sovrapposizione. In questo modo si può realizzare una diversa ripartizione della passata, cosa che spesso produce il risultato desiderato.

Durante la finitura il TNC non tiene conto di un valore di usura definito **DR** dell'utensile di sgrossatura.

Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.

## **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- ► Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. L X+80 Y+0 R0 FMAX
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale



- ▶ **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q18 Utensile di sgrossatura? o QS18: numero o nome dell'utensile con il quale il TNC ha già eseguito una sgrossatura. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey Nome utensile è possibile inserire persino il nome utensile. Il TNC inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Se non fosse stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il TNC svuota solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il TNC effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione ANGLE dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999 per immissioni numeriche, al massimo 16 caratteri per immissione del nome
- Q19 Avanzamento pendolamento?: avanzamento di pendolamento in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q208 Avanzamento ritorno?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando Q208=0, il TNC estrae l'utensile con avanzamento Q12. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa fmax,FAUTO

59 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO			
Q10=+5 ;	PROF. INCREMENTO		
Q11=100 ;	AVANZ. INCREMENTO		
Q12=750	AVANZ. PER SVUOT.		
Q18=1 ;	UTENSILE SGROSSATURA		
Q19=150 ;	AVANZAMENTO PENDOL.		
Q208=9999 ;	AVANZAM. RITORNO		
Q401=80	FATTORE AVANZAMENTO		
Q404=0	STRATEGIA FINITURA		

- ▶ Q401 Fattore di avanzamento in %?: fattore percentuale con cui il TNC riduce l'avanzamento in lavorazione (Q12) quando l'utensile si muove nel materiale, con impegno completo della propria circonferenza, all'inizio della sgrossatura. Se si utilizza la riduzione di avanzamento, si può definire un valore di avanzamento svuotamento tale che durante la sovrapposizione traiettoria definita (Q2) definita nel ciclo 20 si realizzino condizioni di taglio ottimali. Il TNC riduce l'avanzamento come definito sui raccordi e nei punti di restringimento, in modo che il tempo di lavorazione totale risulti inferiore. Campo di immissione da 0,0001 a 100,0000
- ▶ Q404 Strategia di finitura (0/1)?: definire in che modo il TNC deve procedere durante la finitura, se il raggio dell'utensile di finitura è uguale o maggiore della metà del raggio dell'utensile di sgrossatura.

Q404=0:

il TNC sposta l'utensile tra le zone da svuotare alla profondità attuale lungo il profilo

Q404=1:

il TNC ritira l'utensile tra le zone da rifinire a distanza di sicurezza e si porta quindi sul punto di partenza della successiva zona di svuotamento

# 7.7 FINITURA FONDO (ciclo 23, DIN/ISO: G123)

#### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 23 PROF. DI FINITURA viene rifinito il sovrametallo profondità programmato nel ciclo 20. Il TNC porta l'utensile su un cerchio tangenziale verticale sulla superficie da fresare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il TNC porta verticalmente l'utensile in profondità, per eliminare il sovrametallo rimasto dalla sgrossatura.

Prima di richiamare il ciclo 23 è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo 14 PROFILO o SEL CONTOUR
- Ciclo 20 DATI DEL PROFILO
- Eventualmente ciclo 21 PREFORATURA
- Eventualmente ciclo 22 SVUOTAMENTO

#### Esecuzione del ciclo

- II TNC posiziona l'utensile ad altezza di sicurezza in rapido FMAX.
- 2 Viene quindi eseguito un movimento nell'asse utensile in avanzamento Q11.
- 3 Il TNC porta l'utensile su un cerchio tangenziale verticale sulla superficie da fresare, se c'è spazio sufficiente. Se lo spazio è ristretto, il TNC porta verticalmente l'utensile in profondità
- 4 per fresare il sovrametallo di finitura rimasto dalla sgrossatura.
- 5 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. In funzione dei parametri ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



Il punto di partenza per la finitura del fondo viene determinato automaticamente dal TNC. e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca.

Il raggio di approccio per il posizionamento alla profondità finale è definito internamente ed è indipendente dall'angolo di penetrazione massima dell'utensile.

Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.

## NOTA

# Attenzione Pericolo di collisione!

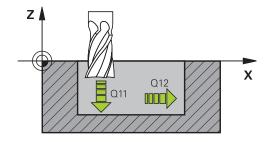
Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- ► Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. L X+80 Y+0 R0 FMAX
- ▶ Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

#### Parametri ciclo



- Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ **Q208 Avanzamento ritorno?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dopo la lavorazione in mm/min. Impostando Q208=0, il TNC estrae l'utensile con avanzamento Q12. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **fmax,FAUTO**



60 CYCL DEF 2	3 PROF. DI FINITURA
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q208=9999	;AVANZAM. RITORNO

# 7.8 FINITURA LATERALE (ciclo 24, DIN/ISO: G124)

#### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 24 FINITURA LATERALE viene rifinito il sovrametallo laterale programmato nel ciclo 20. Questo ciclo può essere eseguito con lavorazione concorde o discorde.

Prima di richiamare il ciclo 24 è necessario programmare altri cicli:

- Ciclo 14 PROFILO o SEL CONTOUR
- Ciclo 20 DATI DEL PROFILO
- Eventualmente ciclo 21 PREFORATURA
- Eventualmente ciclo 22 SVUOTAMENTO

#### Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile sopra il componente sul punto di partenza della posizione di avvicinamento. Questa posizione nel piano risulta da una traiettoria circolare tangenziale sulla quale il TNC porta l'utensile sul profilo
- 2 Il TNC sposta quindi l'utensile sulla prima profondità incremento in avanzamento incremento
- 3 Il TNC si avvicina con movimento dolce al profilo fino a finire l'intero profilo. Ogni profilo parziale viene finito separatamente
- 4 Alla fine l'utensile ritorna ad altezza di sicurezza nell'asse utensile oppure all'ultima posizione programmata prima del ciclo. In funzione dei parametri ConfigDatum, CfgGeoCycle, posAfterContPocket.



La somma tra SOVRAMETALLO LATERALE (Q14) e raggio dell'utensile di finitura deve essere inferiore alla somma di SOVRAMETALLO LATERALE (Q3, ciclo 20) e il raggio dell'utensile di svuotamento.

Se nel ciclo 20 non è stato definito alcun sovrametallo, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore "Raggio utensile troppo grande".

Il sovrametallo laterale Q14 rimane invariato dopo la finitura, deve quindi essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo 20.

Anche per la lavorazione del ciclo 24 senza previo svuotamento con il ciclo 22 vale il suddetto calcolo; in questo caso il raggio dell'utensile di svuotamento assume il valore "0".

Il ciclo 24 può essere utilizzato anche per la fresatura di profili. In tale caso si deve

- definire il profilo da fresare come singola isola (senza limitazione di tasca) e
- nel ciclo 20 si deve inserire il sovrametallo di finitura (Q3) più grande della somma del sovrametallo di finitura Q14 + raggio dell'utensile utilizzato

Il punto di partenza per la finitura viene determinato automaticamente dal TNC e dipende dalle condizioni di spazio nella tasca e dal sovrametallo programmato nel ciclo 20.

Il TNC calcola il punto di partenza anche in funzione della sequenza di esecuzione. Se si seleziona il ciclo di finitura con il tasto GOTO e poi si avvia il programma, il punto di partenza può trovarsi in un punto diverso rispetto a quando il programma viene eseguito in base a un ordine definito.

Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.

#### NOTA

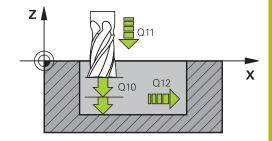
#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- ► Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. L X+80 Y+0 R0 FMAX
- ▶ Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale



- ▶ **Q9 Senso rot.? orario = -1**: direzione di lavorazione:
  - +1: rotazione in senso antiorario
  - -1: rotazione in senso orario
- ▶ **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q14 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): il sovrametallo laterale Q14 rimane invariato dopo la finitura. (Questo sovrametallo deve essere inferiore al sovrametallo impostato nel ciclo 20). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999



61 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE		
Q9=+1	;SENSO DI ROTAZIONE	
Q10=+5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q14=+0	;QUOTA LATERALE CONS.	

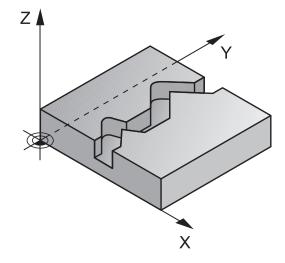
# 7.9 CONTORNATURA PROFILO (ciclo 25, DIN/ISO: G125)

#### Esecuzione del ciclo

Con questo ciclo, assieme al ciclo 14 PROFILO, è possibile lavorare profili aperti e chiusi.

Il ciclo 25 CONTORNATURA PROFILO offre, rispetto alla lavorazione di un profilo con blocchi di posizionamento, notevoli vantaggi:

- Il TNC controlla nella lavorazione che non si verifichino spogliature o danneggiamenti del profilo. Possibilità di controllo del profilo con test grafico
- Se il raggio dell'utensile è troppo grande, occorre eventualmente rifinire gli spigoli interni del profilo
- La lavorazione può essere eseguita interamente con fresatura concorde o discorde. Il modo di fresatura rimane invariato perfino in caso di lavorazione speculare del profilo
- In caso di più accostamenti il TNC può spostare l'utensile in avanti e indietro riducendo il tempo di lavorazione
- Possibilità di definizione di quote di sovrametallo per poter sgrossare e rifinire il profilo in più passate di lavorazione





Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

II TNC considera solo il primo label del ciclo 14 PROFILO.

Nel sottoprogramma non sono consentiti movimenti **APPR** o **DEP**.

Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.

Il ciclo 20 DATI PROFILO non è necessario.

Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di conseguenza.

# **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- ► Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. L X+80 Y+0 R0 FMAX
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale



- ▶ Q1 Profondità, fresatura? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q5 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata assoluta della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q7 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q10 Incremento? (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ► Q15 Modo fresatura? inversione = -1:

fresatura concorde: inserimento = +1
Fresatura discorde: inserimento = -1
Alternativamente fresatura concorde e discorde con diversi incrementi: inserimento = 0

62 CYCL DEF 2	5 CONTORNATURA
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q7=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q10=+5	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q15=-1	;MODO FRESATURA
Q18=0	;UTENSILE SGROSSATURA
Q446=+0,0	1;MATERIALE RESIDUO
Q447=+10	;DISTANZA COLLEGAM.
Q448=+2	;ESTENS. TRAIETTORIA

- ▶ Q18 Utensile di sgrossatura? o Q\$18: numero o nome dell'utensile con il quale il TNC ha già eseguito una sgrossatura. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey Nome utensile è possibile inserire persino il nome utensile. Il TNC inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Se non fosse stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il TNC svuota solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il TNC effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente LCUTS e l'angolo massimo di penetrazione ANGLE dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999 per immissioni numeriche, al massimo 16 caratteri per immissione del nome
- ▶ Q446 Materiale residuo accettato?: inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il TNC non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo. Campo di immissione da 0,001 a 9,999
- ▶ Q447 Distanza collegamento massima?: distanza massima tra due aree da rifinire. All'interno di questa distanza il TNC trasla senza movimento di sollevamento alla profondità di lavorazione lungo il profilo. Campo di immissione da 0 a 999,999
- ▶ **Q448 Estensione traiettoria?**: valore del prolungamento della traiettoria utensile a inizio e fine profilo. Il TNC estende la traiettoria utensile sempre parallelamente al profilo. Campo di immissione da 0 a 99,999

# 7.10 CONTORNATURA A PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276)

#### Esecuzione del ciclo

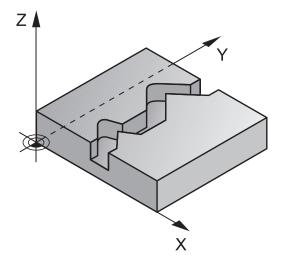
Con questo ciclo, assieme al ciclo 14 PROFILO e al ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO, è possibile lavorare profili aperti e chiusi. La lavorazione può essere eseguita anche con una identificazione automatica del materiale residuo. In questo modo è possibile realizzare in seguito ad esempio spigoli interni con un utensile più piccolo.

Rispetto al ciclo 25 CONTORNATURA, il ciclo 276 PROFILO SAGOMATO 3D elabora anche le coordinate dell'asse utensile, definite nel sottoprogramma del profilo. Questo ciclo può quindi lavorare profili tridimensionali.

Occorre raccomandare di programmare il ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO prima del ciclo 276 PROFILO SAGOMATO 3D.

Lavorazione di un profilo senza incremento: profondità di fresatura  $\Omega 1=0$ 

- 1 L'utensile ritorna al punto di partenza della lavorazione. Questo punto di partenza risulta dal primo punto del profilo, dal tipo di fresatura selezionato e dai parametri risultanti dal ciclo definito in precedenza 270 DATI PROF. SAGOMATO come ad esempio il Tipo avvicin.. Qui il TNC sposta l'utensile alla prima profondità incremento
- 2 In base al ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO definito in precedenza il TNC si avvicina al profilo ed esegue quindi la lavorazione fino alla fine del profilo
- 3 Alla fine del profilo viene eseguito il movimento di allontanamento come definito nel ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO
- 4 II TNC posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza Lavorazione di un profilo con incremento: definita profondità di fresatura Q1 diversa da 0 e profondità incremento Q10
- 1 L'utensile ritorna al punto di partenza della lavorazione. Questo punto di partenza risulta dal primo punto del profilo, dal tipo di fresatura selezionato e dai parametri risultanti dal ciclo definito in precedenza 270 DATI PROF. SAGOMATO come ad esempio il Tipo avvicin.. Qui il TNC sposta l'utensile alla prima profondità incremento
- 2 In base al ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO definito in precedenza il TNC si avvicina al profilo ed esegue quindi la lavorazione fino alla fine del profilo
- 3 Se è selezionata una lavorazione concorde e discorde (Q15=0), il TNC esegue un movimento di pendolamento. Esegue il movimento di incremento all'inizio e sul punto di partenza del profilo. Se Q15 è diverso da 0, il TNC trasla l'utensile ad altezza di sicurezza fino al punto di partenza della lavorazione e da qui sulla successiva profondità di incremento
- 4 Il movimento di allontanamento viene eseguito come definito nel ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO
- 5 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata
- 6 II TNC posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza





Il primo blocco del sottoprogramma del profilo deve contenere valori in tutti i tre assi X, Y e Z.

Se si utilizzano i blocchi **APPR** e **DEP** per avvicinarsi e allontanarsi dal profilo, il TNC verifica se questi movimenti di avvicinamento e allontanamento possono danneggiare il profilo.

Il segno del parametro PROFONDITA' definisce la direzione della lavorazione. Se si programma la profondità = 0, il TNC impiega le coordinate dell'asse utensile indicate nel sottoprogramma del profilo.

Se si impiega il ciclo 25 CONTORNATURA, nel ciclo PROFILO si può definire soltanto un sottoprogramma.

In combinazione con il ciclo 276 si consiglia di impiegare il ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO. Non è altrimenti richiesto il ciclo 20 DATI DEL PROFILO.

Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.

Se durante la lavorazione è attiva la funzione **M110**, per archi corretti internamente l'avanzamento viene ridotto di consequenza.

## NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- ► Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. L X+80 Y+0 R0 FMAX
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

## NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se prima della chiamata del ciclo si posiziona l'utensile dietro un ostacolo.

- Prima della chiamata del ciclo posizionare l'utensile in modo tale che il TNC possa raggiungere il punto di partenza del profilo senza collisioni
- Se alla chiamata del ciclo la posizione dell'utensile si trova al di sotto dell'altezza di sicurezza, il TNC visualizza un messaggio di errore



- ▶ Q1 Profondità, fresatura? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo del profilo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q7 Altezza di sicurezza? (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi collisione con il pezzo (per il posizionamento intermedio e il ritorno alla fine del ciclo). Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q15 Modo fresatura? inversione = -1: fresatura concorde: inserimento = +1 Fresatura discorde: inserimento = -1 Alternativamente fresatura concorde e discorde con diversi incrementi: inserimento = 0
- ▶ Q18 Utensile di sgrossatura? o Q\$18: numero o nome dell'utensile con il quale il TNC ha già eseguito una sgrossatura. È possibile acquisire direttamente l'utensile di sgrossatura dalla tabella utensili tramite softkey. Con il softkey Nome utensile è possibile inserire persino il nome utensile. Il TNC inserisce automaticamente le virgolette se si esce dal campo di immissione. Se non fosse stata eseguita alcuna sgrossatura, programmare "0"; inserendo un numero o un nome, il TNC svuota solo la parte che non ha potuto essere lavorata con l'utensile di sgrossatura. Nel caso in cui l'utensile di finitura non possa avvicinarsi lateralmente a questa parte, il TNC effettua una penetrazione con pendolamento; a questo scopo occorre definire nella tabella utensili TOOL.T la lunghezza del tagliente **LCUTS** e l'angolo massimo di penetrazione ANGLE dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999 per immissioni numeriche, al massimo 16 caratteri per immissione del nome

62 CYCL DEF 276 PROFILO SAGOMATO 3D		
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA	
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q7=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q10=-5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=150	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=500	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q15=+1	;MODO FRESATURA	
Q18=0	;UTENSILE SGROSSATURA	
Q446=+0,0	1;MATERIALE RESIDUO	
Q447=+10	;DISTANZA COLLEGAM.	
Q448=+2	;ESTENS. TRAIETTORIA	

- ▶ Q446 Materiale residuo accettato?: inserire fino a quale valore in mm è accettabile del materiale residuo sul profilo. Se si imposta ad esempio il valore 0,01 mm, a partire da uno spessore del materiale residuo di 0,01 mm il TNC non esegue più alcuna lavorazione del materiale residuo. Campo di immissione da 0,001 a 9,999
- ▶ Q447 Distanza collegamento massima?: distanza massima tra due aree da rifinire. All'interno di questa distanza il TNC trasla senza movimento di sollevamento alla profondità di lavorazione lungo il profilo. Campo di immissione da 0 a 999,999
- ▶ Q448 Estensione traiettoria?: valore del prolungamento della traiettoria utensile a inizio e fine profilo. Il TNC estende la traiettoria utensile sempre parallelamente al profilo. Campo di immissione da 0 a 99,999

#### 7.11 DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, **DIN/ISO: G270)**

## Per la programmazione

Con questo ciclo si possono definire caratteristiche diverse del ciclo 25 CONTORNITURA.



Il ciclo 270 è DEF attivo, cioè il ciclo 270 è attivo dalla sua definizione nel programma di lavorazione.

Impiegando il ciclo 270 nel sottoprogramma del profilo non definire alcuna compensazione del raggio.

Definire il ciclo 270 prima del ciclo 25.

### Parametri ciclo



Q390 Tipo di avvicinam./allontanam.?:

definizione del tipo di avvicinamento/ allontanamento:

Q390=1:

avvicinamento del profilo in tangenziale su un arco

avvicinamento del profilo in tangenziale su una retta

0390=3:

avvicinamento del profilo in perpendicolare

Q391 Corr. raggio (0=R0/1=RL/2=RR)?:

definizione della compensazione del raggio: Q391=0:

lavorazione del profilo definito senza compensazione raggio

Q391=1:

lavorazione del profilo definito con compensazione a sinistra

Q391=2:

lavorazione del profilo definito con compensazione

- ▶ Q392 Raggio avvicinam./allontanam.?: efficace solo se è selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (Q390=1). Raggio del cerchio di avvicinamento/allontanamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q393 Angolo del centro?: efficace solo se è selezionato l'avvicinamento tangenziale su un arco di cerchio (Q390=1). Angolo di apertura del cerchio di avvicinamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q394 Distanza dal punto ausiliario?: efficace solo se è selezionato l'avvicinamento tangenziale su una retta o l'avvicinamento perpendicolare (Q390=2 o Q390=3). Distanza del punto ausiliario da cui il TNC deve raggiungere il profilo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999

62 CYCL DEF 270 DATI PROF. SAGOMATO		
Q390=1	;TIPO DI AVVICINAM.	
Q391=1	;CORREZIONE RAGGIO	
Q392=3	;RAGGIO	
Q393=+45	;ANGOLO DEL CENTRO	
Q394=+2	;DISTANZA	

# 7.12 SCANALATURA PROFILO TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275)

#### Esecuzione del ciclo

Con questo ciclo, assieme al ciclo 14 **PROFILO**, è possibile lavorare completamente scanalature o scanalature di profili aperte e chiuse con procedimento di fresatura trocoidale.

Per la fresatura trocoidale è possibile traslare con elevate profondità di taglio e alte velocità, siccome alle stesse condizioni di taglio non è possibile esercitare alcuna influenza che determini un aumento dell'usura sull'utensile. In caso di impiego di placchette riutilizzabili è possibile usare la lunghezza di taglio completa e incrementare così il volume di trucioli ottenibile per ogni dente. La fresatura trocoidale salvaguarda inoltre la meccanica della macchina.

In funzione dei parametri del ciclo selezionati sono disponibili le seguenti alternative di lavorazione:

- lavorazione completa: sgrossatura, finitura laterale
- solo sgrossatura
- solo finitura laterale

#### Sgrossatura con scanalatura chiusa

La descrizione del profilo di una scanalatura chiusa deve iniziare sempre con un blocco di movimento rettilineo (blocco L).

- 1 L'utensile si porta con logica di posizionamento sul punto di partenza della descrizione del profilo e con pendolamento sulla prima profondità incremento, con l'angolo di penetrazione definito nella tabella utensili. La strategia di penetrazione viene definita attraverso il parametro Q366
- 2 Il TNC lavora la scanalatura in movimenti circolari fino al punto finale del profilo. Durante il movimento circolare il TNC sposta l'utensile in direzione di lavorazione dell'incremento definibile (Q436). La direzione concorde o discorde del movimento circolare si definisce con il parametro Q351
- 3 Il TNC sposta l'utensile sul punto finale del profilo ad altezza di sicurezza e lo riposiziona sul punto di partenza della descrizione del profilo
- 4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

#### Finitura con scanalatura chiusa

5 Se è definito un sovrametallo di finitura, il TNC rifinisce le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il TNC si avvicina alla parete della scanalatura con raccordo tangenziale dal punto di partenza definito. Il TNC tiene quindi conto della direzione concorde/discorde schema: elaborazione con cicli SL

### Sgrossatura con scanalatura aperta

La descrizione del profilo di una scanalatura aperta deve iniziare sempre con un blocco di avvicinamento (blocco **APPR**).

- 1 L'utensile si porta con logica di posizionamento sul punto di partenza della lavorazione che risulta dai parametri definiti nel blocco APPR e si posiziona in tale punto in perpendicolare alla prima profondità incremento
- 2 Il TNC lavora la scanalatura in movimenti circolari fino al punto finale del profilo. Durante il movimento circolare il TNC sposta l'utensile in direzione di lavorazione dell'incremento definibile (Q436). La direzione concorde o discorde del movimento circolare si definisce con il parametro Q351
- 3 Il TNC sposta l'utensile sul punto finale del profilo ad altezza di sicurezza e lo riposiziona sul punto di partenza della descrizione del profilo
- 4 Questa procedura si ripete fino al raggiungimento della profondità programmata della scanalatura

#### Finitura con scanalatura aperta

5 Se è definito un sovrametallo di finitura, il TNC rifinisce le pareti della scanalatura, con più accostamenti se programmati. Il TNC si avvicina alla parete della scanalatura dal punto di partenza risultante del blocco APPR. Il TNC tiene quindi conto della direzione concorde/discorde



Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Se si impiega il ciclo 275 SCANALATURA PROFILO TROCOIDALE, nel ciclo 14 PROFILO si può definire soltanto un sottoprogramma del profilo.

Nel sottoprogramma del profilo si definisce l'interasse della scanalatura con tutte le funzioni traiettoria disponibili.

La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.

II TNC non necessita del ciclo 20 DATI PROFILO in combinazione con il ciclo 275.

Con una scanalatura chiusa il punto di partenza non deve trovarsi in uno spigolo del profilo.

## NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posizione l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- ► Alla fine del ciclo posizionare l'utensile con tutte le coordinate del piano di lavoro, ad es. L X+80 Y+0 R0 FMAX
- Dopo il ciclo programmare una posizione assoluta, senza alcun movimento di traslazione incrementale

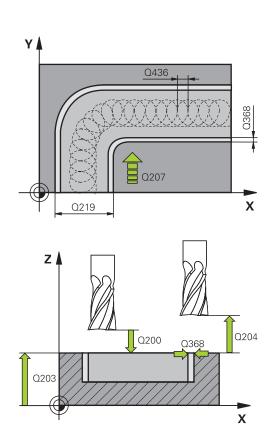


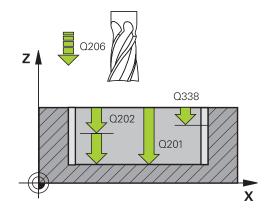
- ▶ Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?: definizione del tipo di lavorazione:
  - 0: sgrossatura e finitura
  - 1: solo sgrossatura
  - 2: solo finitura

La finitura laterale e la finitura del fondo vengono eseguite solo se è definito il rispettivo sovrametallo per finitura (Q368, Q369)

- ▶ Q219 Larghezza scanalatura? (valore parallelo all'asse secondario del piano di lavoro): inserire la larghezza della scanalatura; se la larghezza della scanalatura è uguale al diametro dell'utensile, il TNC esegue solo la sgrossatura (fresatura di asole). Larghezza massima della scanalatura durante la sgrossatura: doppio diametro dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q368 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q436 Avanzamento al giro? (in valore assoluto): valore del quale il TNC sposta l'utensile per ogni giro nella direzione di lavorazione. Campo di immissione: da 0 a 99999,9999
- ▶ Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ **Q351 Direzione? Concorde=+1, Disc.=-1**: tipo della lavorazione di fresatura con M3:
  - +1 = concorde
  - -1 = discorde

**PREDEF**: il TNC utilizza il valore del blocco GLOBAL DEF (Se si inserisce il valore 0, la lavorazione è concorde)





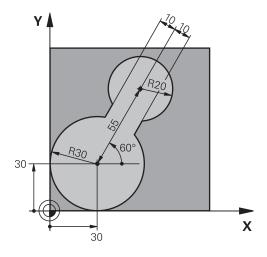
- ▶ Q201 Profondità? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo della scanalatura. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q202 Incremento?** (in valore incrementale): quota dei singoli accostamenti dell'utensile; inserire un valore maggiore di 0. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q338 Incremento per finitura? (in valore incrementale): quota di accostamento dell'utensile secondo l'asse del mandrino in finitura. Q338=0: finitura in una sola passata. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la finitura laterale e in profondità in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q366 Strategia penetrazione (0/1/2)?**: tipo di strategia di penetrazione:
  - 0 = penetrazione perpendicolare.
     Indipendentemente dall'angolo di penetrazione
     ANGLE definito nella tabella utensili, il TNC
     penetra in modo perpendicolare
  - 1 = nessuna funzione
  - 2 = penetrazione con pendolamento. Nella tabella utensili l'angolo di penetrazione ANGLE dell'utensile attivo deve essere definito diverso da 0. Altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore In alternativa **PREDEF**

8 CYCL DEF 275 FR. TROC. SCAN. PROF		
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q219=12	;LARG. SCANALATURA	
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q436=2	;AVANZ. AL GIRO	
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA	
Q351=+1	;MODO FRESATURA	
Q201=-20	;PROFONDITA	
Q202=5	;PROF. INCREMENTO	
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO	
Q338=5	;INCREMENTO FINITURA	
Q385=500	;AVANZAMENTO FINITURA	
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA	
Q366=2	;PENETRAZIONE	
Q369=0	;PROFONDITA' CONSEN.	
Q439=0	;RIF. AVANZAMENTO	
9 CYCL CALL FMAX M3		

- ▶ **Q369 Sovrametallo profondità?** (in valore incrementale): sovrametallo di finitura per la profondità. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q439 Riferimento avanzamento (0-3)?: definizione del riferimento dell'avanzamento programmato:
  - **0**: l'avanzamento si riferisce alla traiettoria centrale dell'utensile
  - 1: l'avanzamento si riferisce soltanto per finitura laterale al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - 2: l'avanzamento si riferisce per finitura laterale **e** finitura fondo al tagliente dell'utensile, altrimenti alla traiettoria centrale
  - **3**: l'avanzamento si riferisce sempre al tagliente dell'utensile

# 7.13 Esempi di programmazione

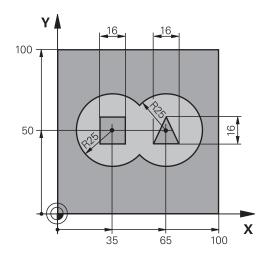
# Esempio: svuotamento e finitura di tasche



O BEGIN PGM C20 MM	٨	
1 BLK FORM 0.1 Z X-	10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+1	00 Y+100 Z+0	Definizione pezzo grezzo
3 TOOL CALL 1 Z S25	500	Chiamata utensile per sgrossare, diametro 30
4 L Z+250 R0 FMAX		Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PRO	OFILO	Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 LAI	BEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 20 DATI	DEL PROFILO	Definizione dei parametri generali di lavorazione
Q1=-20	;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=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q8=0.1	;RAGGIO DELLO SMUSSO	
Q9=-1	;SENSO DI ROTAZIONE	
8 CYCL DEF 22 SVUC	TAMENTO	Definizione del ciclo "Svuotamento"
Q10=5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=0	;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=150	;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=30000	;AVANZAM. RITORNO	
9 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo "Svuotamento"
10 L Z+250 RO FMA	X M6	Cambio utensile

11 TOOL CALL 2 Z S3	000	Chiamata utensile per rifinire, diametro 15
12 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO		Definizione del ciclo "Finitura"
Q10=5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=1	;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=150	;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=30000	;AVANZAM. RITORNO	
13 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo "Finitura"
14 L Z+250 RO FMAX	C M2	Disimpegno utensile, fine programma
15 LBL 1		Sottoprogramma del profilo
16 L X+0 Y+30 RR		
17 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30		
18 FL AN+60 PDX+30	PDY+30 D10	
19 FSELECT 3		
20 FPOL X+30 Y+30		
21 FC DR- R20 CCPR	+55 CCPA+60	
22 FSELECT 2		
23 FL AN-120 PDX+30	0 PDY+30 D10	
24 FSELECT 3		
25 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30		
26 FSELECT 2		
27 LBL 0		
28 END PGM C20 MM		

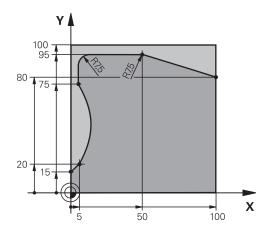
# Esempio: preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti



O BEGIN PGM C21 MM	М	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+1	00 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2!	500	Chiamata utensile punta, diametro 12
4 L Z+250 R0 FMAX		Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PR	OFILO	Definizione dei sottoprogrammi di profilo
6 CYCL DEF 14.1 LA	BEL PROFILO 1/2/3/4	
7 CYCL DEF 20 DATI	DEL PROFILO	Definizione dei parametri generali di lavorazione
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA	
Q2=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.	
Q3=+0.5	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q4=+0.5	;PROFONDITA' CONSEN.	
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE	
Q6=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q7=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q8=0.1	;RAGGIO DELLO SMUSSO	
Q9=-1	;SENSO DI ROTAZIONE	
8 CYCL DEF 21 PREF	ORARE	Definizione del ciclo "Preforatura"
Q10=5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=250	;AVANZ. INCREMENTO	
Q13=2	;UTENSILE SVUOTAMENTO	
9 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo "Preforatura"
10 L +250 R0 FMAX	M6	Cambio utensile
11 TOOL CALL 2 Z S	3000	Chiamata utensile di sgrossatura/finitura, diametro 12
12 CYCL DEF 22 SVU	IOTAMENTO	Definizione del ciclo "Svuotamento"
Q10=5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	

Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=0	;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=150	;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q208=30000	;AVANZAM. RITORNO	
13 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo "Svuotamento"
14 CYCL DEF 23 PRO	DF. DI FINITURA	Definizione del ciclo "Finitura fondo"
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=200	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q208=30000	;AVANZAM. RITORNO	
15 CYCL CALL		Chiamata ciclo "Finitura fondo"
16 CYCL DEF 24 FINI	ITURA LATERALE	Definizione del ciclo "Finitura laterale"
Q9=+1	;SENSO DI ROTAZIONE	
Q10=5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=400	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q14=+0	;QUOTA LATERALE CONS.	
17 CYCL CALL		Chiamata ciclo "Finitura laterale"
18 L Z+250 RO FMA	X M2	Disimpegno utensile, fine programma
19 LBL 1		Sottoprogramma profilo 1: tasca sinistra
20 CC X+35 Y+50		
21 L X+10 Y+50 RR		
22 C X+10 DR-		
23 LBL 0		
24 LBL 2		Sottoprogramma profilo 2: tasca destra
25 CC X+65 Y+50		
26 L X+90 Y+50 RR		
27 C X+90 DR-		
28 LBL 0		
29 LBL 3		Sottoprogramma profilo 3: isola rettangolare sinistra
30 L X+27 Y+50 RL		
31 L Y+58		
32 L X+43		
33 L Y+42		
34 L X+27		
35 LBL 0		
36 LBL 4		Sottoprogramma profilo 4: isola triangolare destra
37 L X+65 Y+42 RL		
38 L X+57		
39 L X+65 Y+58		
40 L X+73 Y+42		
41 LBL 0		
42 END PGM C21 MM		

# Esempio: contornatura profilo



0 BEGIN PGM C25 MM				
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definizione pezzo grezzo		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0				
3 TOOL CALL 1 Z S2000		Chiamata utensile, diametro 20		
4 L Z+250 R0 FMAX		Disimpegno utensile		
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO		Definizione del sottoprogramma del profilo		
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1				
7 CYCL DEF 25 CONTORNATURA		Definizione dei parametri di lavorazione		
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA			
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.			
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE			
Q7=+250	;ALTEZZA DI SICUREZZA			
Q10=5	;PROF. INCREMENTO			
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO			
Q12=200	;AVANZAM. FRESATURA			
Q15=+1	;MODO FRESATURA			
8 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo		
9 L Z+250 RO FMAX	M2	Disimpegno utensile, fine programma		
10 LBL 1		Sottoprogramma del profilo		
11 L X+0 Y+15 RL				
12 L X+5 Y+20				
13 CT X+5 Y+75				
14 L Y+95				
15 RND R7.5				
16 L X+50				
17 RND R7.5				
18 L X+100 Y+80				
19 LBL 0				
20 END PGM C25 MM				

8

Cicli di lavorazione: superficie cilindrica

# 8.1 Principi fondamentali

# Panoramica Cicli per superficie cilindrica

Softkey	Ciclo	Pagina
27	27 SUPERFICIE CILINDRICA	253
28	28 FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA	256
29	29 FRESATURA DI ISOLA SU SUPERFICIE CILINDRICA	260
39	39 FRESATURA PROFILO ESTERNO SU SUPERFICIE CILINDRICA	263

### 8.2 SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione software 1)

#### Esecuzione del ciclo

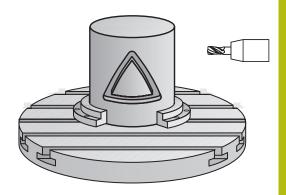
Con questo ciclo è possibile trasferire un profilo definito nello sviluppo su una superficie cilindrica. Utilizzare il ciclo 28 quando si vogliono fresare le scanalature di guida sul cilindro.

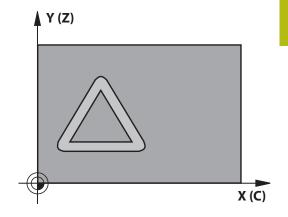
Il profilo stesso viene descritto in un sottoprogramma da definire mediante il ciclo 14 (PROFILO).

Nel sottoprogramma il profilo viene descritto sempre con le coordinate X e Y, indipendentemente dagli assi rotativi presenti sulla macchina in uso. Quindi la descrizione del profilo è indipendente dalla configurazione della macchina in uso. Quali funzioni di traiettoria sono disponibili le funzioni L, CHF, CR, RND e CT.

I dati per l'asse angolare (coordinate X) possono essere inseriti a scelta in gradi o in mm (pollici) (da stabilire nella definizione del ciclo con Q17).

- 1 II TNC posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione, tenendo conto della QUOTA LATERALE
- 2 Alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO l'utensile fresa con l'avanzamento di fresatura Q12 lungo il profilo programmato
- 3 Alla fine del profilo il TNC riporta l'utensile alla distanza di sicurezza e quindi al punto di penetrazione
- 4 Questa procedura (da 1 a 3) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITÀ Q1 programmata
- 5 Successivamente l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile





#### Per la programmazione



Consultare il manuale della macchina.

La macchina e il TNC devono essere predisposti per l'interpolazione della superficie cilindrica dal costruttore della macchina.



Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.

La memoria per un ciclo SL è limitata. Si possono programmare in un ciclo SL al massimo 16.384 elementi di profilo.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante. In caso contrario il TNC emette un messaggio d'errore. È eventualmente necessario commutare la cinematica.

Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

#### Parametri ciclo



- ▶ Q1 Profondità, fresatura? (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q3 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico; la quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q16 Raggio cilindro?: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1: programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)

#### **Blocchi NC**

63 CYCL DEF 2	27 SUPERFICIE CURVA
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;
Q17=0	;UNITA' MISURA

## 8.3 FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 28, DIN/ISO: G128, opzione software 1)

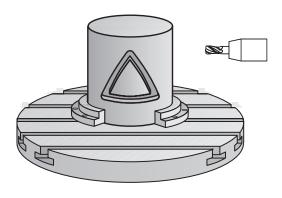
#### Esecuzione del ciclo

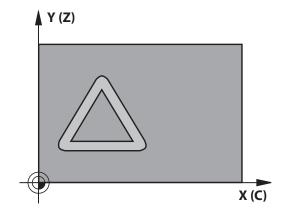
Con questo ciclo è possibile trasferire una scanalatura di guida definita sullo sviluppo di un cilindro. Contrariamente al ciclo 27, in questo ciclo il TNC pone l'utensile in modo tale che, con correzione del raggio attiva, le pareti siano quasi parallele tra loro. Si ottengono pareti esattamente parallele tra loro impiegando un utensile con dimensione esattamente uguale alla larghezza della scanalatura.

Quanto più piccolo è l'utensile rispetto alla larghezza della scanalatura, tanto maggiori sono le distorsioni in caso di traiettorie circolari e di rette oblique. Per minimizzare queste distorsioni condizionate dallo spostamento, è possibile definire il parametro Q21. Questo parametro indica la tolleranza con cui il TNC approssima la scanalatura da realizzare a una scanalatura realizzata con un utensile avente diametro corrispondente alla larghezza della scanalatura.

Programmare la traiettoria centrale del profilo indicando la correzione del raggio utensile. Tramite la correzione del raggio si definisce se il TNC dovrà eseguire la scanalatura in modo concorde o in modo discorde.

- 1 II TNC posiziona l'utensile sopra il punto di penetrazione
- 2 Il TNC sposta l'utensile in perpendicolare alla prima profondità incremento. L'avvicinamento viene eseguito in tangenziale o su una retta con avanzamento di fresatura Q12. Il comportamento di avvicinamento dipende dai parametri ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall.
- 3 Alla prima PROFONDITÀ INCREMENTO l'utensile fresa con AVANZAMENTO DI FRESATURA Q12 lungo la parete della scanalatura tenendo conto del sovrametallo laterale di finitura.
- 4 Alla fine del profilo il TNC sposta l'utensile sulla parete opposta della scanalatura e lo riporta al punto iniziale di penetrazione.
- 5 Questa procedura (da 2 a 3) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITÀ Q1 programmata.
- 6 Se è stata definita la tolleranza Q21, il TNC esegue la ripassatura, in modo da ottenere pareti della scanalatura per quanto possibile parallele.
- 7 Successivamente l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile





#### Per la programmazione



Il ciclo esegue una lavorazione a 5 assi inclinata. Per poter eseguire questo ciclo la macchina deve essere dotata di tavola portapezzo rotante a controllo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.



Definire il comportamento di avvicinamento tramite ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall.

- CircleTangential: eseguire avvicinamento e distacco tangenziale
- LineNormal: il movimento al punto di partenza del profilo non viene eseguito in tangenziale ma con movimento rettilineo perpendicolare

Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante.

Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se non si attiva il mandrino alla chiamata del ciclo.

- Con il parametro displaySpindleErr, impostare on/off se il TNC emette un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato
- La funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.

#### **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Alla fine il TNC riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla seconda distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non deve coincidere con la posizione di partenza.

- ▶ Controllare i movimenti di traslazione della macchina
- Nella simulazione controllare la posizione dell'utensile dopo il ciclo
- ▶ Dopo il ciclo programmare coordinate assolute (non in valore incrementale)

#### Parametri ciclo



- ▶ Q1 Profondità, fresatura? (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q3 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura sulla parete della scanalatura. La quota di finitura riduce la larghezza della scanalatura per il doppio del valore inserito. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999.9999
- ▶ **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

#### **Blocchi NC**

63 CYCL DEF 2	28 SUPERFICIE CURVA
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;
Q17=0	;UNITA' MISURA
Q20=12	;LARG. SCANALATURA
Q21=0	;TOLLERANZA

- Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q16 Raggio cilindro?: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1: programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)
- Q20 Larghezza scanalatura?: larghezza della scanalatura da lavorare. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q21 Tolleranza?: se si utilizza un utensile più piccolo della larghezza della scanalatura programmata Q20, si verificano sulla parete della scanalatura rigature condizionate dallo spostamento in caso di cerchi e di rette oblique. Se si definisce la tolleranza Q21, il TNC approssima la scanalatura in una successiva passata di fresatura come se la fresatura fosse eseguita impiegando un utensile con dimensione esattamente uguale alla larghezza della scanalatura. Con Q21 si definisce lo scostamento ammesso rispetto a questa scanalatura ideale. Il numero delle ripassature dipende dal raggio del cilindro, dall'utensile impiegato e dalla profondità della scanalatura. Quanto più piccola è definita la tolleranza, tanto più esatta diventa la scanalatura, ma tanto più lunga è la durata di ripassatura. Campo di immissione della tolleranza da 0,0001 a 9,9999

**Valore consigliato**: impiegare una tolleranza di 0.02 mm.

Funzione inattiva: inserire 0 (impostazione base).

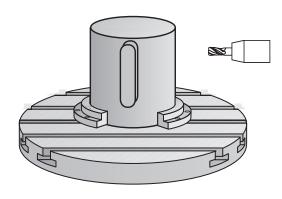
# 8.4 FRESATURA DI ISOLA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 29, DIN/ISO: G129, opzione software 1)

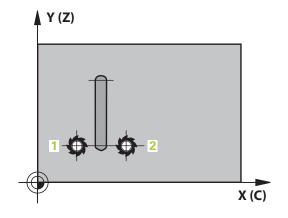
#### Esecuzione del ciclo

Con questo ciclo, è possibile trasferire un'isola definita nello sviluppo sulla superficie di un cilindro. In questo ciclo il TNC pone l'utensile in modo tale che, con correzione del raggio attiva, le pareti siano sempre parallele tra loro. Programmare la traiettoria centrale dell'isola indicando la correzione del raggio utensile. Tramite la correzione del raggio si definisce se il TNC dovrà eseguire l'isola in modo concorde o in modo discorde.

Sulle estremità dell'isola il TNC inserisce sempre un semicerchio con raggio pari a metà larghezza dell'isola.

- 1 II TNC posiziona l'utensile sopra il punto di partenza della lavorazione. Il TNC calcola il punto di partenza dalla larghezza dell'isola e dal diametro dell'utensile. Questo è collocato, spostato per metà larghezza dell'isola e per il diametro dell'utensile, accanto al primo punto definito nel sottoprogramma del profilo. La correzione del raggio determina se la partenza avviene a sinistra (1, RL=concorde) o a destra dell'isola (2, RR=discorde)
- 2 Dopo che il TNC ha eseguito il posizionamento sulla prima profondità incremento, l'utensile si avvicina alla parete dell'isola in modo tangenziale su un arco di cerchio con avanzamento di fresatura Q12. Eventualmente viene considerato il sovrametallo laterale
- 3 L'utensile esegue la fresatura alla prima profondità incremento con avanzamento Q12 lungo la parete dell'isola, fino al completamento di questa
- 4 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dalla parete dell'isola, ritornando al punto di partenza della lavorazione
- 5 Questa procedura (da 2 a 4) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITÀ Q1 programmata
- 6 Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile





#### Per la programmazione



Il ciclo esegue una lavorazione a 5 assi inclinata. Per poter eseguire questo ciclo la macchina deve essere dotata di tavola portapezzo rotante a controllo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.



Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Impiegare una fresa con tagliente frontale a taglio centrale (DIN 844).

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante

Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante. In caso contrario il TNC emette un messaggio d'errore. È eventualmente necessario commutare la cinematica.

La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.

Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

Con il parametro CfgGeoCycle, displaySpindleErr, on/ off si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) quando alla chiamata del ciclo il mandrino non gira. Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.

#### Parametri ciclo



- ▶ Q1 Profondità, fresatura? (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ Q3 Quota di finitura laterale? (in valore incrementale): sovrametallo di finitura sulla parete dell'isola. La quota di finitura aumenta la larghezza dell'isola per il doppio del valore inserito. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q16 Raggio cilindro?: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1: programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)
- ▶ **Q20 Larghezza isola?**: larghezza dell'isola da realizzare. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

#### **Blocchi NC**

63 CYCL DEF 2	29 ISOLA SU SUP. CIL.
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;
Q17=0	;UNITA' MISURA
Q20=12	;LARGHEZZA ISOLA

### 8.5 SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione software 1)

#### Esecuzione del ciclo

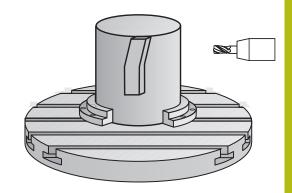
Con questo ciclo è possibile realizzare un profilo sulla superficie perimetrale di un cilindro. Il profilo si definisce sullo sviluppo di un cilindro. In questo ciclo il TNC pone l'utensile in modo tale che, con correzione del raggio attiva, la parete del profilo fresato sia parallela all'asse del cilindro.

Il profilo stesso viene descritto in un sottoprogramma da definire mediante il ciclo 14 (PROFILO).

Nel sottoprogramma il profilo viene descritto sempre con le coordinate X e Y, indipendentemente dagli assi rotativi presenti sulla macchina in uso. Quindi la descrizione del profilo è indipendente dalla configurazione della macchina in uso. Quali funzioni di traiettoria sono disponibili le funzioni L, CHF, CR, RND e CT

Contrariamente ai cicli 28 e 29, nel sottoprogramma del profilo viene definito il profilo da realizzare effettivamente.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile sopra il punto di partenza della lavorazione. Il TNC colloca il punto di partenza, spostato per il diametro dell'utensile, accanto al primo punto definito nel sottoprogramma del profilo
- 2 II TNC sposta quindi l'utensile in perpendicolare alla prima profondità incremento. L'avvicinamento viene eseguito in tangenziale o su una retta con avanzamento di fresatura Q12. Eventualmente viene considerato il sovrametallo laterale. (Il comportamento di avvicinamento dipende dai parametri ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall)
- 3 L'utensile esegue la fresatura alla prima profondità incremento con avanzamento Q12 lungo il profilo, fino al completamento del profilo sagomato definito
- 4 In seguito l'utensile si stacca tangenzialmente dalla parete dell'isola, ritornando al punto di partenza della lavorazione
- 5 Questa procedura (da 2 a 4) si ripete fino al raggiungimento della PROFONDITÀ Q1 programmata
- 6 Infine l'utensile ritorna all'altezza di sicurezza nell'asse utensile



#### Per la programmazione



Il ciclo esegue una lavorazione a 5 assi inclinata. Per poter eseguire questo ciclo la macchina deve essere dotata di tavola portapezzo rotante a controllo. L'utensile deve inoltre poter essere posizionato perpendicolarmente sulla superficie cilindrica.



Nel primo blocco NC del sottoprogramma del profilo programmare sempre entrambe le coordinate della superficie cilindrica.

Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Verificare che l'utensile abbia spazio sufficiente per il movimento di avvicinamento e di allontanamento laterale.

Il cilindro deve essere serrato centralmente sulla tavola rotante. Definire il punto di riferimento al centro della tavola rotante.

Per la chiamata del ciclo l'asse del mandrino deve essere perpendicolare all'asse della tavola rotante.

La distanza di sicurezza deve essere maggiore del raggio utensile.

Il tempo di lavorazione può aumentare se il profilo è composto da molti elementi del profilo non tangenziali.

Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

Definire il comportamento di avvicinamento tramite ConfigDatum, CfgGeoCycle, apprDepCylWall.

- CircleTangential: eseguire avvicinamento e distacco tangenziale
- LineNormal: il movimento al punto di partenza del profilo non viene eseguito in tangenziale ma con movimento rettilineo perpendicolare

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se non si attiva il mandrino alla chiamata del ciclo.

- Con il parametro displaySpindleErr, impostare on/off se il TNC emette un messaggio d'errore quando il mandrino non è attivato
- La funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.

#### Parametri ciclo



- ▶ Q1 Profondità, fresatura? (in valore incrementale): distanza tra la superficie cilindrica e il fondo del profilo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q3 Quota di finitura laterale?** (in valore incrementale): quota di finitura nel piano dello sviluppo cilindrico; la quota è attiva nella direzione della compensazione del raggio. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q6 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie frontale dell'utensile e la superficie cilindrica. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q10 Incremento?** (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- Q11 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- Q12 Avanzamento per svuotamento?: velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q16 Raggio cilindro?: raggio del cilindro sul quale deve essere lavorato il profilo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q17 Unita' misura? gradi=0 MM/INCH=1: programmazione delle coordinate dell'asse rotativo nel sottoprogramma in gradi o mm (o in pollici)

#### **Blocchi NC**

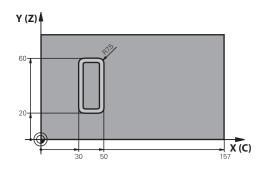
63 CYCL DEF	39 PROFILO SUP. CILIN.
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;
Q17=0	;UNITA' MISURA

#### 8.6 Esempi di programmazione

#### Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27



- Macchina con testa B e tavola C
- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- L'origine si trova sul lato inferiore al centro della tavola circolare



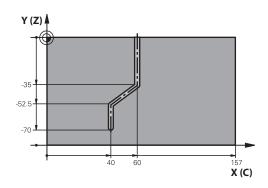
O BEGIN PGM C27 M	M	
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Chiamata utensile, diametro 7
2 L Z+250 RO FMAX		Disimpegno utensile
3 L X+50 Y0 R0 FM.	AX	Preposizionamento dell'utensile al centro della tavola rotante
4 PLANE SPATIAL SPA FMAX	A+O SPB+90 SPC+O TURN MBMAX	Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PR	ROFILO	Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 LA	ABEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 27 SUPI	ERFICIE CURVA	Definizione dei parametri di lavorazione
Q1=-7	;PROFONDITA'FRESATURA	
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q6=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q10=4	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=250	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q16=25	;	
Q17=1	;UNITA' MISURA	
8 L C+0 RO FMAX M	113 M99	Preposizionamento della tavola rotante, mandrino on, chiamata ciclo
9 L Z+250 RO FMAX	(	Disimpegno utensile
10 PLANE RESET TUI	RN FMAX	Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE
11 M2		Fine programma
12 LBL 1		Sottoprogramma del profilo
13 L X+40 Y+20 RL		Indicazioni nell'asse rotativo in mm (Q17=1)
14 L X+50		
15 RND R7.5		
16 L Y+60		
17 RN R7.5		
18 L IX-20		
19 RND R7.5		

20 L Y+20	
21 RND R7.5	
22 L X+40 Y+20	
23 LBL 0	
24 END PGM C27 MM	

#### Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28



- Cilindro serrato centralmente sulla tavola rotante
- Macchina con testa B e tavola C
- L'origine si trova al centro della tavola rotante
- Descrizione della traiettoria del centro nel sottoprogramma del profilo



O BEGIN PGM C28	***	
1 TOOL CALL 1 Z S		Chiamata utensile, asse utensile Z, diametro 7
2 L Z+250 R0 FMAX		Disimpegno utensile
3 L X+50 Y+0 R0		Posizionamento dell'utensile al centro della tavola rotante
	SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN FMAX	Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO		Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 L		200
7 CYCL DEF 28 SU		Definizione dei parametri di lavorazione
Q1=-7	;PROFONDITA'FRESATURA	
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.	
Q6=2	;DISTANZA SICUREZZA	
Q10=-4	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=250	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q16=25	;	
Q17=1	;UNITA' MISURA	
Q20=10	;LARG. SCANALATURA	
Q21=0.02	;TOLLERANZA	Ripassatura attiva
8 L C+0 RO FMAX	M3 M99	Preposizionamento della tavola rotante, mandrino on, chiamata ciclo
9 L Z+250 RO FMA	ΑX	Disimpegno utensile
10 PLANE RESET T	TURN FMAX	Riposizionamento, annullamento della funzione PLANE
11 M2		Fine programma
12 LBL 1		Sottoprogramma del profilo, descrizione della traiettoria del centro
13 L X+60 Y+0 RL		Indicazioni nell'asse rotativo in mm (Q17=1)
14 L Y-35		
15 L X+40 Y-52.5		
16 L Y-70		
17 LBL 0		
18 END PGM C28 A	MM	

Cicli di lavorazione: profilo tasca con formula del profilo

### 9.1 Cicli SL con formula complessa del profilo

#### Principi fondamentali

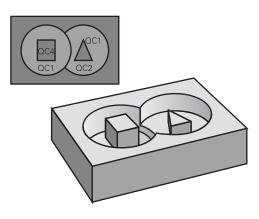
Con i cicli SL e formula del profilo complessa si possono lavorare profili complessi composti da segmenti di profilo (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo (dati geometrici) vengono inseriti sotto forma di programmi separati. Pertanto tutti i segmenti di profilo possono essere riutilizzati a piacimento. Dai segmenti di profilo selezionati, collegati tra loro per mezzo di una formula del profilo, il TNC calcola il profilo completo.



La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i sottoprogrammi di descrizione del profilo) è limitata a max **128 profili**. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero delle descrizioni del profilo ed è al massimo **16.384** elementi di profilo.

I cicli SL con formula del profilo presuppongono una programmazione strutturata e offrono la possibilità di memorizzare in singoli programmi i profili che si ripetono costantemente. Attraverso la formula del profilo si collegano i segmenti di profilo in un profilo completo e si definisce se si tratta di una tasca o di un'isola.

La funzione Cicli SL con formula del profilo è distribuita in più zone del pannello di comando del TNC e serve da base di partenza per ulteriori sviluppi.



Schema: lavorazione con cicli SL e formula del profilo complessa

O BEGIN PGM KONTUR MM

...

5 SEL CONTOUR "MODEL"

6 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ...

8 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO ...

9 CYCL CALL

• •

12 CYCL DEF 23 FINITURA FONDO ...

13 CYCL CALL

•••

16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE ...

17 CYCL CALL

63 L Z+250 RO FMAX M2

64 END PGM KONTUR MM

#### Caratteristiche dei segmenti di profilo

- In linea di principio il TNC riconosce tutti i profili come tasche. Non programmare alcuna correzione del raggio.
- Il TNC ignora gli avanzamenti F e le funzioni ausiliarie M
- Sono ammesse conversioni di coordinate. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo.
- I sottoprogrammi non possono contenere coordinate nell'asse del mandrino, tuttavia queste vengono ignorate
- Nel primo blocco di coordinate del sottoprogramma deve essere definito il piano di lavoro
- I profili parziali possono essere definiti all'occorrenza con profondità diverse

#### Caratteristiche dei cicli di lavorazione

- Il TNC posiziona l'utensile prima del ciclo automaticamente alla DISTANZA DI SICUREZZA
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile; le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano segnature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale)
- Nella rifinitura laterale il TNC avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il TNC avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es.: asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- II TNC lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde e discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo 20 quali DATI PROFILO.

### Schema: calcolo dei segmenti di profilo con formula del profilo

#### O BEGIN PGM MODEL MM

- 1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"
- 2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREISXY" DEPTH15
- 3 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK" DEPTH10
- 4 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT" DEPTH5
- 5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2
- 6 END PGM MODEL MM

#### O BEGIN PGM KREIS1 MM

1 CC X+75 Y+50

2 LP PR+45 PA+0

3 CP IPA+360 DR+

4 END PGM KREIS1 MM

#### O BEGIN PGM KREIS31XY MM

•••

•••

#### Selezione del programma con le definizioni del profilo

Selezionare con la funzione **SEL CONTOUR** un programma con le definizioni del profilo, da cui il TNC deve prelevare le descrizioni del profilo:



► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



Menu per funzioni: premere il softkey per lavorazione di profili e a punti



- ► Premere il softkey **SEL CONTOUR**
- Inserire il nome completo del programma con le definizioni del profilo, confermare con il tasto FND



Programmare il blocco **SEL CONTOUR** prima dei cicli SL. Il ciclo **14 PROFILO** non è più necessario se si utilizza **SEL CONTOUR**.

#### Definizione delle descrizioni del profilo

Con la funzione **DECLARE CONTOUR** inserire in un programma il percorso per i programmi da cui il TNC deve prelevare le descrizioni del profilo. Inoltre si può selezionare per questa descrizione del profilo una profondità separata (funzione FCL 2):



 Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



Menu per funzioni: premere il softkey per lavorazione di profili e a punti



- ► Premere il softkey **DECLARE CONTOUR**
- Inserire il numero dell'identificatore di profilo QC, confermare con il tasto ENT
- Inserire il nome completo del programma con le descrizioni del profilo, confermare con il tasto END, oppure se desiderato
- Definire una profondità separata per il profilo selezionato



Con gli identificatori di profilo **QC** indicati, i diversi profili possono essere calcolati reciprocamente nella formula del profilo.

Se si utilizzano profili con profondità separata, si deve assegnare una profondità a tutti i segmenti di profilo (assegnare eventualmente la profondità 0).

#### Inserimento della formula del profilo complessa

I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica utilizzando i softkey:



► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



Menu per funzioni: premere il softkey per lavorazione di profili e a punti



► Premere il softkey **FORMULA PROFILO**: il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

Softkey	Funzione di combinazione logica
• & • •	Intersezione con ad es. QC10 = QC1 & QC5
	Unione con ad es. QC25 = QC7   QC18
	Unione con, senza intersezione ad es. QC12 = QC5 ^ QC25
	Senza intersezione ad es. QC25 = QC1 \ QC2
C	Aperta parentesi ad es. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)
>	Chiusa parentesi ad es. QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)
	Definizione di profilo singolo

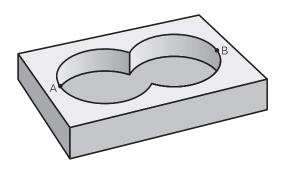
ad es. **QC12 = QC1** 

273

#### Profili sovrapposti

In linea di principio il TNC riconosce un profilo programmato come tasca. Con le funzioni della formula del profilo si può di trasformare un profilo in un'isola.

Tasche ed isole possono essere sovrapposte per formare un nuovo profilo. In questo modo si può ingrandire la superficie di una tasca con una tasca sovrapposta o rimpicciolire un'isola.



#### Sottoprogrammi: tasche sovrapposte



I seguenti esempi di programma sono programmi di descrizione del profilo che vengono definiti in un programma di definizione del profilo. Il programma di definizione del profilo deve essere chiamato a sua volta nel programma principale mediante la funzione **SEL CONTOUR**.

Le tasche A e B si sovrappongono.

I punti di intersezione S1 e S2 vengono calcolati dal TNC, non occorre programmarli.

Le tasche sono programmate quali cerchi completi.

#### Programma di descrizione del profilo 1: tasca A

0 BEGIN PGM TASCHE_A MM
1 L X+10 Y+50 R0
2 CC X+35 Y+50
3 C X+10 Y+50 DR-
4 END PGM TASCHE_A MM

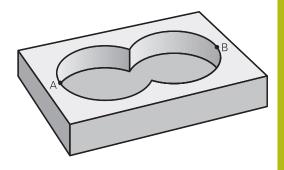
#### Programma di descrizione del profilo 2: tasca B

O BEGIN PGM TASCHE_B MM
1 L X+90 Y+50 R0
2 CC X+65 Y+50
3 C X+90 Y+50 DR-
4 END PGM TASCHE_B MM

#### "Somma" delle superfici

È richiesta la lavorazione di entrambe le superfici parziali A e B, compresa la comune superficie di sovrapposizione:

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi separati senza compensazione del raggio
- Nella formula del profilo le superfici A e B vengono calcolate con la funzione "unione con"



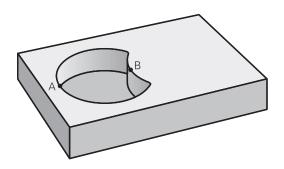
#### Programma di definizione del profilo

50
51
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1   QC2
55
56

#### "Differenza" delle superfici

È richiesta la lavorazione della superficie A senza la parte coperta da B:

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi separati senza correzione del raggio
- Nella formula del profilo la superficie B viene sottratta dalla superficie A con la funzione intersezione con complemento



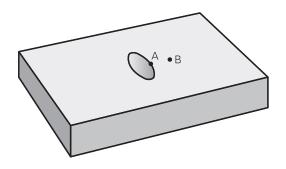
#### Programma di definizione del profilo

50
51
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55
56

#### Superficie di "intersezione"

È richiesta la lavorazione della superficie coperta da A e B (le superfici con sovrapposizione semplice non devono essere lavorate).

- Le superfici A e B devono essere programmate in programmi separati senza correzione del raggio
- Nella formula del profilo le superfici A e B vengono calcolate con la funzione "intersezione con"



#### Programma di definizione del profilo

50 ...

51 ...

52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE\_A.H"

53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE\_B.H"

54 QC10 = QC1 & QC2

55 ...

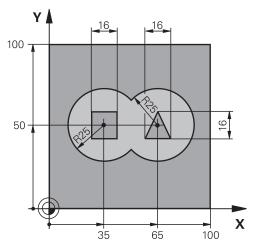
56 ...

#### Elaborazione di profili con cicli SL



L'elaborazione del profilo completo avviene con i cicli SL da 20 a 24 (vedere "Panoramica", Pagina 212).

### Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo



O BEGIN PGM KONTUR MM			
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40		Definizione pezzo grezzo	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0			
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5		Definizione utensile fresa di sgrossatura	
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3		Definizione utensile fresa di finitura	
5 TOOL CALL 1 Z S2500		Chiamata utensile fresa di sgrossatura	
6 L Z+250 RO FMAX		Disimpegno utensile	
7 SEL CONTOUR "MODEL"		Indicazione del programma di definizione del profilo	
8 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO		Definizione dei parametri generali di lavorazione	
Q1=-20	;PROFONDITA'FRESATURA		
Q2=1	;SOVRAPP.TRAIET.UT.		
Q3=+0.5	;QUOTA LATERALE CONS.		
Q4=+0.5	;PROFONDITA' CONSEN.		
Q5=+0	;COORD. SUPERFICIE		
Q6=2	;DISTANZA SICUREZZA		
Q7=+100	;ALTEZZA DI SICUREZZA		
Q8=0.1	;RAGGIO DELLO SMUSSO		
Q9=-1	;SENSO DI ROTAZIONE		

9 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO		Definizione del ciclo "Svuotamento"
Q10=5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q18=0	;UTENSILE SGROSSATURA	
Q19=150	;AVANZAMENTO PENDOL.	
Q401=100	;FATTORE AVANZAMENTO	
Q404=0	;STRATEGIA FINITURA	
10 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo "Svuotamento"
11 TOOL CALL 2 Z S5000		Chiamata utensile fresa di finitura
12 CYCL DEF 23 PROF. DI FINITURA		Definizione del ciclo "Finitura fondo"
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=200	;AVANZ. PER SVUOT.	
13 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo "Finitura fondo"
14 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE		Definizione del ciclo "Finitura laterale"
Q9=+1	;SENSO DI ROTAZIONE	
Q10=5	;PROF. INCREMENTO	
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO	
Q12=400	;AVANZ. PER SVUOT.	
Q14=+0	;QUOTA LATERALE CONS.	
15 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo "Finitura laterale"
16 L Z+250 R0 FMAX M2		Disimpegno utensile, fine programma
17 END PGM KONTUR MM		

#### Programma di definizione del profilo con formula del profilo:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Programma di definizione del profilo	
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"	Definizione dell'identificatore di profilo per il programma "CERCHIO1"	
2 FN 0: Q1 =+35	Assegnazione valori per i parametri impiegati nel PGM "CERCHIO31XY"	
3 FN 0: Q2 =+50		
4 FN 0: Q3 =+25		
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"	Definizione dell'identificatore di profilo per il programma "CERCHIO31XY"	
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "DREIECK"	Definizione dell'identificatore di profilo per il programma "TRIANGOLO"	
7 DECLARE CONTOUR QC4 = "QUADRAT"	Definizione dell'identificatore di profilo per il programma "QUADRATO"	
8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4	Formula del profilo	
9 END PGM MODEL MM		

#### Programmi di descrizione del profilo:

0 BEGIN PGM KREIS1 MM	Programma di descrizione del profilo: cerchio a destra		
1 CC X+65 Y+50			
2 L PR+25 PA+0 R0			
3 CP IPA+360 DR+			
4 END PGM KREIS1 MM			
0 BEGIN PGM KREIS31XY MM	Programma di descrizione del profilo: cerchio a sinistra		
1 CC X+Q1 Y+Q2			
2 LP PR+Q3 PA+0 R0			
3 CP IPA+360 DR+			
4 END PGM KREIS31XY MM			
O BEGIN PGM DREIECK MM	Programma di descrizione del profilo: triangolo a destra		
1 L X+73 Y+42 R0	r regramma an accontinuo accipionio a anangoro a accada		
2 L X+65 Y+58			
3 L X+58 Y+42			
4 L X+73			
5 END PGM DREIECK MM			
O BEGIN PGM QUADRAT MM	Programma di descrizione del profilo: quadrato a sinistra		
1 L X+27 Y+58 R0	Programma di descrizione dei promo, quadrato a sinistra		
2 L X+43			
3 L Y+42			
4 L X+27			
5 L Y+58			
6 END PGM QUADRAT MM			

#### 9.2 Cicli SL con formula semplice del profilo

#### Principi fondamentali

Con i cicli SL e formula del profilo semplice si possono comporre facilmente profili con un massimo di 9 segmenti di profilo (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo (dati geometrici) vengono inseriti sotto forma di programmi separati. Pertanto tutti i segmenti di profilo possono essere riutilizzati a piacimento. Il TNC calcola il profilo completo a partire dai segmenti di profilo scelti.



La memoria disponibile per un ciclo SL (tutti i sottoprogrammi di descrizione del profilo) è limitata a max **128 profili**. Il numero dei possibili elementi di profilo dipende dal tipo di profilo (profilo interno o esterno) e dal numero delle descrizioni del profilo ed è al massimo **16.384** elementi di profilo.

Schema: lavorazione con cicli SL e formula del profilo complessa

# O BEGIN PGM CONTDEF MM ... 5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H"

6 CYCL DEF 20 DATI DEL PROFILO ...

8 CYCL DEF 22 SVUOTAMENTO ...

9 CYCL CALL

DEPTH7.5

••

12 CYCL DEF 23 FINITURA FONDO ...

13 CYCL CALL

. . . .

16 CYCL DEF 24 FINITURA LATERALE ...

17 CYCL CALL

63 L Z+250 RO FMAX M2

64 END PGM CONTDEF MM

#### Caratteristiche dei segmenti di profilo

- Non programmare alcuna correzione del raggio
- Il TNC ignora gli avanzamenti F e le funzioni ausiliarie M.
- Sono ammesse conversioni di coordinate. Se sono programmate all'interno di segmenti di profilo, esse agiscono anche nei sottoprogrammi successivi, ma non devono essere resettate dopo la chiamata ciclo.
- I sottoprogrammi non possono contenere coordinate nell'asse del mandrino, tuttavia queste vengono ignorate
- Nel primo blocco di coordinate del sottoprogramma deve essere definito il piano di lavoro

#### Caratteristiche dei cicli di lavorazione

- Il TNC posiziona l'utensile prima del ciclo automaticamente alla DISTANZA DI SICUREZZA
- I singoli livelli di profondità vengono fresati senza sollevamento dell'utensile; le isole vengono contornate lateralmente
- Il raggio degli "spigoli interni" è programmabile, l'utensile non si ferma, si evitano segnature sulla parete (vale per la traiettoria più esterna durante lo svuotamento e la finitura laterale)
- Nella rifinitura laterale il TNC avvicina l'utensile al profilo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale
- Anche nella finitura del fondo il TNC avvicina l'utensile al pezzo su una traiettoria circolare a raccordo tangenziale (ad es.: asse del mandrino Z: traiettoria circolare nel piano Z/X)
- Il TNC lavora il profilo interamente, rispettivamente con fresatura concorde e discorde

Le quote per la lavorazione, quali profondità di fresatura, sovrametallo e distanza di sicurezza, vengono inserite globalmente nel ciclo 20 quali DATI PROFILO.

#### Inserimento della formula del profilo semplice

I diversi profili possono essere collegati tra loro in una formula matematica utilizzando i softkey:



► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali



Menu per funzioni: premere il softkey per lavorazione di profili e a punti



- Premere il softkey CONTOUR DEF: il TNC inizia l'immissione della formula del profilo
- ► Inserire il nome del primo segmento di profilo. Il primo segmento di profilo deve essere sempre la tasca più profonda, confermare con il tasto ENT



- Definire tramite softkey se il profilo successivo deve essere una tasca o un'isola, confermare con il tasto ENT
- Inserire il nome del secondo segmento di profilo, confermare con il tasto ENT
- Se necessario, inserire la profondità del secondo segmento di profilo, confermare con il tasto ENT
- Proseguire il dialogo come già descritto, fino a inserire tutti i segmenti di profilo



Cominciare la lista dei segmenti di profilo sempre con la tasca più profonda!

Se il profilo è definito come isola, il TNC interpreta la profondità inserita come altezza dell'isola. Il valore inserito senza segno viene riferito alla superficie del pezzo!

Se per la profondità si inserisce il valore 0, per le tasche è attiva la profondità definita nel ciclo 20, le isole sporgono fino alla superficie del pezzo!

#### Elaborazione di profili con cicli SL



L'elaborazione del profilo completo avviene con i cicli SL da 20 a 24 (vedere "Panoramica", Pagina 212).

Cicli: conversioni di coordinate

#### 10.1 Principi fondamentali

#### **Panoramica**

Mediante la conversione delle coordinate il TNC è in grado di eseguire un profilo programmato in diversi punti del pezzo, variando la posizione e il fattore di scala. Il TNC mette a disposizione i seguenti cicli per la conversione delle coordinate:

Softkey	ciclo	Pagina
7	7 ORIGINE Spostamento dei profili direttamen- te nel programma o dalle tabelle origini	285
247	247 DEF. ZERO PEZZO Impostazione dell'origine nel corso di esecuzione del programma	291
8	8 SPECULARITÀ Lavorazione speculare dei profili	292
10	10 ROTAZIONE Rotazione dei profili nel piano di lavoro	294
11	11 FATTORE SCALA Riduzione o ingrandimento dei profili	296
26 CC	26 FATTORE SCALA ASSE Riduzione o ingrandimento di profili con fattori di scala specifici per asse	297
19	19 PIANO DI LAVORO Lavorazioni nel sistema di coordinate ruotato per macchine con teste orientabili e/o tavole rotanti	299

#### Attivazione delle conversioni delle coordinate

Inizio dell'attivazione: una conversione di coordinate diventa attiva dalla sua definizione, non deve quindi essere chiamata. Essa rimane attiva fino ad una disattivazione o una nuova definizione.

#### Ripristino della conversione delle coordinate

- Ridefinizione del ciclo con i valori di lavorazione originale, ad es. fattore di scala 1.0
- Esecuzione delle funzioni ausiliarie M2, M30 o del blocco END PGM (in funzione del parametro macchina clearMode)
- Selezione di un nuovo programma

### 10.2 SPOSTAMENTO ORIGINE (ciclo 7, DIN/ISO: G54)

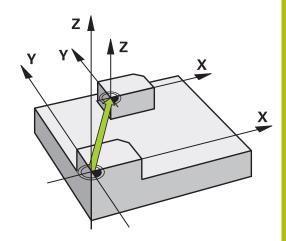
#### **Attivazione**

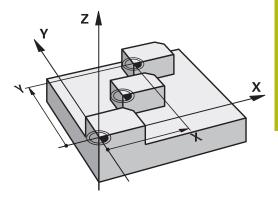
Con lo spostamento origine è possibile ripetere una lavorazione in un punto qualsiasi del pezzo.

Dopo una definizione del ciclo Spostamento origine, tutte le quote di coordinate si riferiscono all'origine nuova. Lo spostamento dei singoli assi viene visualizzato nell'indicazione di stato supplementare. È anche consentito inserire assi rotativi.

#### **Annullamento**

- Programmare lo spostamento delle coordinate X=0; Y=0 ecc. direttamente nella nuova definizione del ciclo
- Chiamare dalla tabella origini lo spostamento con le coordinate X=0; Y=0 ecc.





#### Parametri ciclo



▶ **Spostamento**: inserire le coordinate della nuova origine. Le quote assolute si riferiscono all'origine del pezzo precedentemente definita nell'impostazione della stessa. I valori incrementali si riferiscono sempre all'ultima origine valida che può già essere spostata. Campo di immissione per un massimo di 6 assi NC, ciascuno da -99999,9999 a +99999,9999

#### Per la programmazione



Con il parametro macchina opzionale **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) è po

**CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) è possibile definire il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

#### Blocchi NC

13 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO

14 CYCL DEF 7.1 X+60 15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

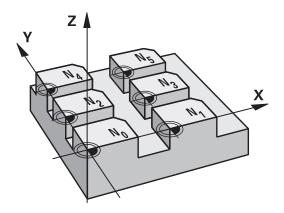
### 10.3 Spostamento ORIGINE con tabelle origini (ciclo 7, DIN/ISO: G53)

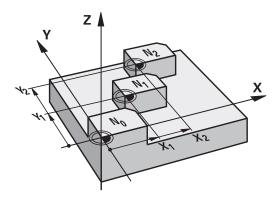
#### **Attivazione**

Utilizzare le tabelle origini in caso di

- ripetizione frequente di lavorazioni in diverse posizioni del pezzo o
- uso frequente dello stesso spostamento origine

Nell'ambito di un programma è possibile programmare le origini sia nella definizione del ciclo che chiamandole da una tabella origini.





#### **Annullamento**

- Chiamare dalla tabella origini lo spostamento con le coordinate X=0; Y=0 ecc.
- Chiamare lo spostamento delle coordinate X=0; Y=0 ecc. direttamente nella definizione del ciclo

#### Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare sono visualizzati i seguenti dati della tabella origini:

- Nome e percorso della tabella origini attiva
- Numero dell'origine attiva
- Commento dalla colonna DOC del numero dell'origine attiva

#### Per la programmazione



Le origini della tabella origini sono riferite **sempre ed esclusivamente** all'origine attuale (Preset).

Se si utilizzano spostamenti di origine con tabelle origini, occorre utilizzare la funzione **SEL TABLE**, per attivare la tabella desiderata dal programma NC.

Con il parametro macchina opzionale **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) è possibile definire il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

Se si lavora senza **SEL TABLE**, occorre attivare la tabella origini desiderata prima della prova o dell'esecuzione del programma (ciò vale anche per la grafica del programma):

- Selezionare la tabella desiderata per la prova del programma nel modo operativo Prova programma tramite la Gestione file: la tabella acquisisce lo stato S
- Selezionare la tabella desiderata per l'esecuzione del programma nei modi operativi Esecuzione singola ed Esecuzione continua tramite la Gestione file: la tabella acquisisce lo stato M

I valori delle coordinate delle tabelle origini sono esclusivamente quote assolute.

Eventuali nuove righe possono essere aggiunte solo alla fine della tabella.

Se si creano le tabelle origini, il nome del file deve iniziare con una lettera.

#### Parametri ciclo



▶ **Spostamento**: inserire il numero dell'origine dalla tabella origini o un parametro Ω; introducendo un parametro Ω, il TNC attiva il numero dell'origine specificato in quel parametro Ω. Campo di immissione da 0 a 9999

#### **Blocchi NC**

77 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO

78 CYCL DEF 7.1 #5

#### Selezione della tabella origini nel programma NC

Selezionare con la funzione **SEL TABLE** la tabella origini dalla quale il TNC deve desumere le origini.



► Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL** 



- Premere il softkey TABELLA ORIGINI
- Inserire il percorso completo della tabella origini o selezionare il file con il softkey SELEZIONE, confermare con il tasto END



Programmare il blocco **SEL TABLE** prima del ciclo 7 Spostamento origine.

Una tabella origini selezionata mediante **SEL TABLE** rimane attiva fintantoché non se ne seleziona un'altra mediante **SEL TABLE** oppure mediante **PGM MGT**.

#### Editing della tabella origini nel modo operativo Programmazione



Dopo aver modificato un valore in una tabella origini, la modifica deve essere memorizzata con il tasto **ENT**. Altrimenti la modifica non viene eventualmente presa in considerazione durante l'esecuzione di un programma.

La tabella origini si seleziona nel modo operativo Programmaz.



- Richiamare la Gestione file: premere il tasto PGM MGT
- Visualizzazione tabelle origini: premere i softkey
   SELEZIONA TIPO e MOSTRA .D
- Selezionare la tabella desiderata o inserire il nome di un nuovo file
- Editare il file. I softkey mettono a disposizione anche le seguenti funzioni:

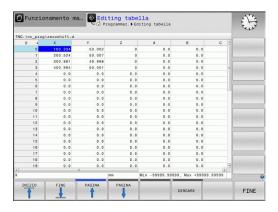
Softkey	Funzione
INIZIO	Selezione inizio tabella
FINE	Selezione fine tabella
PAGINA	Pagina precedente
PAGINA	Pagina successiva
INSERIRE RIGA	Inserimento di una riga (solo alla fine della tabel- la)
CANCELLA RIGA	Cancellazione di una riga
CERCARE	Ricerca
INIZIO RIGA	Cursore all'inizio della riga
FINE RIGA	Cursore alla fine della riga
COPIARE VALORE ATTUALE	Copia del valore attuale
INSERIRE VALORE COPIATO	Inserimento del valore copiato
INSERIRE ALLA FINE N RIGHE	Aggiunta delle righe (origini) inseribili alla fine della tabella

# Configurazione della tabella origini

Se per un asse attivo non si desidera definire alcuna origine, premere il tasto **DEL**. Il TNC cancella il valore numerico dal corrispondente campo di inserimento.



Le proprietà delle tabelle possono essere modificate. Inserire a tale scopo nel menu MOD il codice 555343. Il TNC visualizza quindi il softkey **EDITING FORMATO** se è selezionata una tabella. Premendo questo softkey, il TNC apre una finestra in primo piano in cui vengono visualizzate le colonne della tabella selezionata con le relative proprietà. Le modifiche apportate sono attive solo per la tabella aperta.



# Uscita dalla tabella origini

Nella Gestione file visualizzare altri tipi di file e selezionare il file desiderato.

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico considera le modifiche nella tabella origini soltanto se i valori sono salvati.

- Confermare immediatamente le modifiche nella tabella con il tasto ENT
- Procedere con cautela con il programma NC dopo aver apportato una modifica alla tabella origini

# Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare il TNC indica i valori dello spostamento origine attivo.

# 10.4 IMPOSTAZIONE ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247)

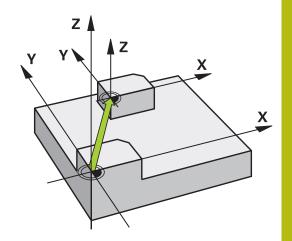
#### **Attivazione**

Con il ciclo DEF. ZERO PEZZO è possibile attivare come nuova origine un'origine definita nella tabella origini.

Dopo una definizione del ciclo DEF. ZERO PEZZO, tutte le immissioni di coordinate e gli spostamenti dell'origine (assoluti e incrementali) saranno riferiti alla nuova origine.

#### Indicatore di stato

Nella visualizzazione di stato il TNC indica il numero origine attivo dopo il simbolo di origine.



# Per la programmazione



Quando si attiva un'origine dalla tabella origini, il TNC resetta spostamento origine, rappresentazione speculare, rotazione, fattore di scala e fattore di misura specifico dell'asse.

Attivando l'origine numero 0 (riga 0), si attiva l'origine che è stata impostata per ultima nel modo operativo **Funzionamento manuale** o **Volantino elettronico**.

Il ciclo 247 è attivo anche nel modo operativo Prova programma.

#### Parametri ciclo



▶ Numero per origine?: inserire il numero dell'origine desiderata della tabella origini. In alternativa è anche possibile selezionare tramite il softkey SELEZIONE l'origine desiderata direttamente dalla tabella origini. Campo di immissione da 0 a 65535

#### Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare (**STATO POS.**), il TNC indica il numero Preset attivo dopo il dialogo **Origine**.

#### **Blocchi NC**

13 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO

Q339=4 ;NUMERO ORIGINE

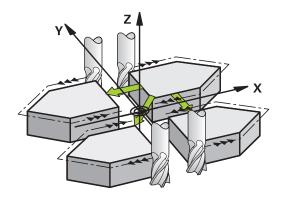
# 10.5 SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28)

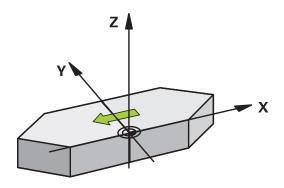
# **Attivazione**

Con questo ciclo il TNC consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

La specularità si attiva con la sua definizione nel programma. È attiva anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il TNC visualizza gli assi speculari attivi nella visualizzazione di stato supplementare.

- Ribaltando un solo asse, cambia il senso di rotazione dell'utensile. Questo non vale per i cicli SL
- Ribaltando due assi, il senso di rotazione rimane invariato Il risultato della specularità dipende dalla posizione dell'origine:
- Origine sul profilo da ribaltare: l'elemento verrà ribaltato direttamente intorno all'origine
- L'origine si trova all'esterno del profilo da ribaltare: l'elemento verrà anche spostato





#### **Annullamento**

Riprogrammare il ciclo SPECULARITÀ inserendo NO ENT.

# Per la programmazione



Se nel sistema ruotato si lavora con il ciclo 8, è raccomandata la seguente procedura

Programmare dapprima il movimento di rotazione e richiamare quindi il ciclo 8 SPECULARITA'!

# Parametri ciclo



Asse di specularità?: inserire l'asse da ribaltare; si possono ribaltare specularmente tutti gli assi – compresi gli assi rotativi – ad eccezione dell'asse mandrino e del relativo asse secondario. È possibile introdurre un massimo di tre assi. Campo di immissione di un massimo di 3 assi NC X, Y, Z, U, V, W, A, B, C

#### **Blocchi NC**

79 CYCL DEF 8.0 SPECULARITA' 80 CYCL DEF 8.1 X Y Z

# 10.6 ROTAZIONE (ciclo 10, DIN/ISO: G73)

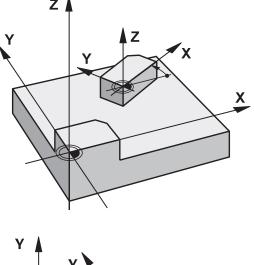
# **Attivazione**

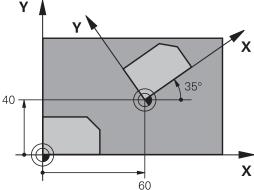
Nell'ambito di un programma il TNC può ruotare il sistema di coordinate nel piano di lavoro intorno all'origine attiva.

La ROTAZIONE è attiva dalla sua definizione nel programma. Essa è attiva anche in modalità Introduzione manuale dati. Il TNC visualizza l'angolo di rotazione attivo nell'indicazione di stato supplementare.

# Asse di riferimento per l'angolo di rotazione:

- Piano X/Y Asse X
- Piano Y/Z Asse Y
- Piano Z/X Asse Z





#### **Annullamento**

Riprogrammare il ciclo ROTAZIONE con angolo di rotazione 0°.

# Per la programmazione



Con la definizione del ciclo 10 il TNC disattiva un'eventuale compensazione attiva del raggio. Se necessario, riprogrammarla.

Dopo la definizione del ciclo 10, spostare entrambi gli assi del piano di lavoro per attivare la rotazione.

#### Parametri ciclo



► **Rotazione**: inserire l'angolo di rotazione in gradi (°). Campo di immissione da -360,000° a +360,000° (in valore assoluto o incrementale)

#### **Blocchi NC**

12 CALL LBL 1

13 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO

14 CYCL DEF 7.1 X+60

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

16 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE

17 CYCL DEF 10.1 ROT+35

18 CALL LBL 1

# 10.7 FATTORE SCALA (ciclo 11, DIN/ISO: G72)

# **Attivazione**

Nell'ambito di un programma il TNC può ingrandire o ridurre i profili. In questo modo è possibile tenere conto, ad es., di fattori di restringimento o di sovrametallo.

Il FATTORE SCALA è attivo dalla sua definizione nel programma. È attivo anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il TNC visualizza il fattore di scala attivo nell'indicazione di stato supplementare.

Il fattore di scala è attivo

- su tutti e tre gli assi delle coordinate contemporaneamente
- per tutte le quote nei cicli

#### **Premesse**

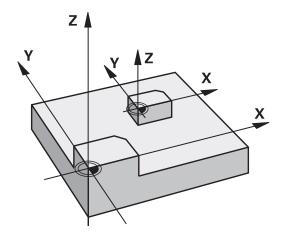
Prima di un ingrandimento o di una riduzione è consigliabile spostare l'origine su uno spigolo o un angolo del profilo.

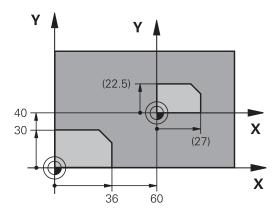
Ingrandimento: SCL maggiore di 1 fino a 99,999 999

Riduzione: SCL minore di 1 fino a 0,000 001

#### **Annullamento**

Riprogrammare il ciclo FATTORE SCALA con fattore di scala 1.





#### Parametri ciclo



Fattore?: inserire il fattore SCL (ingl.: scaling); il TNC moltiplica coordinate e raggi con questo fattore SCL (come descritto in "Attivazione"). Campo di immissione da 0,000001 a 99,999999

# **Blocchi NC**

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FATTORE SCALA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

# 10.8 FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26)

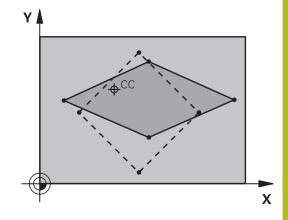
#### **Attivazione**

Con il ciclo 26 si può tenere conto di fattori di restringimento e di maggiorazione specifici per gli assi.

Il FATTORE SCALA è attivo dalla sua definizione nel programma. È attivo anche nel modo operativo **Introduzione manuale dati**. Il TNC visualizza il fattore di scala attivo nell'indicazione di stato supplementare.

# **Annullamento**

Riprogrammare il ciclo FATTORE SCALA inserendo il fattore 1 per il relativo asse.



# Per la programmazione



Gli assi di coordinate con posizioni per traiettorie circolari non possono essere allungati o compressi con fattori di scala differenti.

Per i singoli assi di coordinate è possibile inserire un fattore di scala individuale.

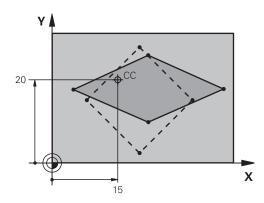
Inoltre è possibile programmare le coordinate di un centro valido per tutti i fattori di scala.

Questo permette un allungamento o una compressione del profilo rispetto al centro, quindi non necessariamente da e verso l'origine attiva come nel ciclo 11 FATTORE SCALA.

# Parametri ciclo



- ▶ Asse e fattore: selezionare tramite softkey l'asse/ gli assi delle coordinate e inserire il fattore/i fattori dell'allungamento o della compressione specifica per asse. Campo di immissione da 0,000001 a 99,999999
- ► Coordinate del centro: centro dell'allungamento o della compressione specifica per asse. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999



#### **Blocchi NC**

25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 FATT. SCALA ASSE
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1

# 10.9 PIANO DI LAVORO (ciclo 19, DIN/ISO: G80, opzione software 1)

#### **Attivazione**

Col ciclo 19 si definisce la posizione del piano di lavoro - ovvero la posizione dell'asse utensile riferita al sistema di coordinate fisse della macchina - mediante l'inserimento di angoli di rotazione. La posizione del piano di lavoro può essere definita in due modi:

- inserendo direttamente la posizione degli assi orientabili,
- descrivendo la posizione del piano di lavoro utilizzando fino a tre rotazioni (angolo spaziale) del sistema di coordinate fisso della macchina. Il vettore spaziale da inserire si ottiene ponendo un intaglio verticale attraverso il piano di lavoro inclinato e osservandolo dall'asse su cui ci si vuole orientare. Con due angoli spaziali è già possibile definire qualsiasi posizione dell'utensile nello spazio.



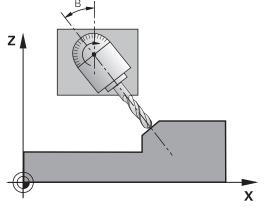
Prestare attenzione al fatto che la posizione del sistema di coordinate ruotato e quindi anche i movimenti di spostamento nel sistema ruotato dipendono da come viene descritto il piano ruotato.

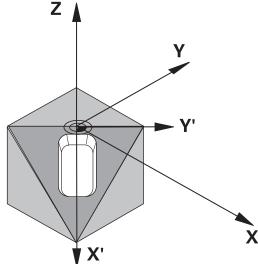
Se la posizione del piano di lavoro viene programmata tramite angoli spaziali, il TNC calcola in automatico le posizioni angolari necessarie degli assi di orientamento e ne memorizza i valori nei parametri Q120 (asse A) fino a Q122 (asse C). Se si hanno due soluzioni possibili, il TNC sceglie il percorso più breve, partendo dalla posizione attuale degli assi rotativi.

La sequenza delle rotazioni per il calcolo della posizione del piano è predefinita: dapprima il TNC ruota l'asse A, quindi l'asse B e infine l'asse C.

Il ciclo 19 è attivo dalla sua definizione nel programma. Non appena si sposta un asse nel sistema ruotato, diventa attiva la correzione per quest'asse. Se la correzione deve essere calcolata per tutti gli assi, occorre spostarli tutti.

Se la funzione **ROTAZIONE PIANO DI LAVORO** è stata impostata nel modo operativo Funzionamento manuale su **ATTIVO**, il valore angolare registrato in quel menu viene sovrascritto dal ciclo 19 PIANO DI LAVORO.





# Per la programmazione



Le funzioni per **Rotazione piano di lavoro** vengono interfacciate dal costruttore della macchina tra controllo numerico e macchina.

Il costruttore della macchina definisce se gli angoli programmati vengono interpretati dal controllo numerico come coordinate degli assi rotativi (angolo assiale) oppure come componenti angolari di un piano inclinato (angolo solido).



Poiché i valori degli assi rotativi non programmati sono sempre interpretati come valori invariati, si dovrebbero sempre definire tutti i tre angoli solidi, anche se uno o più di essi hanno valore 0.

Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno all'origine attiva.

Se si utilizza il ciclo 19 con M120 attiva, il TNC disattiva automaticamente la correzione del raggio e quindi anche la funzione M120.

Con il parametro macchina opzionale **CfgDisplayCoordSys** (N. 127501) è possibile definire il sistema di coordinate in cui la visualizzazione di stato indica uno spostamento origine attivo.

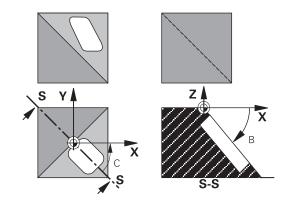
#### Parametri ciclo



▶ Asse e angolo di rotazione?: inserire l'asse rotativo con il relativo angolo; programmare gli assi rotativi A, B e C mediante i softkey. Campo di immissione da -360,000 a +360,000

Con posizionamento automatico degli assi rotativi da parte del TNC, si possono introdurre anche i seguenti parametri

- ► Avanzamento? F=: velocità di spostamento dell'asse rotativo nel posizionamento automatico. Campo di immissione da 0 a 99999,999
- ▶ **Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): il TNC posiziona la testa orientabile in modo tale che la posizione risultante dal prolungamento dell'utensile della distanza di sicurezza non vari rispetto al pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



# **Annullamento**

Per annullare gli angoli di rotazione ridefinire il ciclo PIANO DI LAVORO ed impostare per tutti gli assi rotativi 0°. In seguito definire nuovamente il ciclo PIANO DI LAVORO e rispondere alla domanda di dialogo azionando il tasto **NO ENT**. In questo modo si disattiva la funzione.

# Posizionamento degli assi rotativi



Consultare il manuale della macchina.

Il costruttore della macchina stabilisce se il ciclo 19 deve posizionare gli assi rotativi in automatico o se devono essere posizionati manualmente nel programma.

#### Posizionamento manuale degli assi rotativi

Se il ciclo 19 non effettua il posizionamento automatico degli assi rotativi, è necessario posizionarli in un blocco L separato dopo la definizione del ciclo.

Se si lavora con angoli asse, è possibile definire i valori degli assi direttamente nel blocco L. Se si lavora con angoli solidi, si possono utilizzare i parametri Q descritti dal ciclo 19 Q120 (valore asse A), Q121 (valore asse B) e Q122 (valore asse C).



Per il posizionamento manuale si impiegano di norma sempre le posizioni degli assi rotativi impostate nei parametri Q da Q120 a Q122!

Evitare funzioni quali M94 (Riduzione angolo) al fine di escludere incongruenze tra le posizioni reali e quelle nominali degli assi rotativi in caso di chiamate multiple.

# Blocchi esemplificativi NC

10 L Z+100 RO FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PIANO DI LAVORO	Definizione angolo solido per calcolo correzioni
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0	
14 L A+Q120 C+Q122 R0 F1000	Posizionamento assi rotativi con valori calcolati dal ciclo 19
15 L Z+80 R0 FMAX	Attivazione correzione nell'asse del mandrino
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Attivazione correzione nel piano di lavoro

# Posizionamento automatico degli assi rotativi

Se il ciclo 19 posiziona gli assi rotativi automaticamente vale quanto segue:

- Il TNC può posizionare automaticamente solo assi regolati.
- Nella definizione del ciclo si deve inserire oltre agli angoli di rotazione la distanza di sicurezza e l'avanzamento per il posizionamento degli assi orientabili.
- Si possono utilizzare solo utensili presettati (deve essere definita l'intera lunghezza utensile).
- Durante la rotazione la posizione della punta dell'utensile rispetto al pezzo rimane quasi invariata.
- Il TNC esegue la rotazione con l'avanzamento programmato per ultimo. L'avanzamento massimo raggiungibile dipende dalla complessità della testa orientabile (tavola orientabile).

#### Blocchi esemplificativi NC

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 CYCL DEF 19.0 PIANO DI LAVORO	Defin. dell'angolo per il calcolo delle correzioni
13 CYCL DEF 19.1 A+0 B+45 C+0 F5000 ABST50	Definizione di avanzamento e distanza
14 L Z+80 RO FMAX	Attivazione correzione nell'asse del mandrino
15 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Attivazione correzione nel piano di lavoro

# Indicazione di posizione nel sistema ruotato

Le posizioni visualizzate (**NOMIN** e **REALE**) nonché l'origine nell'indicazione di stato supplementare si riferiscono dopo l'attivazione del ciclo 19 al sistema di coordinate ruotato. La posizione visualizzata direttamente dopo la definizione del ciclo può eventualmente non coincidere più con le coordinate della posizione programmata per ultima prima del ciclo 19.

# Monitoraggio dell'area di lavoro

Nel sistema di coordinate ruotato il TNC controlla la posizione dei finecorsa solo di quegli assi che vengono spostati. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

#### Posizionamento nel sistema ruotato

Con la funzione ausiliaria M130 è possibile portare l'utensile anche nel sistema ruotato su posizioni che si riferiscono al sistema di coordinate non ruotato.

Nel sistema di coordinate ruotato è anche possibile eseguire blocchi di rette riferiti alle coordinate macchina (blocchi contenenti M91 o M92). Limitazioni:

- Il posizionamento viene eseguito senza correzione della lunghezza
- Il posizionamento viene eseguito senza correzione della geometria della macchina
- La correzione del raggio utensile non è ammessa

# Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate

Nella combinazione di cicli di conversione delle coordinate occorre fare attenzione che il piano di lavoro venga ruotato sempre intorno all'origine attiva. Spostando l'origine prima dell'attivazione del ciclo 19, si sposta il "sistema di coordinate riferito alla macchina".

Spostando l'origine dopo l'attivazione del ciclo 19 si sposta il "sistema di coordinate ruotato".

Importante: nell'annullamento dei cicli occorre procedere in ordine inverso rispetto alla definizione:

- 1. Attivazione dello spostamento origine
- 2. Attivazione della rotazione del piano di lavoro
- 3. Attivazione della rotazione

. . .

Lavorazione del pezzo

. . .

- 1. Ripristino della rotazione
- 2. Annullamento della rotazione del piano di lavoro
- 3. Ripristino dello spostamento punto zero

# Breve guida per lavorare con il ciclo 19 PIANO DI LAVORO

#### 1 Generazione del programma

- ▶ Definire l'utensile (non necessario con TOOL.T attivo), inserire l'intera lunghezza dell'utensile
- ▶ Chiamare l'utensile
- Disimpegnare l'asse del mandrino in modo che nella rotazione venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ Posizionare eventualmente l'asse o gli assi rotativi con un blocco L sul relativo valore angolare (in funzione di un parametro macchina)
- Attivare eventualmente uno spostamento dell'origine
- ▶ Definire il ciclo 19 PIANO DI LAVORO inserendo i valori angolari degli assi di rotazione
- Spostare tutti gli assi principali (X, Y, Z) per attivare la correzione
- ▶ Programmare la lavorazione come se venisse eseguita nel piano non ruotato
- ▶ Definire eventualmente il ciclo 19 PIANO DI LAVORO con altri angoli per eseguire la lavorazione in un'altra posizione assiale. In questo caso non è necessario disattivare il ciclo 19, i nuovi angoli possono essere direttamente definiti
- ► Annullare il ciclo 19 PIANO DI LAVORO inserendo per tutti gli assi di rotazione 0°
- Disattivare la funzione PIANO DI LAVORO, riattivare il ciclo 19, confermare la domanda di dialogo con NO ENT
- ► Resettare eventualmente uno spostamento dell'origine
- Posizionare eventualmente gli assi rotativi su 0°

#### 2 Serraggio del pezzo

#### 3 Impostazione dell'origine

- Manualmente mediante sfioramento
- In modo controllato, con il sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN (vedere manuale utente Cicli di tastatura, capitolo 2)
- Automaticamente, con il sistema di tastatura 3D HEIDENHAIN (vedere manuale utente Cicli di tastatura, capitolo 3)

# 4 Avviamento del programma di lavorazione nel modo operativo Esecuzione continua

#### 5 Modo operativo Funzionamento manuale

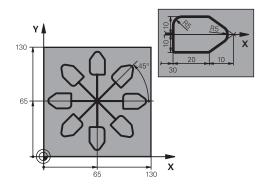
Impostare con il softkey 3D ROT la funzione "Rotazione piano di lavoro" su INATTIVO. Inserire nel menu per tutti gli assi rotativi il valore angolare  $= 0^{\circ}$ .

# 10.10 Esempi di programmazione

# Esempio: cicli per la conversione delle coordinate

# **Esecuzione programma**

- Conversione delle coordinate nel programma principale
- Lavorazione nel sottoprogramma



O BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+130 X+130 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Chiamata utensile
4 L Z+250 RO FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Traslazione dell'origine al centro
6 CYCL DEF 7.1 X+65	
7 CYCL DEF 7.2 Y+65	
8 CALL LBL 1	Chiamata lavorazione di fresatura
9 LBL 10	Impostazione label per la ripetizione di blocchi di programma
10 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Rotazione di 45°, valore incrementale
11 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
12 CALL LBL 1	Chiamata lavorazione di fresatura
13 CALL LBL 10 REP 6/6	Salto di ritorno al LBL 10; in totale 6 volte
14 CYCL DEF 10.0 ROTAZIONE	Annullamento della rotazione
15 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
16 CYCL DEF 7.0 PUNTO ZERO	Annullamento dello spostamento origine
17 CYCL DEF 7.1 X+0	
18 CYCL DEF 7.2 Y+0	
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
20 LBL 1	Sottoprogramma 1
21 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Definizione della lavorazione di fresatura
22 L Z+2 RO FMAX M3	
23 L Z-5 R0 F200	
24 L X+30 RL	
25 L IY+10	
26 RND R5	
27 L IX+20	
28 L IX+10 IY-10	

29 RND R5	
30 L IX-10 IY-10	
31 L IX-20	
32 L IY+10	
33 L X+0 Y+0 R0 F5000	
34 L Z+20 R0 FMAX	
35 LBL 0	
36 END PGM KOUMR MM	

Cicli: funzioni speciali

# 11.1 Principi generali

# **Panoramica**

Il TNC mette a disposizione cicli per le seguenti applicazioni speciali:

Softkey	Ciclo	Pagina
g (\$\frac{1}{2}\)	9 TEMPO DI SOSTA	311
PGM CALL	12 Chiamata programma	312
13	13 Orientamento mandrino	313
32 T	32 TOLLERANZA	314
ABC	225 INCISIONE di testi	318
232	232 FRESATURA A SPIANARE	324

# 11.2 TEMPO DI SOSTA (ciclo 9, DIN/ISO: G04)

# **Funzione**

L'esecuzione del programma viene arrestata per la durata del **TEMPO ATTESA**. Un tempo di attesa può essere utilizzato ad es. per la rottura del truciolo.

Il ciclo è attivo dalla sua definizione nel programma. Il tempo di sosta non influisce sugli stati ad effetto modale (permanente), ad es. la rotazione del mandrino.



#### **Blocchi NC**

89 CYCL DEF 9.0 TEMPO ATTESA 90 CYCL DEF 9.1 SOSTA 1.5

# Parametri ciclo

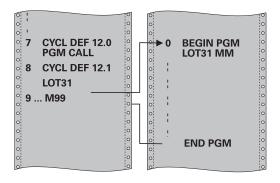


► Tempo di sosta in secondi: inserire il tempo di sosta in secondi. Campo di immissione da 0 a 3.600 s (1 ora) in passi di 0,001 s

# 11.3 CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12, DIN/ISO: G39)

#### Funzionamento del ciclo

I programmi di lavorazione, ad es. cicli di foratura speciali o moduli geometrici, possono essere equiparati a un ciclo di lavorazione. Questi programmi vengono chiamati come un ciclo.



# Per la programmazione



Il programma chiamato deve essere memorizzato sul supporto di memorizzazione del TNC.

Introducendo solo il nome del programma, il programma chiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma chiamante.

Se il programma chiamato non si trova nella stessa directory del programma chiamante, occorre inserire il nome di percorso completo, ad es. **TNC: \KLAR35\FK1\50.H**.

Se si desidera dichiarare un programma DIN/ISO quale ciclo, inserire il tipo di file .l dopo il nome del programma

In una chiamata programma con il ciclo 12 i parametri Q sono attivi fondamentalmente in modo globale. Pertanto, tenere presente che le modifiche a parametri Q nel programma chiamato possono eventualmente avere effetto anche sul programma chiamante.

#### Parametri ciclo



- Nome programma: nome del programma da chiamare, eventualmente inserire con il percorso, nel quale si trova il programma o
- Attivare tramite il softkey SELEZIONE il dialogo File Select e selezionare il programma da chiamare

Chiamare il programma con:

- CYCL CALL (blocco separato) oppure
- M99 (a blocchi) oppure
- M89 (eseguito dopo ogni blocco di posizionamento)

dichiarazione del programma 50 come ciclo e chiamata con M99

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL 56 CYCL DE 12.1 PGM TNC:

\KLAR35\FK1\50.H 57 L X+20 Y+50 FMAX M99

# 11.4 ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13, DIN/ISO: G36)

#### Funzionamento del ciclo



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

Il TNC può comandare il mandrino principale di una macchina utensile e ruotarlo in una posizione definita da un angolo.

L'orientamento del mandrino è necessario ad es.

- per i sistemi di cambio utensile che richiedono una determinata posizione per il cambio dell'utensile
- per l'allineamento della finestra di trasmissione e di ricezione del sistema di tastatura 3D con trasmissione a raggi infrarossi

Il posizionamento sulla posizione angolare definita nel ciclo viene attivato dal TNC mediante la programmazione della funzione M19 o M20 (a seconda della macchina in uso).

Programmando M19 o M20 senza previa definizione del ciclo 13, il TNC posiziona il mandrino principale su un valore angolare definito dal costruttore della macchina.

Per ulteriori informazioni: manuale della macchina

# Per la programmazione

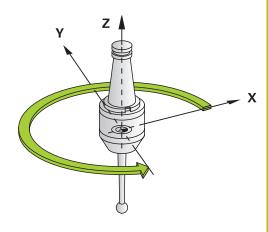


Nei cicli di lavorazione 202, 204 e 209 viene utilizzato internamente il ciclo 13. Nel programma NC, tenere presente che un eventuale ciclo 13 deve essere programmato di nuovo dopo uno dei suddetti cicli di lavorazione.

# Parametri ciclo



Angolo di orientamento: inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro Campo di immissione da 0,0000° a 360,0000°



#### **Blocchi NC**

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTAMENTO 94 CYCL DEF 13.1 ANGOLO 180

# 11.5 TOLLERANZA (ciclo 32, DIN/ISO: G62)

#### Funzionamento del ciclo



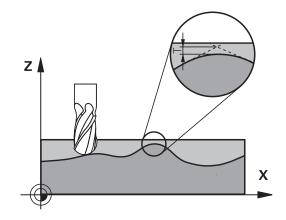
La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore.

Attraverso le indicazioni del ciclo 32 si può influire sul risultato della lavorazione HSC in rapporto a precisione, qualità della superficie e velocità, se il TNC è stato adattato alle proprietà specifiche della macchina.

Il TNC smussa automaticamente il profilo tra elementi di profilo qualsiasi (corretti o non corretti). Così l'utensile si sposta in modo continuo sulla superficie del pezzo e non sollecita la meccanica della macchina. Inoltre la tolleranza definita nel ciclo agisce anche nei movimenti di spostamento su archi di cerchio.

Se necessario il TNC riduce automaticamente l'avanzamento programmato, in modo che il programma venga sempre eseguito dal TNC senza "contraccolpi" e alla velocità massima possibile. Anche se il TNC non si sposta a velocità ridotta, la tolleranza definita viene sempre mantenuta. Quanto più grande è la tolleranza definita, tanto più velocemente il TNC può spostare gli assi.

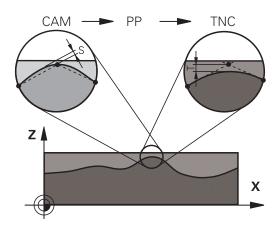
La smussatura genera uno scostamento dal profilo. L'entità di questo scostamento dal profilo (**Valore tolleranza**) viene definito dal costruttore della macchina in un parametro macchina. Con il ciclo **32** si può modificare il valore di tolleranza preimpostato e selezionare differenti impostazioni del filtro, purché il costruttore della macchina utilizzi queste possibilità di impostazione.



# Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM

Il fattore che influisce maggiormente nella generazione esterna del programma NC è l'errore di corda S che può essere definito nel sistema CAM. Attraverso l'errore di corda viene definita la massima distanza tra i punti del programma NC generato mediante un postprocessore (PP). Se l'errore di corda è uguale o minore del valore di tolleranza scelto nel ciclo 32 **T**, il TNC può lisciare i punti del profilo, se l'avanzamento programmato non viene limitato da speciali impostazioni della macchina.

La lisciatura ottimale del profilo si ottiene quando il valore di tolleranza viene scelto nel ciclo 32 tra 1,1 e 2 volte l'errore di corda definito nel CAM.



# Per la programmazione



Con valori di tolleranza molto piccoli, la macchina non può più lavorare il profilo senza contraccolpi. I contraccolpi non derivano da insufficiente potenza di calcolo del TNC, ma dal fatto che il TNC deve avvicinare i raccordi di profilo in modo quasi esatto, e quindi deve ridurre drasticamente la velocità di spostamento.

Il ciclo 32 è DEF attivo, cioè è attivo a partire dalla sua definizione nel programma.

Il TNC resetta il ciclo 32 se

- il ciclo 32 viene ridefinito e le domande di dialogo per il VALORE TOLLERANZA vengono confermate con NO ENT
- con il tasto PGM MGT si seleziona un nuovo programma

Dopo che il ciclo 32 è stato resettato, il TNC riattiva la tolleranza impostata tramite parametro macchina.

Il valore di tolleranza **T** inserito viene interpretato dal controllo numerico in mm in un programma in mm e in pollici in un programma in pollici.

Se si carica un programma con il ciclo 32 contenente come parametro ciclo solo il **VALORE TOLLERANZA T**, eventualmente il TNC aggiunge gli altri due parametri con il valore 0.

Aumentando la tolleranza, di regola diminuisce il diametro del cerchio nei movimenti circolari, eccetto quando sono attivi i filtri HSC sulla macchina (impostazioni del costruttore della macchina).

Se è attivo il ciclo 32, il TNC mostra nell'indicatore di stato supplementare (scheda **CYC**) i parametri definiti del ciclo 32.

Emettere i programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con frese a sfera di preferenza al centro della sfera. Di norma i dati NC sono in tal modo più uniformi. Nel ciclo è inoltre possibile impostare una maggiore tolleranza dell'asse rotativo **TA** (ad es. tra 1° e 3°) per un andamento ancora più uniforme dell'avanzamento sul punto di riferimento utensile (TCP)

Per programmi NC per lavorazioni simultanee a 5 assi con fresa toroidale o a raggio frontale è necessario selezionare una tolleranza inferiore dell'asse rotativo in caso di emissione NC su polo sud della sfera. Un valore abituale è ad esempio 0,1°. Determinante per la tolleranza dell'asse rotativo è l'altezza di cresta massima ammessa nel profilo. Questa altezza di cresta dipende dalla possibile posizione inclinata dell'utensile, dal raggio dell'utensile e dalla profondità di avanzamento dell'utensile.

Per fresatura cilindrica a 5 assi con fresa a candela è possibile calcolare l'altezza di cresta T massima possibile sulla base della lunghezza di intervento della fresa L e della tolleranza ammessa del profilo TA:

 $T \sim K \times L \times TA K = 0.0175 [1/°]$ 

Esempio: L = 10 mm,  $TA = 0.1^{\circ}$ : T = 0.0175 mm

#### Parametri ciclo



- ▶ Valore tolleranza T: scostamento dal profilo ammesso in mm (o in pollici in caso di programmi in pollici). Campo di immissione da 0,0000 a 10,0000
  - >0: in caso di immissione maggiore di zero il TNC impiega lo scostamento massimo ammesso indicato
  - **0**: in caso di immissione di zero e se durante la programmazione si preme il tasto **NO ENT**, il TNC impiega un valore configurato dal costruttore della macchina
- ► HSC-MODE, finitura=0, sgrossatura=1: attivare il filtro
  - Valore di immissione 0: fresatura con elevata precisione sul profilo. Il TNC impiega le impostazioni del filtro di finitura definite internamente.
  - Valore di immissione 1: fresatura con elevata velocità di avanzamento. Il TNC impiega le impostazioni del filtro di sgrossatura definite internamente.
- ► Tolleranza per assi di rotazione TA: scostamento di posizione ammesso in gradi degli assi rotativi con M128 attiva (FUNCTION TCPM). II TNC riduce l'avanzamento sulla traiettoria in modo che nei movimenti su più assi l'asse più lento si sposti con il suo avanzamento massimo. Di regola gli assi rotativi sono molto più lenti degli assi lineari. Introducendo una tolleranza maggiore (ad es. 10°), si abbrevia notevolmente il tempo di lavorazione nei programmi con più assi, poiché il TNC non deve riportare sempre gli assi rotativi sempre sulla posizione nominale preimpostata. Viene adattato l'orientamento utensile (posizione dell'asse rotativo relativo alla superficie del pezzo). La posizione nel Tool Center Point (TCP) viene automaticamente corretta. Ad esempio in caso di fresa sferica misurata al centro e programmata sulla traiettoria del centro, questo non ha alcun effetto negativo sul profilo. Campo di immissione da 0,0000 a 10,0000
  - >0: in caso di immissione maggiore di zero il TNC impiega lo scostamento massimo ammesso indicato
  - **0**: in caso di immissione di zero e se durante la programmazione si preme il tasto **NO ENT**, il TNC impiega un valore configurato dal costruttore della macchina

#### **Blocchi NC**

95 CYCL DEF 32.0 TOLLERANZA 96 CYCL DEF 32.1 TO.05

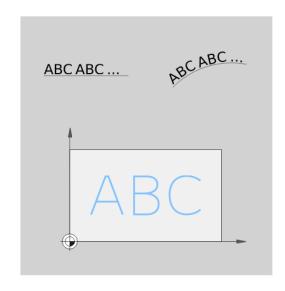
97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

# 11.6 SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225)

#### Esecuzione del ciclo

Questo ciclo consente di incidere testi su una superficie piana del pezzo. I testi possono essere disposti lungo una retta o su un arco.

- 1 II TNC si posiziona nel piano di lavoro sul punto di partenza del primo carattere.
- 2 L'utensile penetra in perpendicolare sul fondo di incisione e fresa il carattere. I necessari movimenti di sollevamento tra i caratteri vengono eseguiti dal TNC a distanza di sicurezza. Dopo aver lavorato il carattere, l'utensile si trova sulla superficie a distanza di sicurezza.
- 3 Questa procedura si ripete per tutti i caratteri da incidere.
- 4 Alla fine il TNC posiziona l'utensile alla 2ª distanza di sicurezza.



# Per la programmazione



Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC non esegue il ciclo.

Il testo da incidere può essere trasmesso anche come variabile stringa (**QS**).

Il parametro Q374 consente di influire sulla posizione di rotazione delle lettere.

Se Q374 = da 0° a 180°: la direzione della scrittura è da sinistra verso destra.

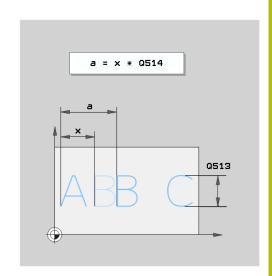
Se Q374 è maggiore di 180°: la direzione della scrittura è inversa.

Il punto di partenza di una scrittura su una traiettoria circolare si trova in basso a sinistra, sopra il primo carattere da incidere. (Per versioni software meno recenti veniva eventualmente eseguito un preposizionamento sul centro del cerchio.)

#### Parametri ciclo



- ▶ **QS500 Testo incisione?**: testo da incidere tra virgolette. Assegnazione di una stringa variabile tramite il tasto Q della tastiera numerica, il tasto Q sulla tastiera ASCI corrisponde alla normale immissione di testo. Caratteri di immissione ammessi: vedere "Incisione di variabili di sistema", Pagina 322
- ▶ **Q513 Altezza carattere?** (in valore assoluto): altezza del carattere da incidere in mm. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q514 Fattore distanza caratteri?**: per quanto riguarda il font impiegato si tratta di un cosiddetto font proporzionale. Ogni carattere ha una cosiddetta larghezza propria che il TNC incide in modo conforme alla definizione di Q514=0. Alla definizione di Q514 diverso da 0 il TNC definisce in scala la distanza tra i caratteri. Campo di immissione da 0 a 9,9999
- ▶ **Q515 Tipo font?**: attualmente senza funzione
- ▶ Q516 Testo su retta/cerchio (0/1)?:
  incisione del testo lungo una retta: immissione = 0
  incisione del testo su un arco: immissione = 1
  incisione del testo su un arco, perimetrale (non necessariamente leggibile dal basso): immissione = 2
- ▶ **Q374 Angolo di rotazione?**: angolo al centro, se il testo deve essere disposto sul cerchio. Angolo di incisione con disposizione lineare del testo. Campo di immissione: da -360,0000 a +360,0000°
- Q517 Raggio con testo su cerchio? (in valore assoluto): raggio dell'arco sul quale il TNC deve disporre il testo espresso in mm. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q201 Profondità? (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo dell'incisione
- Q206 Avanzamento dell'incremento?: velocità di spostamento dell'utensile durante la penetrazione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu
- ▶ Q200 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa PREDEF



#### **Blocchi NC**

62 CYCL DEF 2	25 INCISIONE
QS500="A"	;TESTO INCISIONE
Q513=10	;ALTEZZA CARATTERE
Q514=0	;FATTORE DISTANZA
Q515=0	;TIPO FONT
Q516=0	;DISPOSIZIONE TESTO
Q374=0	;ANGOLO DI ROTAZIONE
Q517=0	;RAGGIO CERCHIO
Q207=750	;AVANZAM. FRESATURA
Q201=-0.5	;PROFONDITA
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+20	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q367=+0	;POSIZIONE TESTO
Q574=+0	;LUNGHEZZA TESTO

- ▶ **Q203 Coordinate superficie pezzo?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q204 2. distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **PREDEF**
- ▶ Q574 Massima lunghezza testo? (mm/inch): inserire qui la lunghezza massima del testo. Il TNC tiene anche conto del parametro Q513 Altezza carattere. Se Q513 = 0, il TNC incide la lunghezza del testo esattamente come indicato nel parametro Q574. L'altezza del carattere viene riprodotta in scala di conseguenza. Se Q513 è maggiore di zero, il TNC verifica se la lunghezza effettiva del testo supera la lunghezza massima del testo risultante dal parametro Q574. In tal caso, il TNC emette un messaggio d'errore.
- ▶ Q367 Rif. per posizione testo (0-6)? Inserire qui il riferimento per la posizione del testo. A seconda se il testo viene inciso su un cerchio o su una retta (parametro Q516) risultano le seguenti immissioni: Incisione su una traiettoria circolare, la posizione del testo si riferisce al seguente
  - 0 = centro del cerchio
  - 1 = in basso a sinistra
  - 2 = in basso al centro
  - 3 = in basso a destra
  - 4 = in alto a destra
  - 5 = in alto a destra
  - 6 = in alto a sinistra

# Incisione su una retta, la posizione del testo si riferisce al seguente punto:

- 0 = in basso a sinistra
- 1 = in basso a sinistra
- 2 = in basso al centro
- 3 = in basso a destra
- 4 = in alto a destra
- 5 = in alto al centro
- 6 = in alto a sinistra

# Caratteri di incisione ammessi

Oltre a lettere maiuscole, minuscole e numeri sono ammessi i seguenti caratteri speciali:



I caratteri speciali % e \ vengono impiegati dal TNC per funzioni speciali. Se si intende incidere questi caratteri, è necessario indicarli doppi nel testo di incisione, ad es.: % %.

Per la scrittura di dieresi, ß, ø, @, o il carattere CE si inizia l'immissione con un carattere %:

Carattere	Inserimento
ä	%ae
Ö	%oe
ü	%ue
Ä	%AE
Ö	%OE
Ü	%UE
ß	%ss
Ø	%D
@	%at
CE	%CE

# Caratteri non stampabili

Oltre al testo, è possibile definire alcuni caratteri non stampabili per fini di formattazione. L'indicazione di caratteri non stampabili si introduce con il carattere speciale  $\lambda$ .

Sono disponibili le seguenti possibilità:

Carattere	Inserimento
ritorno a capo	\n
tabulatore orizzontale (la larghezza del tabulatore è fissa a 8 caratteri)	\t
tabulatore verticale (la larghezza del tabulatore è fissa a una riga)	\v

# Incisione di variabili di sistema

Oltre ai caratteri fissi, è possibile incidere il contenuto di determinate variabili di sistema. L'indicazione di una variabile di sistema si introduce con %.

È possibile incidere la data attuale o l'ora attuale. Inserire a tale scopo **%time<x>**. **<x>** definisce il formato, ad es. 08 per GG.MM.AAAA. (In modo identico alla funzione **SYSSTR ID321**).



Tenere presente che all'immissione dei formati di data da 1 a 9 deve essere immesso uno 0 iniziale, ad es. time08.

Carattere	Inserimento
GG.MM.AAAA hh:mm:ss	%time00
G.MM.AAAA h:mm:ss	%time01
G.MM.AAAA h:mm	%time02
G.MM.AA h:mm	%time03
AAAA-MM-GG hh:mm:ss	%time04
AAAA-MM-GG hh:mm	%time05
AAAA-MM-GG h:mm	%time06
AA-MM-GG h:mm	%time07
GG.MM.AAAA	%time08
G.MM.AAAA	%time09
G.MM.AA	%time10
AAAA-MM-GG	%time11
AA-MM-GG	%time12
hh:mm:ss	%time13
h:mm:ss	%time14
h:mm	%time15

# Incisione del valore di conteggio

È possibile incidere con il ciclo 225 il valore di conteggio attuale presente nel menu MOD.

Programmare a tale scopo il ciclo 225 come di consueto e inserire come testo da incidere ad es. quanto segue: **%count2** 

Il numero che segue **%count** indica le posizioni incise dal TNC. Sono possibili al massimo nove posizioni.

Esempio: se si programma **%count9** nel ciclo, con un conteggio attuale di 3 il TNC incide il seguente valore: 000000003

# NOTA

Nel modo operativo Prova programma il conteggio attuale viene sempre simulato con il numero 0, indipendentemente dal valore di conteggio effettivamente inserito nel menu MOD.

Nel modo operativo Prova programma il TNC non considera il valore di conteggio attuale. Non viene incrementato né con prova ripetuta del programma NC né può essere emesso con il ciclo 225. Anche nel modo operativo Prova programma viene sempre simulato il valore di conteggio zero.

- ▶ Nei modi operativi Esecuzione continua ed Esecuzione singola viene considerato il valore di conteggio attuale.
- ▶ Se in queste modalità si commuta la ripartizione dello schermo, ad es. alla visualizzazione PGM + GRAFICA, il valore di conteggio attualmente inciso viene rappresentato nella simulazione di asportazione di materiale.

# 11.7 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232)

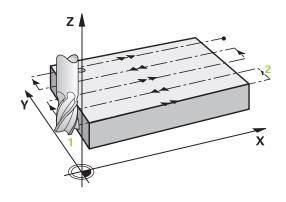
#### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo 232 si può fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Sono disponibili tre strategie di lavorazione:

- **Strategia Q389=0**: lavorazione a greca, accostamento laterale all'esterno della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=1**: lavorazione a greca, accostamento laterale sul bordo della superficie da lavorare
- **Strategia Q389=2**: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento
- 1 II TNC posiziona l'utensile in rapido **FMAX** a partire dalla posizione attuale con logica di posizionamento sul punto di partenza 1: se la posizione attuale nell'asse del mandrino è maggiore della 2ª distanza di sicurezza, il TNC sposta l'utensile prima nel piano di lavoro e successivamente nell'asse del mandrino, altrimenti prima alla 2ª distanza di sicurezza e successivamente nel piano di lavoro. Il punto di partenza nel piano di lavoro è situato accanto al pezzo, spostato del raggio utensile e della distanza di sicurezza laterale
- 2 Successivamente l'utensile si porta con avanzamento di posizionamento nell'asse del mandrino alla prima profondità incremento calcolata dal TNC

#### Strategia Q389=0

- 3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale 2. Il punto finale è situato all'esterno della superficie, il TNC lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata, dalla distanza di sicurezza laterale programmata e dal raggio utensile
- 4 Il TNC sposta l'utensile con avanzamento di pre-posizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il TNC calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile e dal fattore massimo di sovrapposizione traiettorie
- 5 Successivamente l'utensile ritorna in direzione del punto di partenza 1
- 6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione
- 7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa
- 8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura
- 9 Alla fine il TNC riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

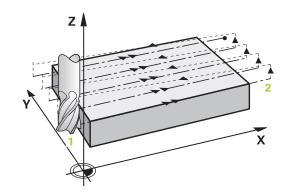


#### Strategia Q389=1

- 3 Successivamente l'utensile si porta con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale 2 sul bordo della superficie che il TNC calcola dal punto di partenza, dalla lunghezza e dal raggio dell'utensile programmati
- 4 Il TNC sposta l'utensile con avanzamento di pre-posizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il TNC calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile e dal fattore massimo di sovrapposizione traiettorie
- 5 Successivamente l'utensile ritorna in direzione del punto di partenza 1. L'offset alla riga successiva viene eseguito di nuovo sul bordo del pezzo
- 6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione
- 7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in sequenza inversa
- 8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura
- 9 Alla fine il TNC riporta l'utensile con FMAX alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA

## Strategia Q389=2

- 3 Successivamente l'utensile si porta, con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale 2. Il punto finale è situato all'esterno della superficie, il TNC lo calcola dal punto di partenza programmato, dalla lunghezza programmata, dalla distanza di sicurezza laterale programmata e dal raggio utensile
- 4 Il TNC sposta l'utensile nell'asse del mandrino alla distanza di sicurezza sopra la profondità incremento attuale e lo riporta con avanzamento di avvicinamento direttamente al punto di partenza della riga successiva. Il TNC calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio utensile e dal fattore massimo di sovrapposizione traiettorie
- 5 Successivamente l'utensile si riporta alla profondità incremento attuale e di nuovo in direzione del punto finale 2
- 6 La procedura si ripete fino al completamento della superficie programmata. Alla fine dell'ultima traiettoria viene eseguito l'accostamento alla successiva profondità di lavorazione
- 7 Per evitare spostamenti a vuoto, la superficie viene poi lavorata in seguenza inversa
- 8 La procedura si ripete fino a quando tutti gli accostamenti sono stati eseguiti. Nell'ultimo accostamento, viene fresato soltanto il sovrametallo per finitura inserito, con avanzamento di finitura
- 9 Alla fine il TNC riporta l'utensile con **FMAX** alla 2ª DISTANZA DI SICUREZZA



## Per la programmazione



Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

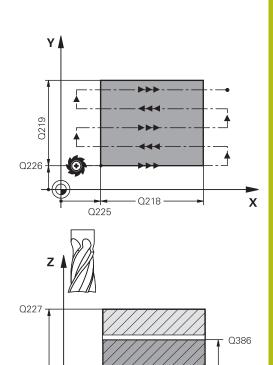
Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il TNC non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).

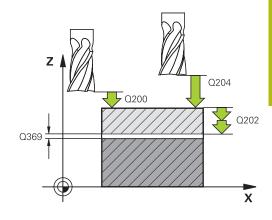
Programmare Q227 maggiore di Q386. In caso contrario il TNC emette un messaggio d'errore.

#### Parametri ciclo



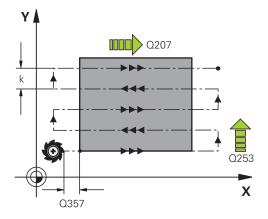
- ▶ Q389 Strategia lavorazione (0/1/2)?: definire il modo in cui il TNC deve lavorare la superficie:
  - **0**: lavorazione a greca, accostamento laterale con avanzamento di posizionamento all'esterno della superficie da lavorare
  - 1: lavorazione a greca, accostamento laterale nell'avanzamento di fresatura sul bordo della superficie da lavorare
  - 2: lavorazione a linee, ritorno e accostamento laterale con avanzamento di posizionamento
- ▶ **Q225 Punto di partenza 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q226 Punto di partenza 2. asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della superficie da lavorare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q227 Punto di partenza 3. asse?** (in valore assoluto): coordinata della superficie del pezzo, a partire dalla quale vengono calcolati gli accostamenti. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q386 Punto finale in 3° asse?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse del mandrino, su cui la superficie deve essere fresata a spianare. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q218 Lunghezza lato primario? (in valore incrementale): lunghezza della superficie da lavorare dell'asse principale del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione della prima traiettoria di fresatura riferita al Punto di partenza 1° asse. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q219 Lunghezza lato secondario? (in valore incrementale): lunghezza della superficie da lavorare dell'asse secondario del piano di lavoro. Attraverso il segno, è possibile definire la direzione del primo accostamento diagonale riferito al PUNTO PART. 2. ASSE. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999





X

- ▶ Q202 Profondità di avanzamento max.? (in valore incrementale): quota della quale l'utensile viene avanzato di volta in volta al massimo. Il TNC calcola la profondità incremento effettiva dalla differenza tra punto finale e punto di partenza nell'asse utensile tenendo conto del sovrametallo per finitura in modo eseguire la lavorazione sempre con la stessa profondità incremento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q369 Sovrametallo profondità? (in valore incrementale): valore con cui deve essere eseguito l'ultimo accostamento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q370 Max. fattore sovrapp. traiett.?:
  massimo accostamento laterale k. Il TNC calcola l'accostamento laterale effettivo dalla 2ª lunghezza laterale (Q219) e dal raggio utensile, in modo da eseguire la lavorazione con accostamento laterale costante. Se nella tabella utensili è stato inserito un raggio R2 (ad es. raggio dell'inserto usando un utensile con tagliente frontale), il TNC riduce in modo corrispondente l'accostamento laterale. Campo di immissione da 0,1 a 1,9999
- Q207 Avanzamento fresatura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,999 In alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q385 Avanzamento finitura?: velocità di spostamento dell'utensile durante la fresatura dell'ultimo accostamento in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa FAUTO, fu, FZ
- ▶ Q253 Avanzamento di avvicinamento?: velocità di spostamento dell'utensile durante l'avvicinamento alla posizione di partenza e durante lo spostamento sulla riga successiva in mm/min; se lo spostamento trasversale avviene nel materiale (Q389=1), il TNC esegue l'accostamento trasversale con avanzamento di fresatura Q207. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa Fmax, FAUTO



#### **Blocchi NC**

71 CYCL DEF 22 SPIANARE	32 FRESATURA A
Q389=2	;STRATEGIA
Q225=+10	;PUNTO PART. 1. ASSE
Q226=+12	;PUNTO PART. 2. ASSE
Q227=+2.5	;PUNTO PART. 3. ASSE
Q386=-3	;PUNTO FINALE 3. ASSE
Q218=150	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q219=75	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q202=2	;PROF. AVANZ. MAX.
Q369=0.5	;PROFONDITA' CONSEN.
Q370=1	;SOVRAPPOSIZIONE MAX.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q385=800	;AVANZAMENTO FINITURA
Q253=2000	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q357=2	;DIST. SICUR LATERALE
Q204=2	;2. DIST. SICUREZZA

- ▶ **Q200 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra la punta dell'utensile e la posizione di partenza nell'asse utensile. Se si esegue la fresatura con strategia di lavorazione Q389=2, il TNC si avvicina al punto di partenza della riga successiva a distanza di sicurezza sopra l'attuale profondità incremento. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q357 Distanza di sicurezza laterale? (in valore incrementale): il parametro Q357 ha effetto sulle seguenti condizioni:

Avvicinamento della prima profondità incremento: Q357 è la distanza laterale dell'utensile dal pezzo

Sgrossatura con le strategie di fresatura Q389=0-3: la superficie da lavorare viene ingrandita in Q350 DIREZIONE FRESATURA del valore di Q357, qualora in tale direzione non sia impostata alcuna limitazione

Finitura laterale: le traiettorie vengono allungate

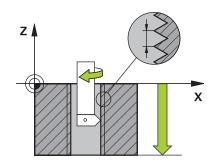
di Q357 in **Q350** DIREZIONE FRESATURA Campo di immissione da 0 a 99999,9999

▶ Q204 2. distanza di sicurezza? (in valore incrementale): coordinata dell'asse del mandrino che esclude una collisione tra l'utensile e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa PREDEF

# 11.8 FRESATURA DI FILETTI (ciclo 18, DIN/ISO: G18)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo **18** FILETTATURA trasla l'utensile con mandrino controllato dalla posizione attuale fino alla profondità indicata con il numero di giri attivo. Sul fondo del foro il mandrino si arresta. I movimenti di avvicinamento e allontanamento devono essere programmati separatamente.



### Per la programmazione



Esiste la possibilità di impiegare il potenziometro di avanzamento durante la maschiatura. La relativa configurazione è definita dal costruttore della macchina (con parametro **CfgThreadSpindle>sourceOverride**). Il TNC adatta quindi di conseguenza il numero di giri.

Il potenziometro del numero di giri mandrino non è attivo.

Prima di avviare il ciclo programmare un arresto del mandrino (ad es. con M5). Il TNC inserisce il mandrino automaticamente all'avvio del ciclo e lo disinserisce di nuovo alla fine.

Il segno del parametro ciclo Profondità filetto determina la direzione della lavorazione.

## **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se prima della chiamata del ciclo 18 non si programma alcun preposizionamento, è possibile una collisione. Il ciclo 18 non esegue alcun movimento di avvicinamento e allontanamento.

- Prima dell'avvio del ciclo preposizionare l'utensile
- Dopo la chiamata del ciclo, l'utensile si sposta dalla posizione attuale alla profondità immessa

## NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

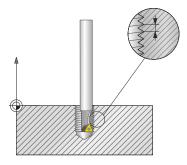
Se prima di avviare il ciclo il mandrino era stato inserito, il ciclo 18 disattiva il mandrino e il ciclo lavora con mandrino fermo! Alla fine il ciclo 18 inserisce di nuovo il mandrino, se era inserito prima dell'avvio del ciclo.

- Prima di avviare il ciclo programmare un arresto del mandrino (ad es. con M5)
- ▶ Una volta che il ciclo 18 è terminato, lo stato del mandrino viene ripristinato a quello prima dell'avvio del ciclo. Se prima di avviare il ciclo il mandrino era stato disinserito, il TNC disattiva di nuovo il mandrino al termine del ciclo 18.

#### Parametri ciclo



- ▶ prof.forat. (in valore incrementale): partendo dalla posizione attuale inserire la profondità del filetto. Campo di immissione: -99999 ... +99999
- Passo filetto: indicare il passo del filetto. Il segno inserito qui definisce se si tratta di un filetto destrorso o sinistrorso:
  - + = filetto destrorso (M3 con profondità foro negativa)
  - = filetto sinistrorso (M4 con profondità foro positiva)



#### **Blocchi NC**

25 CYCL DEF 18.0 FILETTATURA

26 CYCL DEF 18.1 PROFONDITA = -20

27 CYCL DEF 18.2 PASSO = +1

Lavorare con i cicli di tastatura

## 12.1 Principi generali relativi ai cicli di tastatura



HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

Le funzioni del sistema di tastatura non sono possibili in combinazione con la funzione **Impostazioni globali** di programma. Se è attiva almeno una impostazione possibile, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore in caso di selezione di una funzione di tastatura manuale o dell'esecuzione di un ciclo di tastatura automatico.

### Principio di funzionamento

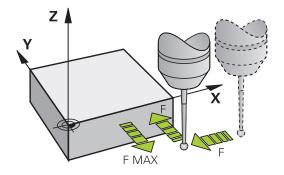
Quando il TNC esegue un ciclo di tastatura, il sistema di tastatura 3D si avvicina al pezzo parallelamente all'asse (anche con rotazione base attiva e piano di lavoro ruotato). Il costruttore della macchina definisce l'avanzamento di tastatura in un parametro macchina.

**Ulteriori informazioni:** "Prima di lavorare con i cicli di tastatura", Pagina 337

Quando il tastatore viene a contatto con il pezzo

- il sistema di tastatura 3D invia un segnale al TNC: le coordinate della posizione tastata vengono memorizzate
- il sistema di tastatura 3D si ferma e
- il tastatore si riporta in rapido sulla sua posizione di partenza

Se entro il percorso definito lo stilo non viene deflesso, il TNC emette un relativo messaggio d'errore (percorso: **DIST** da tabella di tastatura).



## Considerazione della rotazione base nel FUNZIONAMENTO MANUALE

Durante la tastatura il TNC considera una rotazione base attiva e si avvicina in diagonale al pezzo.

## Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico

Il TNC mette a disposizione nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** cicli di tastatura che consentono:

- la calibrazione del sistema di tastatura
- Compensazione di posizioni inclinate del pezzo
- Definizione origine

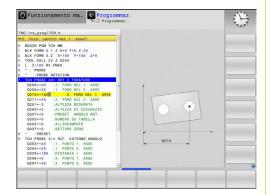
## Cicli di tastatura per la modalità automatica

Oltre ai cicli di tastatura gestiti nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico, il TNC mette a disposizione numerosi cicli per le più svariate possibilità d'impiego del sistema di tastatura in modo automatico:

- Calibrazione del sistema di tastatura digitale
- Compensazione di posizioni inclinate del pezzo
- Definizione origine
- Controllo automatico del pezzo
- Misurazione automatica dell'utensile

L'impiego del sistema di tastatura viene programmato nel modo operativo **Programmaz.** con il tasto **TOUCH PROBE**. Utilizzare i cicli di tastatura con numeri a partire da 400, così come i più recenti cicli di lavorazione, e utilizzare parametri Q quali parametri di trasmissione. I parametri, che vengono utilizzati dal TNC in diversi cicli con la stessa funzione, hanno sempre lo stesso numero: ad es. Q260 è sempre la distanza di sicurezza, Q261 è l'altezza di misura ecc.

Per agevolare la programmazione, il TNC visualizza un'immagine ausiliaria durante la definizione del ciclo. In questa immagine ausiliaria viene visualizzato il parametro da introdurre (vedere figura a destra).



## Definizione del ciclo di tastatura nel modo operativo Programmaz.



La riga softkey visualizza, suddivise per gruppi, tutte le funzioni di tastatura disponibili



Selezionare un gruppo di cicli di tastatura, ad es. DEF. ZERO PEZZO. I cicli per la misurazione automatica dell'utensile sono disponibili solo con apposita predisposizione della macchina



- Selezionare il ciclo, ad es., DEF. ZERO PEZZO sul centro della tasca. Il TNC aprirà un dialogo e chiederà tutti i valori da inserire; contemporaneamente visualizzerà nella metà destra dello schermo una grafica, nella quale i parametri da inserire sono evidenziati su un campo chiaro
- ► Inserire tutti i parametri richiesti dal TNC, confermando ogni inserimento con il tasto ENT
- Quando tutti i dati necessari saranno inseriti, il TNC terminerà automaticamente il dialogo

Softkey	Gruppo di cicli di misura	Pagina
ROTAZIONE	Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione inclina- ta del pezzo	344
ORIGINE	Cicli per l'impostazione automatica delle origini	372
MISURAZ.	Cicli per il controllo automatico dei pezzi	432
CICLI	Cicli speciali	478
CALIBRAZ. TS	Calibrazione TS	478
CICLI TT	Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina)	500

#### blocchi NC

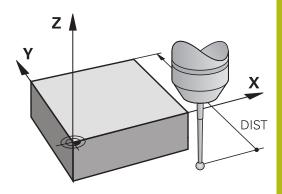
Q321=+50 ;CENTRO 1. ASSE  Q322=+50 ;CENTRO 2. ASSE  Q323=60 ;LUNGHEZZA 1. LATO  Q324=20 ;LUNGHEZZA 2. LATO  Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA  Q320=0 ;DISTANZA SICUREZZA  Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA  Q301=0 ;SPOST. A ALT. SICUR.  Q305=10 ;NUMERO SU TABELLA  Q331=+0 ;ORIGINE  Q332=+0 ;ORIGINE  Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA  Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST  Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS  Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	5 TCH PROBE 4 RETTAN.	110 RIF. INTERNO
Q323=60 ;LUNGHEZZA 1. LATO Q324=20 ;LUNGHEZZA 2. LATO Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA Q320=0 ;DISTANZA SICUREZZA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q301=0 ;SPOST. A ALT. SICUR. Q305=10 ;NUMERO SU TABELLA Q331=+0 ;ORIGINE Q332=+0 ;ORIGINE Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS	Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q324=20 ;LUNGHEZZA 2. LATO Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA Q320=0 ;DISTANZA SICUREZZA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q301=0 ;SPOST. A ALT. SICUR. Q305=10 ;NUMERO SU TABELLA Q331=+0 ;ORIGINE Q332=+0 ;ORIGINE Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA Q320=0 ;DISTANZA SICUREZZA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q301=0 ;SPOST. A ALT. SICUR. Q305=10 ;NUMERO SU TABELLA Q331=+0 ;ORIGINE Q332=+0 ;ORIGINE Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q323=60	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q320=0 ;DISTANZA SICUREZZA Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q301=0 ;SPOST. A ALT. SICUR. Q305=10 ;NUMERO SU TABELLA Q331=+0 ;ORIGINE Q332=+0 ;ORIGINE Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q324=20	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA Q301=0 ;SPOST. A ALT. SICUR. Q305=10 ;NUMERO SU TABELLA Q331=+0 ;ORIGINE Q332=+0 ;ORIGINE Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q301=0 ;SPOST. A ALT. SICUR. Q305=10 ;NUMERO SU TABELLA Q331=+0 ;ORIGINE Q332=+0 ;ORIGINE Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q305=10 ;NUMERO SU TABELLA Q331=+0 ;ORIGINE Q332=+0 ;ORIGINE Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q331=+0 ;ORIGINE  Q332=+0 ;ORIGINE  Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA  Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST  Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS  Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS  Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q332=+0 ;ORIGINE  Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA  Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST  Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS  Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS  Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q305=10	;NUMERO SU TABELLA
Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q331=+0	;ORIGINE
Q381=1 ;TASTATURA ASSE TAST Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q332=+0	;ORIGINE
Q382=+85 ;1.COORD. PER ASSE TS Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS	Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
	Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
O222 -O -ODICINE	Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS
Q333=+U ;UKIGINE	Q333=+0	;ORIGINE

## 12.2 Prima di lavorare con i cicli di tastatura

Per poter coprire un campo di applicazioni il più vasto possibile in fase di misurazione, sono previste, tramite parametri macchina, delle possibilità di definizione che determinano il comportamento base di tutti i cicli di tastatura:

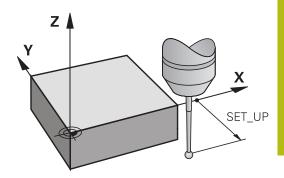
## Percorso di spostamento massimo per il punto da tastare: DIST in tabella di tastatura

Se entro il percorso definito in **DIST** il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un messaggio d'errore.



## Distanza di sicurezza dal punto da tastare: SET\_UP nella tabella di tastatura

In **SET\_UP** si definisce a quale distanza dal punto da tastare definito, o calcolato dal ciclo, il TNC deve preposizionare il sistema di tastatura. Quanto più ridotta è questa distanza, tanto più precisa deve essere la definizione dei punti da tastare. In numerosi cicli di tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta a **SET\_UP**.



## Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: TRACK nella tabella di tastatura

Per aumentare la precisione di misurazione, tramite **TRACK** = ON si può ottenere che un sistema di tastatura a infrarossi venga orientato nel senso della direzione di tastatura programmata prima di ogni tastatura. In questo modo il tastatore viene deflesso sempre nella stessa direzione.



Se si modifica **TRACK** = ON, si deve calibrare di nuovo il sistema di tastatura.

## Sistema di tastatura digitale, avanzamento di tastatura: F in tabella di tastatura

In  ${\bf F}$  si definisce la velocità di avanzamento con la quale il TNC deve tastare il pezzo.

**F** non può mai essere maggiore del valore impostato nel parametro macchina **maxTouchFeed** (N. 122602).

Per cicli di tastatura può essere attivo il potenziometro di avanzamento. Le necessarie impostazioni sono definite dal costruttore della macchina. (il parametro **overrideForMeasure** (N. 122604) deve essere configurato di conseguenza.)

## Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: FMAX

In **FMAX** si definisce la velocità di avanzamento con la quale il TNC deve preposizionare il tastatore o spostarlo tra i punti da misurare.

## Sistema di tastatura digitale, rapido per movimenti di posizionamento: F\_PREPOS nella tabella di tastatura

In **F\_PREPOS** si definisce se il TNC deve posizionare il sistema di tastatura con l'avanzamento definito in FMAX oppure in rapido di macchina.

- Valore di immissione = FMAX\_PROBE: posizionamento con avanzamento da FMAX
- Valore di immissione = **FMAX\_MACHINE**: preposizionamento con rapido

#### Esecuzione dei cicli di tastatura

Tutti i cicli di tastatura sono DEF attivi. Il TNC esegue quindi automaticamente il ciclo quando nell'esecuzione del programma si arriva alla definizione dello stesso.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



I cicli di tastatura da 408 a 419 possono essere eseguiti anche con rotazione base attiva. Si deve comunque fare attenzione che l'angolo della rotazione base non venga più modificato se si lavora dopo il ciclo di misura con il ciclo 7 Spostamento origine da tabella origini.

I cicli di tastatura con un numero superiore a 400 posizionano il tastatore in funzione di una logica di posizionamento:

- Quando la coordinata attuale della punta del tastatore è minore della coordinata dell'altezza di sicurezza (definita nel ciclo), il TNC ritira prima il tastatore nell'asse del sistema di tastatura alla distanza di sicurezza e successivamente lo posiziona nel piano di lavoro sul primo punto da tastare
- Quando la coordinata attuale della punta del sistema di tastatura è maggiore della coordinata dell'altezza di sicurezza, il TNC posiziona dapprima il sistema di tastatura nel piano di lavoro sul primo punto da tastare e in seguito direttamente all'altezza di misura nell'asse del sistema di tastatura

## 12.3 Tabella del sistema di tastatura

#### Generalità

Nella tabella di tastatura sono memorizzati diversi dati che definiscono il comportamento durante la tastatura. Se sulla macchina si impiegano diversi sistemi di tastatura, per ognuno di essi è possibile memorizzare dati separati.

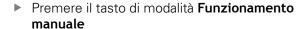


I dati della tabella di tastatura possono essere consultati ed editati anche nella gestione utensili estesa (opzione #93).

## Editing delle tabelle di tastatura

Per poter editare la tabella di tastatura procedere come descritto di seguito.







 Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey



Selezione della tabella di tastatura: premere il softkey TABELLA TASTATORE



- ► Impostare il softkey EDIT su ON
- Selezionare con i tasti cursore l'impostazione desiderata
- ► Apportare le modifiche desiderate
- Uscita dalla tabella di tastatura: premere il softkey FINE



## Dati di tastatura

Sigla	Inserimento	Dialogo
NO	Numero del sistema di tastatura: registrare questo numero nella tabella utensili (colonna: <b>TP_NO</b> ) sotto il corrispondente numero utensile	-
TYPE	Selezione del sistema di tastatura impiegato	Selezione del tastatore?
CAL_OF1	Offset dell'asse del sistema di tastatura rispetto all'asse del mandrino nell'asse principale	Offset centr. tast. asse princ.? [mm]
CAL_OF2	Offset dell'asse del sistema di tastatura rispetto all'asse del mandrino nell'asse secondario	Offset centr. tast.asse second.? [mm]
CAL_ANG	Prima della calibrazione oppure della tastatura il controllo numerico orienta il sistema sull'angolo di orientamento (se l'orientamento è possibile)	Angolo mandrino per calibrazio- ne?
F	Avanzamento con cui il controllo numerico deve eseguire la tastatura del pezzo	Avanzamento di tastatura? [mm/min]
	<b>F</b> non può mai essere maggiore del valore impostato nel parametro macchina <b>maxTouchFeed</b> (N. 122602).	
FMAX	Avanzamento con cui il sistema di tastatura viene preposizionato oppure posizionato tra i punti di misurazione	Rapido nel ciclo di tastatura? [mm/min]
DIST	Se entro il valore definito lo stilo non viene deflesso, il controllo numerico emette un messaggio d'errore	Tratto di misura massimo? [mm]
SET_UP	In <b>set_up</b> si definisce a quale distanza dal punto da tasta- re definito o calcolato dal ciclo, il controllo numerico deve preposizionare il sistema di tastatura. Quanto più ridotta è questa distanza, tanto più precisa deve essere la definizio- ne dei punti da tastare. In numerosi cicli di tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta al parametro macchina <b>set_up</b> .	Distanza di sicurezza? [mm]
F_PREPOS	Definire la velocità per preposizionamento:  Preposizionamento con velocità da FMAX: FMAX_PROBE	Preposizion. in rapido? ENT/ NOENT
	<ul><li>Preposizionamento con rapido macchina: FMAX_MACHINE</li></ul>	
TRACK	Per aumentare la precisione di misurazione, tramite <b>TRACK = ON</b> si può ottenere che un sistema di tastatura a infrarossi venga orientato dal TNC nel senso della direzione di tastatura programmata prima di ogni tastatura. In questo modo il tastatore viene deflesso sempre nella stessa direzione.	Orient. tastatore? Sì=ENT/ No=NOENT
	■ <b>ON</b> : con orientamento del mandrino	
	OFF: senza orientamento del mandrino	
SERIAL	Non è necessario eseguire alcuna immissione in questa colonna. Il TNC inserisce automaticamente il numero di serie del sistema di tastatura, se quest'ultimo dispone di un'interfaccia EnDat	

13

Cicli di tastatura: definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo

## 13.1 Principi fondamentali

### **Panoramica**

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

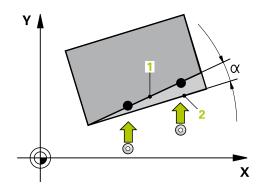
HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il TNC mette a disposizione cinque cicli per il rilevamento e la compensazione di posizioni inclinate del pezzo. In aggiunta è possibile disattivare una rotazione base con il ciclo 404.

Softkey	Ciclo	Pagina
400	400 ROTAZIONE BASE Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione mediante la funzione Rotazione base	347
401	401 ROT 2 FORI Rilevamento automatico tramite due fori, compensazione mediante la funzione Rotazione base	350
402	402 ROT 2 ISOLE Rilevamento automatico tramite due isole, compensazione mediante la funzione Rotazione base	354
403	403 ROT SU ASSE ROTATIVO Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione tramite rotazio- ne della tavola rotante	359
405	405 ROT SU ASSE C Allineamento automatico di un offset angolare tra il centro di un foro e l'as- se Y positivo, compensazione tramite rotazione della tavola rotante	365
404	404 IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE Impostazione di una rotazione base qualsiasi	364

## Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni inclinate del pezzo

Nei cicli 400, 401 e 402 è possibile definire tramite il parametro **Q307 Valore preset per rotaz. base** se il risultato di misura deve essere corretto di un angolo # noto (vedere figura a destra). In questo modo è possibile misurare la rotazione base su una qualsiasi retta 1 del pezzo e stabilire il riferimento rispetto alla direzione di 0° 2.



# 13.2 ROTAZIONE BASE (ciclo 400, DIN/ISO: G400)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 400 rileva una posizione inclinata del pezzo mediante la misurazione di due punti che devono trovarsi su una retta. Con la funzione Rotazione base il TNC compensa il valore misurato.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata

## Per la programmazione



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

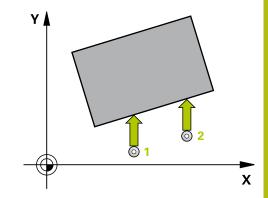
Il TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

## **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

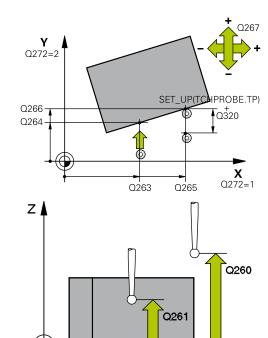
- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- Resettare prima le conversioni delle coordinate



#### Parametri ciclo



- ▶ **Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q264 1. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q265 2. punto misurato sul 1. asse? (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q266 2. punto misurato sul 2. asse? (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura
  - 2: asse secondario = asse di misura
- ▶ Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?: direzione nella quale il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:
  - -1: direzione di spostamento negativa
  - +1: direzione di spostamento positiva
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999



#### **Blocchi NC**

5 TCH PROBE 40	00 ROTAZIONE BASE
Q263=+10	1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+3,5	1. PUNTO 2. ASSE
Q265=+25	2. PUNTO 1. ASSE
Q266=+2	2. PUNTO 2. ASSE
Q272=+2	ASSE MISURATO
Q267=+1	DIREZIONE ATTRAVERS.
Q261=-5	ALTEZZA MISURATA
Q320=0	DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	SPOST. A ALT. SICUR.
Q307=0	PRESET. ANGOLO ROT.
Q305=0	NUMERO SU TABELLA

Χ

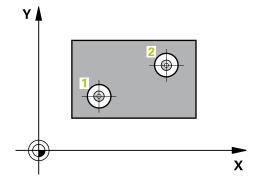
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ Q307 Presetting angolo di rotazione (in valore assoluto): se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il TNC calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q305 Numero Preset nella tabella?: indicare il numero della tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la rotazione base determinata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Funzionamento manuale. Campo di immissione da 0 a 99999

# 13.3 ROTAZIONE BASE su due fori (ciclo 401, DIN/ISO: G401)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 401 rileva i centri dei due fori. Successivamente il TNC calcola l'angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e la retta che collega i centri dei due fori. Con la funzione Rotazione base il TNC compensa il valore calcolato. In alternativa si può compensare la posizione inclinata rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

- 1 II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul centro programmato del primo foro 1
- 2 Successivamente, il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
- 3 Il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro 2
- 4 II TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
- 5 Il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata



## Per la programmazione



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Il TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Se si desidera compensare la posizione inclinata tramite rotazione della tavola rotante, il TNC impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:

- C con asse utensile Z
- B con asse utensile Y
- A con asse utensile X

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

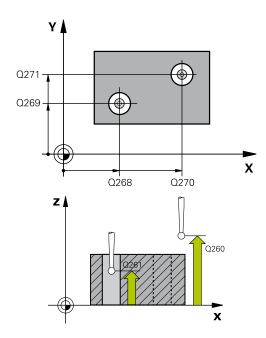
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

#### Parametri ciclo



- ▶ Q268 1. foro: centro nel 1. asse? (in valore assoluto): centro del primo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q269 1. foro: centro nel 2. asse?** (in valore assoluto): centro del primo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q270 2. foro: centro nel 1. asse? (in valore assoluto): centro del secondo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q271 2. foro: centro nel 2. asse?** (in valore assoluto): centro del secondo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q307 Presetting angolo di rotazione (in valore assoluto): se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il TNC calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Campo di immissione da -360,000 a +360,000



#### **Blocchi NC**

5 TCH PROBE 401 ROT 2 FORATURE
Q268=-37 ;1. FORO NEL 1. ASSE
Q269=+12 ;1. FORO NEL 2. ASSE
Q270=+75 ;2. FORO NEL 1. ASSE
Q271=+20 ;2. FORO SUL 2. ASSE
Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q307=0 ;PRESET. ANGOLO ROT.
Q305=0 ;NUMERO SU TABELLA
Q402=0 ;ALLINEAMENTO
Q337=0 ;SETTARE ZERO

- ▶ **Q305 Numero origine nella tabella?**: inserire il numero di una riga della tabella origini. In questa riga il TNC esegue la relativa immissione: campo di immissione da 0 a 99999
  - Q305 = 0: l'asse rotativo viene azzerato nella riga 0 della tabella origini. Viene quindi inserita una voce nella colonna OFFSET. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in C\_OFFS). Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) dell'origine attualmente attiva vengono acquisiti nella riga 0 della tabella origini. Viene inoltre attivata l'origine della riga 0.
    Q305 > 0: l'asse rotativo viene azzerato nella riga qui indicata della tabella origini. Viene quindi inserita una voce nella relativa colonna OFFSET della tabella origini. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in C\_OFFS).

Q305 dipende dai seguenti parametri:

 ${\bf Q337}=0$  e contemporaneamente  ${\bf Q402}=0$ : nella riga indicata con  ${\bf Q305}$  viene impostata una rotazione base. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione della rotazione base nella colonna  ${\bf SPC}$ )

**Q337** = 0 e contemporaneamente **Q402** = 1: parametro Q305 non attivo

**Q337** = 1 parametro Q305 attivo come descritto sopra

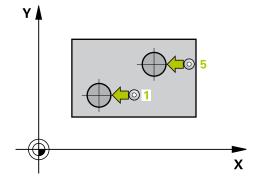
- Q402 Impostaz./allin. rotazione(0/1): definisce se il TNC deve impostare la posizione inclinata rilevata come rotazione base oppure eseguire l'allineamento tramite la rotazione della tavola:
   0: impostazione rotazione base: qui il TNC salva la rotazione base (esempio: per asse utensile Z il TNC utilizza la colonna SPC)
  - 1: con esecuzione rotazione tavola rotativa: viene eseguita un'immissione nella relativa colonna **Offset** della tabella origini (esempio: per asse utensile Z il TNC utilizza la colonna **C\_Offs**), inoltre il relativo asse gira su se stesso
- ▶ Q337 Zero dopo allineamento?: definire se il TNC deve impostare su 0 la visualizzazione di posizione del relativo asse rotativo dopo allineamento:
  - **0**: senza impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento
  - 1: con impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento, se è stato precedentemente definito **Q402=1**

# 13.4 ROTAZIONE BASE su due isole (ciclo 402, DIN/ISO: G402)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 402 rileva i centri delle due isole. Successivamente il TNC calcola l'angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e la retta che collega i centri delle due isole. Con la funzione Rotazione base il TNC compensa il valore calcolato. In alternativa si può compensare la posizione inclinata rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1 della prima isola
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'**Altezza misurata 1** programmata e rileva mediante quattro tastature il centro della prima isola. Il tastatore si sposta tra i punti da tastare, reciprocamente distanti di 90°, su un arco di cerchio
- 3 Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul punto da tastare 5 della seconda isola
- 4 Successivamente il TNC porta il tastatore all'**Altezza misurata 2** e rileva mediante quattro tastature il centro della seconda isola
- 5 Il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata



## Per la programmazione



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Il TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

Se si desidera compensare la posizione inclinata tramite rotazione della tavola rotante, il TNC impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:

- C con asse utensile Z
- B con asse utensile Y
- A con asse utensile X

## **NOTA**

## Attenzione Pericolo di collisione!

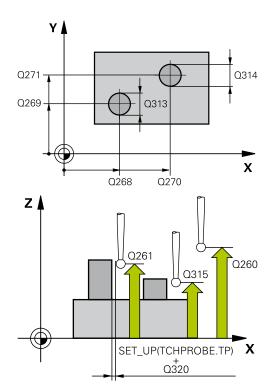
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

#### Parametri ciclo



- ▶ **Q268 1. isola: centro nel 1. asse?** (in valore assoluto): centro della prima isola nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q269 1. isola: centro nel 2. asse? (in valore assoluto): centro della prima isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q313 Diametro isola 1?**: diametro approssimativo della 1ª isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del sistema di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione dell'isola 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q270 2. isola: centro nel 1. asse?** (in valore assoluto): centro della seconda isola nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q271 2. isola: centro nel 2. asse? (in valore assoluto): centro della seconda isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q314 Diametro isola 2?**: diametro approssimativo della 2ª isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q315 Alt.mis.isola 2 nell'asse TS? (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del sistema di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione dell'isola 2. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q260 Altezza di sicurezza? (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999



#### **Blocchi NC**

5 TCH PROBE 4	402 ROT 2 ISOLE
Q268=-37	;1. FORO NEL 1. ASSE
Q269=+12	;1. FORO NEL 2. ASSE
Q313=60	;DIAMETRO ISOLA 1
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA 1
Q270=+75	;2. FORO NEL 1. ASSE
Q271=+20	;2. FORO SUL 2. ASSE
Q314=60	;DIAMETRO ISOLA 2
Q315=-5	;ALTEZZA MISURA 2
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q307=0	;PRESET. ANGOLO ROT.
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA
Q402=0	;ALLINEAMENTO
Q337=0	;SETTARE ZERO

- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ Q307 Presetting angolo di rotazione (in valore assoluto): se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il TNC calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q305 Numero origine nella tabella?: inserire il numero di una riga della tabella origini. In questa riga il TNC esegue la relativa immissione: campo di immissione da 0 a 99999

Q305 = 0: l'asse rotativo viene azzerato nella riga 0 della tabella origini. Viene quindi inserita una voce nella colonna OFFSET. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in C\_OFFS). Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) dell'origine attualmente attiva vengono acquisiti nella riga 0 della tabella origini. Viene inoltre attivata l'origine della riga 0.
Q305 > 0: l'asse rotativo viene azzerato nella riga qui indicata della tabella origini. Viene quindi inserita una voce nella relativa colonna OFFSET della tabella origini. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in C\_OFFS).

Q305 dipende dai seguenti parametri:
Q337 = 0 e contemporaneamente Q402 = 0:
nella riga indicata con Q305 viene impostata una
rotazione base. (Esempio: per asse utensile Z
viene eseguita un'immissione della rotazione base
nella colonna SPC)

**Q337** = 0 e contemporaneamente **Q402** = 1: parametro Q305 non attivo

**Q337** = 1 parametro Q305 attivo come descritto sopra

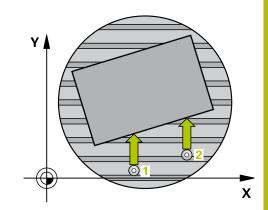
- Q402 Impostaz./allin. rotazione(0/1): definisce se il TNC deve impostare la posizione inclinata rilevata come rotazione base oppure eseguire l'allineamento tramite la rotazione della tavola:
   0: impostazione rotazione base: qui il TNC salva la rotazione base (esempio: per asse utensile Z il TNC utilizza la colonna SPC)
   1: con esecuzione rotazione tavola rotativa: viene eseguita un'immissione nella relativa colonna
   Offset della tabella origini (esempio: per asse utensile Z il TNC utilizza la colonna C\_Offs), inoltre il relativo asse gira su se stesso
- Q337 Zero dopo allineamento?: definire se il TNC deve impostare su 0 la visualizzazione di posizione del relativo asse rotativo dopo allineamento:
   0: senza impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento
   1: con impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento, se è stato precedentemente definito Q402=1

# 13.5 ROTAZIONE BASE tramite asse rotativo (ciclo 403, DIN/ISO: G403)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 403 rileva una posizione inclinata del pezzo mediante la misurazione di due punti che devono trovarsi su una retta. Il TNC compensa, mediante rotazione dell'asse A, B o C, la posizione inclinata determinata del pezzo. Per questo il pezzo può essere serrato secondo le esigenze sulla tavola rotante.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e ruota l'asse rotativo definito nel ciclo per il valore calcolato. Come opzione è possibile definire se il TNC imposta a 0 l'angolo di rotazione nella tabella Preset o nella tabella origini.



## Per la programmazione

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se il TNC non posiziona automaticamente l'asse rotativo.

- Prestare attenzione a possibili collisioni tra elementi eventualmente montati sulla tavola e l'utensile
- Selezionare l'altezza di sicurezza in modo tale che non si verifichino collisioni

### **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se nel parametro Q312 Asse per movimento compensaz.? si immette il valore 0, il ciclo determina automaticamente l'asse rotativo da allineare (impostazione raccomandata). A seconda della sequenza dei punti di tastatura, viene determinato un angolo. L'angolo determinato va dal primo al secondo punto di tastatura. Se nel parametro Q312 si seleziona l'asse A, B o C come asse di compensazione, il ciclo determina l'angolo indipendentemente dalla sequenza dei punti di tastatura. L'angolo calcolato è nell'intervallo da -90 a +90°.

▶ Verificare la posizione dell'asse rotativo dopo l'allineamento

## **NOTA**

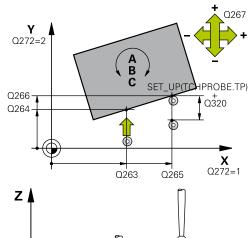
### Attenzione Pericolo di collisione!

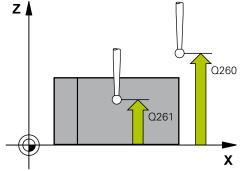
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



- ▶ Q263 1. punto misurato sul 1. asse? (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q264 1. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q265 2. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q266 2. punto misurato sul 2. asse? (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)?: asse in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura
  - 2: asse secondario = asse di misura
  - 3: asse di tastatura = asse di misura
- ▶ Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?: direzione nella quale il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:
  - -1: direzione di spostamento negativa
  - +1: direzione di spostamento positiva
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q260 Altezza di sicurezza? (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza





Dioceili 140	
5 TCH PROBE 4 ANGOLARE	103 ROT SU ASSE
Q263=+0	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+0	;1. PUNTO 2. ASSE
Q265=+20	;2. PUNTO 1. ASSE
Q266=+30	;2. PUNTO 2. ASSE
Q272=1	;ASSE MISURATO
Q267=-1	;DIREZIONE ATTRAVERS.
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q312=0	;ASSE DI COMPENSAZ.
Q337=0	;SETTARE ZERO
Q305=1	;NUMERO SU TABELLA
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q380=+90	;ANGOLO DI RIFERIM.

# ▶ Q312 Asse per movimento compensaz.?:

definizione dell'asse rotativo con il quale il TNC deve compensare la posizione inclinata misurata: **0**: modalità automatica – il TNC determina l'asse rotativo da allineare sulla base della cinematica attiva. In modalità automatica il primo asse rotativo della tavola (partendo dal pezzo) viene utilizzato come asse di compensazione. Impostazione raccomandata!

- **4**: compensazione posiz. inclinata con asse rotativo A
- **5**: compensazione posiz. inclinata con asse rotativo B
- **6**: compensazione posiz. inclinata con asse rotativo C
- ▶ Q337 Zero dopo allineamento?: definire se il TNC deve impostare a 0 l'angolo dell'asse rotativo orientato nella tabella Preset ovvero nella tabella origini dopo l'allineamento.
  - **0**: senza impostazione a 0 dell'angolo dell'asse rotativo nella tabella dopo allineamento
  - 1: con impostazione a 0 dell'angolo dell'asse rotativo nella tabella dopo allineamento
- ▶ Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero della tabella origini in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base. Campo di immissione da 0 a 99999

Q305 = 0: l'asse rotativo viene azzerato nel numero 0 della tabella origini. Viene inserita una voce nella colonna OFFSET. Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) dell'origine attualmente attiva vengono acquisiti nella riga 0 della tabella origini. Viene inoltre attivata l'origine della riga 0.

**Q305** > 0: indicare la riga della tabella origini in cui il TNC deve azzerare l'asse rotativo. Viene inserita una voce nella colonna **OFFSET** della tabella origini.

#### Q305 dipende dai seguenti parametri:

Q337 = 0 parametro Q305 non attivo

**Q337** = 1 parametro Q305 attivo come descritto sopra

**Q312** = 0: parametro Q305 attivo come descritto sopra

Q312 > 0: la voce in Q305 viene ignorata. Viene inserita una voce nella colonna OFFSET nella riga della tabella origini, attiva alla chiamata del ciclo

- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se la rotazione base determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - **0**: registrazione della rotazione base calcolata come spostamento dell'origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1 registrazione della rotazione base calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- ▶ Q380 Angolo rif.? (0=asse principale): angolo su cui il TNC deve allineare la retta tastata. Attivo solo se è selezionato asse rotativo = modalità automatica o C (Q312 = 0 o 6). Campo di immissione da -360,000 a +360,000

# 13.6 IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE (ciclo 404, DIN/ISO: G404)

# Esecuzione del ciclo

Con il ciclo di tastatura 404 si può impostare una qualsiasi rotazione base automatica durante l'esecuzione del programma o salvarla nella tabella Preset. Il ciclo 404 può essere impiegato anche quando si desidera disattivare una rotazione base attiva.

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

#### Parametri ciclo



- ▶ **Q307 Presetting angolo di rotazione**: valore angolare per l'impostazione della rotazione base. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q305 Numero Preset nella tabella?: indicare il numero della tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la rotazione base determinata. Campo di immissione da -1 a 99999. Se si inserisce Q305=0 o Q305=-1, il TNC registra la rotazione base rilevata anche nel menu Rotazione base (Tastare Rot) del modo operativo Funzionamento manuale.
  - -1 = sovrascrittura Preset attivo e attivazione
     0 = copia Preset attivo nella riga Preset 0, scrittura rotazione base nella riga Preset 0 e attivazione Preset 0
  - >1 = memorizzazione rotazione base nel Preset indicato. Il Preset non viene attivato

#### **Blocchi NC**

Q305=-1

5 TCH PROBE 404 INSER. ROTAZ. BASE Q307=+0 ;PRESET. ANGOLO ROT.

;NUMERO SU TABELLA

# 13.7 Allineamento della posizione inclinata di un pezzo tramite l'asse C (ciclo 405, DIN/ISO: G405)

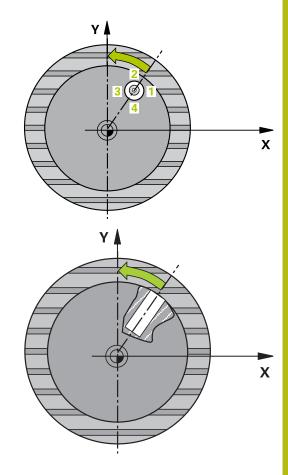
# Esecuzione del ciclo

Con il ciclo di tastatura 405 si può determinare

- l'offset angolare tra l'asse Y positivo del sistema di coordinate attivo e il centro di un foro oppure
- l'offset angolare tra la posizione nominale e la posizione reale del centro di un foro

Il TNC compensa l'offset angolare rilevato mediante una rotazione dell'asse C. Per questa tastatura il pezzo può essere serrato secondo le esigenze sulla tavola rotante, a condizione che la coordinata Y del foro risulti positiva. Misurando l'offset angolare del foro con l'asse Y del tastatore (posizione orizzontale del foro), potrebbe risultare necessario ripetere il ciclo più volte, in quanto a causa della strategia di misura, si crea un'imprecisione di circa l'1% della posizione inclinata.

- 1 II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura e posiziona il tastatore sul centro del foro determinato
- 5 Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e allinea il pezzo mediante rotazione della tavola circolare. Per questo allineamento il TNC ruota la tavola rotante in modo tale che il centro del foro si trovi, dopo la compensazione, sia con asse del tastatore verticale che orizzontale, in direzione dell'asse Y positivo o sulla posizione nominale del centro del foro. L'offset angolare determinato è inoltre disponibile nel parametro Q150





- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.
- Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per il centro del cerchio. Valore minimo di immissione: 5°

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

- All'interno della tasca/del foro non deve essere più presente del materiale
- Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato per difetto.

# **NOTA**

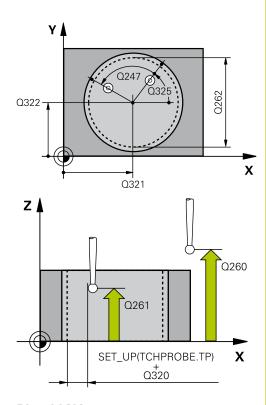
# Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



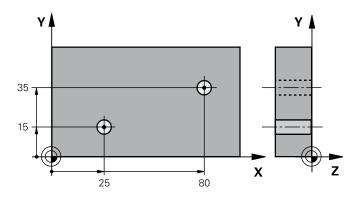
- ▶ **Q321 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro del foro nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q322 Centro 2. asse? (in valore assoluto): centro del foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando Q322 = 0, il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando Q322 diverso da 0, il TNC allinea il centro del foro sulla posizione nominale (angolo che si ottiene dal centro del foro). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q262 Diametro nominale?**: diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q325 Angolo di partenza? (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ **Q247 Angolo incrementale?** (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario), con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Campo di immissione da -120,000 a +120,000
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999



5 TCH PROBE 4	105 ROT SU ASSE C
Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q262=10	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=90	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q337=0	;SETTARE ZERO

- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- Q337 Zero dopo allineamento?:
  - **0**: impostazione a 0 della visualizzazione dell'asse C e descrizione di **C\_Offset** della riga attiva della tabella origini
  - >0: scrittura dell'offset angolare misurato nella tabella origini. Numero riga = valore di Q337. Se nella tabella origine era già stato registrato uno spostamento C, il TNC vi addiziona l'offset angolare misurato, tenendo conto del segno

# 13.8 Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori



O BEGIN P GM CYC	401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 FORATURE		
Q268=+25	;1. FORO NEL 1. ASSE	Centro del 1º foro: coordinata X
Q269=+15	;1. FORO NEL 2. ASSE	Centro del 1º foro: coordinata Y
Q270=+80	;2. FORO NEL 1. ASSE	Centro del 2º foro: coordinata X
Q271=+35	;2. FORO SUL 2. ASSE	Centro del 2º foro: coordinata Y
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisione
Q307=+0	;PRESET. ANGOLO ROT.	Angolo della retta di riferimento
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA	
Q402=1	;ALLINEAMENTO	Compensazione della posizione inclinata con rotazione tavola rotante
Q337=1	;SETTARE ZERO	Azzeramento del display dopo l'allineamento
3 CALL PGM 35K4	7	Chiamata del programma di lavorazione
4 END PGM CYC40	1 MM	

Cicli di tastatura: rilevamento automatico delle origini

# 14.1 Principi fondamentali

# **Panoramica**

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il TNC mette a disposizione dodici cicli con cui le origini possono essere rilevate automaticamente ed elaborate come segue:

- Visualizzazione diretta dei valori rilevati
- Registrazione nella tabella Preset dei valori rilevati
- Inserimento in una tabella origini dei valori rilevati

Softkey	Ciclo	Pagina
408	408 ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA Misurazione della larghezza interna di una scanalatura, impostazione del centro scanalatura quale origine	376
409	409 ORIGINE SU CENTRO ISOLA Misurazione della larghezza esterna di un'isola, impostazione del centro isola quale origine	380
410	410 ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO Misurazione interna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostazione centro rettangolo quale origine	384
411	411 ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO Misurazione esterna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostazione centro rettangolo quale origine	
412	412 ORIGINE SU CERCHIO INTERNO Misurazione interna di quattro punti qualsiasi sul cerchio, impostazione centro del cerchio quale origine	392

Softkey	Ciclo	Pagina
413	413 ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO Misurazione esterna di quattro punti qualsiasi sul cerchio, impostazione centro del cerchio quale origine	397
414	414 ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO Misurazione esterna di due rette, impostazione del punto di intersezione delle rette quale origine	402
415	415 ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO Misurazione interna di due rette, impostazione del punto di intersezione delle rette quale origine	407
415 00 00 00 00	416 ORIGINE SU CENTRO CERCHIO DI FORI (2º livello softkey) Misuraz. di tre fori qualsiasi sul cerchio di fori, impostaz. del centro del cerchio di fori quale origine	412
417	417 ORIGINE SU ASSE TS (2º livello softkey) Misurazione di una posizione qualsiasi nell'asse del tastatore e impostazione quale origine	417
418	418 ORIGINE SU 4 FORI (2º livello softkey) Misurazione diagonale di due fori alla volta, impostazione dell'in- tersezione delle diagonali quale origine	419
419	419 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (2º livello softkey) Misurazione di una posizione qualunque su un asse qualsiasi e impostazione quale origine	424

# Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine



I cicli di tastatura da 408 a 419 possono essere eseguiti anche con rotazione attiva (rotazione base o ciclo 10).

# Origine e asse del tastatore

Il TNC imposta l'origine nel piano di lavoro in funzione dell'asse del tastatore definito nel programma di misura

Asse tastatore attivo	Impostazione origine in
Z	X e Y
Y	ZeX
X	YeZ

# Memorizzazione dell'origine calcolata

In tutti i cicli d'impostazione dell'origine, mediante i parametri Q303 e Q305, si può definire come il TNC deve memorizzare l'origine calcolata:

- Q305 = 0, Q303 = valore qualunque: il TNC imposta l'origine calcolata sul display. La nuova origine diventa immediatamente attiva. Il TNC memorizza contemporaneamente l'origine impostata tramite ciclo nell'indicazione anche nella riga 0 della tabella Preset
- Q305 diverso da 0, Q303 = -1



Questa combinazione può verificarsi solo se

- si immettono con i cicli da 410 a 418 programmi creati su un TNC 4xx
- si immettono con i cicli da 410 a 418 programmi creati con una versione software meno recente di iTNC530
- nella definizione del ciclo il trasferimento del valore misurato non è stato definito esattamente mediante il parametro Q303

In tali casi il TNC emette un messaggio di errore, poiché l'handling completo in collegamento con tabelle origini con riferimento REF è stato modificato e si deve definire esattamente il trasferimento del valore misurato mediante il parametro Q303.

- Q305 diverso da 0, Q303 = 0: il TNC registra l'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo. Il valore del parametro Q305 determina il numero dell'origine. Attivazione dell'origine mediante il ciclo 7 nel programma NC
- Q305 diverso da 0, Q303 = 1: il TNC registra l'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate della macchina (coordinate REF). Il valore del parametro Q305 determina il numero Preset. Attivazione del Preset mediante il ciclo 247 nel programma NC

#### Risultati di misura in parametri Q

Il TNC memorizza i risultati di misura dei cicli di tastatura nei parametri Q globali da Q150 a Q160. Questi parametri possono essere ulteriormente impiegati nel programma. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

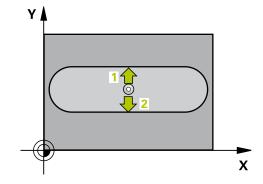
# 14.2 ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA (ciclo 408, DIN/ISO: G408)

# Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 408 rileva il centro di una scanalatura e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 parassialmente all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 5 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero parametro	Significato
Q166	Valore reale larghezza scanalatura misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale



# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

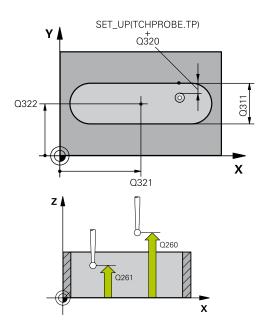
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza della scanalatura un valore approssimato per **difetto**. Quando la larghezza della scanalatura e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della scanalatura. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i due punti da misurare.

▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.



- ▶ **Q321 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro della scanalatura nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q322 Centro 2. asse? (in valore assoluto): centro della scanalatura nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q311 Larghezza scanalatura? (in valore incrementale): larghezza della scanalatura indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura
  - 2: asse secondario = asse di misura
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999.9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate del centro, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero:

Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato



2.000	
5 TCH PROBE 4 SCAN.	408 ORIGINE CENTRO
Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q311=25	;LARG. SCANALATURA
Q272=1	;ASSE MISURATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q305=10	;NUMERO SU TABELLA
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE

- ▶ Q405 Nuova origine? (in valore assoluto): coordinata nell'asse di misura, sulla quale il TNC deve impostare il centro della scanalatura rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se la rotazione base determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - **0**: registrazione della rotazione base calcolata come spostamento dell'origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1 registrazione della rotazione base calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

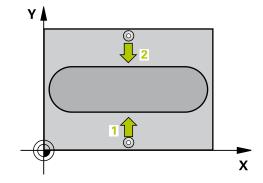
# 14.3 ORIGINE SU CENTRO ISOLA (ciclo 409, DIN/ISO: G409)

# Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 409 rileva il centro di un'isola e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Il tastatore si porta all'altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- 4 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 5 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero parametro	Significato	
Q166	Valore reale larghezza isola misurata	
Q157	Valore reale posizione asse centrale	



# **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ► Resettare prima le conversioni delle coordinate

# **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

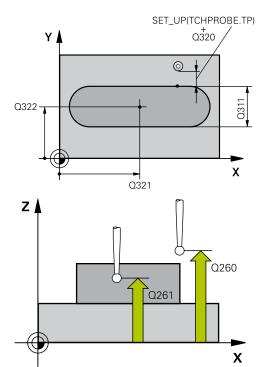
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura



- ▶ **Q321 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q322 Centro 2. asse? (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q311 Larghezza isola?** (in valore incrementale): larghezza dell'isola indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura
  - 2: asse secondario = asse di misura
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999.9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate del centro, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero:

Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato



5 TCH PROBE 4	109 ORIGINE CENTRO
Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q311=25	;LARGHEZZA ISOLA
Q272=1	;ASSE MISURATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=10	;NUMERO SU TABELLA
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE

- ▶ **Q405 Nuova origine?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di misura, su cui il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se la rotazione base determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - **0**: registrazione della rotazione base calcolata come spostamento dell'origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1 registrazione della rotazione base calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

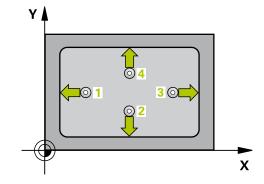
# 14.4 ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO (ciclo 410, DIN/ISO: G410)

# Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 410 rileva il centro di una tasca rettangolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 parassialmente all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.



# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

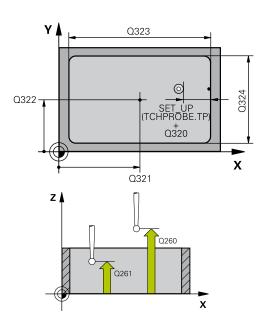
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1º e del 2º lato della tasca un valore approssimato **per difetto**. Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.



- ▶ **Q321 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q322 Centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q323 Lunghezza lato primario? (in valore incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q324 Lunghezza lato secondario? (in valore incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999.9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate del centro, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero:

Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato



2.000		
5 TCH PROBE 410 RIF. INTERNO RETTAN.		
Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE	
Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE	
Q323=60	;LUNGHEZZA 1. LATO	
Q324=20	;LUNGHEZZA 2. LATO	
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA	
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA	
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.	
Q305=10	;NUMERO SU TABELLA	
Q331=+0	;ORIGINE	
Q332=+0	;ORIGINE	
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA	
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST	
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS	
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS	
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS	
Q333=+1	;ORIGINE	

- ▶ **Q331 Nuova origine asse principale?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q332 Nuova origine asse secondario? (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, su cui il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
   -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine",

Pagina 374)

- **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
- 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

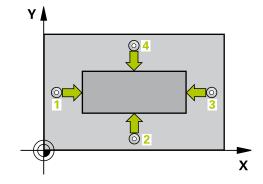
# 14.5 ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO (ciclo 411, DIN/ISO: G411)

# Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 411 rileva il centro di un'isola rettangolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 parassialmente all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.



# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

# NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

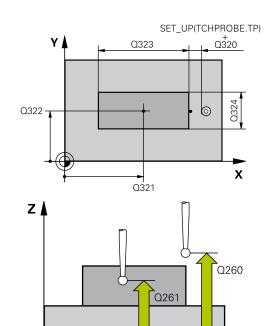
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1º e del 2º lato dell'isola un valore approssimato **per eccesso**.

▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.



- ▶ **Q321 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q322 Centro 2. asse? (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q323 Lunghezza lato primario? (in valore incrementale): lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q324 Lunghezza lato secondario? (in valore incrementale): lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate del centro, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero:

Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato



X

DIOCCIII IVC	
5 TCH PROBE 4 RETTAG.	111 RIF. ESTERNO
Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q323=60	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q324=20	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS
0333=+1	:ORIGINE

- ▶ **Q331 Nuova origine asse principale?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q332 Nuova origine asse secondario?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, su cui il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
   -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti.
  - vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

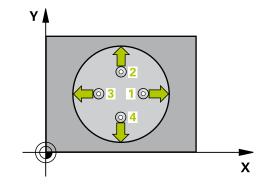
# 14.6 ORIGINE SU CERCHIO INTERNO (ciclo 412, DIN/ISO: G412)

# Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 412 rileva il centro di una tasca circolare (foro) e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro





- Più piccolo è il passo angolare Q247 programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per l'origine. Valore minimo di immissione: 5°
- ▶ Programmare un passo angolare inferiore di 90°, campo di immissione -120° - +120°

# **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

# NOTA

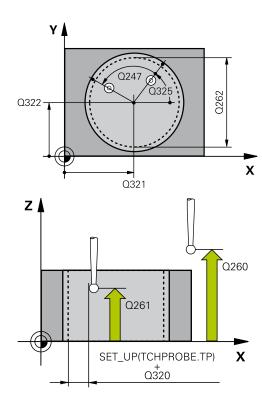
#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**. Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

- Posizionamento dei punti di tastatura
- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.



- ▶ **Q321 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q322 Centro 2. asse? (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando Q322 = 0, il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando Q322 diverso da 0, il TNC allinea il centro del foro sulla posizione nominale. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q262 Diametro nominale?**: diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q325 Angolo di partenza? (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q247 Angolo incrementale? (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario), con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Campo di immissione da -120,000 a +120,000
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q260 Altezza di sicurezza? (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999



5 TCH PROBE 4 CERCHIO	412 RIF. INTERNO
Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q305=12	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA

- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate del centro, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero:
  - Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato
- ▶ **Q331 Nuova origine asse principale?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q332 Nuova origine asse secondario? (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, su cui il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)

Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q365=1	;TIPO DI TRAIETTORIA

- ▶ Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura

sistema di tastatura:

- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q423 Numero di tastature piano (4/3)?: definire se il TNC deve misurare l'isola con 4 o 3 tastature:
   4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
  - 3: utilizzare 3 punti di misura
- ▶ Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1: determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (Q301=1) attivo:
  - 0: tra le lavorazioni spostarsi su una retta
  - 1: tra le lavorazioni spostarsi in modo circolare sul diametro del cerchio parziale

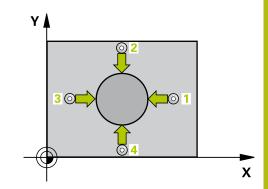
# 14.7 ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO (ciclo 413, DIN/ISO: G413)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 413 rileva il centro di un'isola circolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro



### Per la programmazione



- Più piccolo è il passo angolare Q247 programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per l'origine. Valore minimo di immissione: 5°
- ▶ Programmare un passo angolare inferiore di 90°, campo di immissione -120° - +120°

### **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

### NOTA

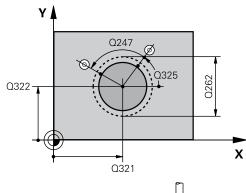
#### Attenzione Pericolo di collisione!

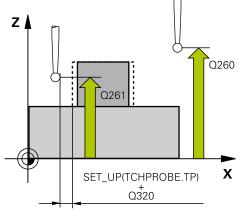
Per evitare collisioni tra il sistema di tastatura e il pezzo inserire per il diametro nominale dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.



- ▶ Q321 Centro 1. asse? (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q322 Centro 2. asse? (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando Q322 = 0, il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando Q322 diverso da 0, il TNC allinea il centro del foro sulla posizione nominale. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q262 Diametro nominale?**: diametro approssimativo dell'isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q325 Angolo di partenza? (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q247 Angolo incrementale? (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario), con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Campo di immissione da -120,000 a +120,000
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza





Dioceili 140	
5 TCH PROBE 4 CERCHIO	113 RIF. ESTERNO
Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q305=15	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
0384=+0	:3.COORD. PER ASSE TS

Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate del centro, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero:

Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato

- ▶ **Q331 Nuova origine asse principale?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q332 Nuova origine asse secondario?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, su cui il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura

Q333=+1	;ORIGINE
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q365=1	;TIPO DI TRAIETTORIA

- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q423 Numero di tastature piano (4/3)?: definire se il TNC deve misurare l'isola con 4 o 3 tastature:
   4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
  - 3: utilizzare 3 punti di misura
- ▶ Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1: determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (Q301=1) attivo:
  - 0: tra le lavorazioni spostarsi su una retta
  - **1**: tra le lavorazioni spostarsi in modo circolare sul diametro del cerchio parziale

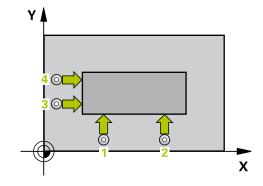
# 14.8 ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO (ciclo 414, DIN/ISO: G414)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 414 rileva il punto di intersezione di due rette e lo imposta quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo punto di intersezione in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul primo punto da tastare 1 (vedere figura in alto a destra). Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione del 3° punto da misurare programmato
- 1 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- 2 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 3 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374) e salva le coordinate dello spigolo rilevate nei parametri Q presentati di seguito
- 4 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale spigolo asse principale
Q152	Valore reale spigolo asse secondario



### Per la programmazione

### **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

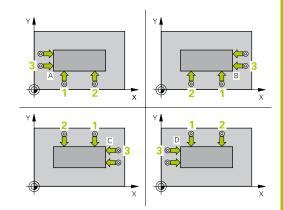


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Il TNC misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.

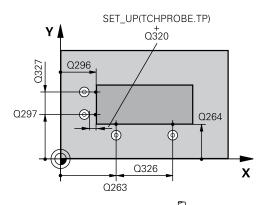
Attraverso la posizione dei punti misurati 1 e 3 si determina lo spigolo su cui il TNC imposta l'origine (vedere la figura a destra e la seguente tabella).

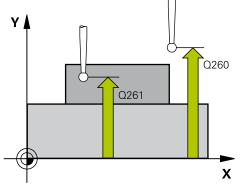
Spigolo	Coordinata X	Coordinata Y
А	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto piccolo 3
В	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto piccolo 3
С	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto grande 3
D	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto grande 3





- ▶ **Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q264 1. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q326 Distanza 1. asse?** (in valore incrementale): distanza tra il primo ed il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q296 3. punto misurato sul 1. asse? (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q297 3. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q327 Distanza 2. asse? (in valore incrementale): distanza tra il terzo ed il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q260 Altezza di sicurezza? (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza





2.000	
5 TCH PROBE 4 ANGOLO	114 RIF. INTERNO
Q263=+37	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+7	;1. PUNTO 2. ASSE
Q326=50	;DISTANZA 1. ASSE
Q296=+95	;3. PUNTO 1. ASSE
Q297=+25	;3. PUNTO 2. ASSE
Q327=45	;DISTANZA 2. ASSE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q304=0	;ROTAZIONE BASE
Q305=7	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST

▶ Q304 Esegui rotazione base (0/1)?: definire se il TNC deve compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione base:

0: senza rotazione base

1: con rotazione base

Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate sullo spigolo, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero: Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato

- ▶ Q331 Nuova origine asse principale? (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q332 Nuova origine asse secondario? (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, su cui il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- ▶ Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura

Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE

- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

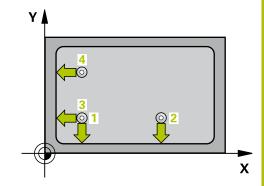
# 14.9 ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO (ciclo 415, DIN/ISO: G415)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 415 rileva il punto di intersezione di due rette e lo imposta quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo punto di intersezione in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul primo punto da tastare 1 (vedere figura in alto a destra), da definirsi nel ciclo. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). La direzione di tastatura risulta dal numero dello SPIGOLO
- 1 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- 2 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 3 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374) e salva le coordinate dello spigolo rilevate nei parametri Q presentati di seguito
- 4 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale spigolo asse principale
Q152	Valore reale spigolo asse secondario



### Per la programmazione

# **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

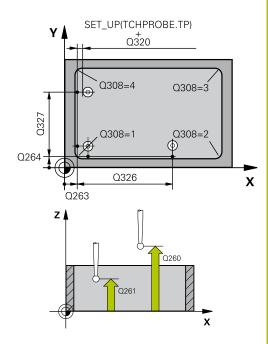


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Il TNC misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.



- ▶ **Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q264 1. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q326 Distanza 1. asse?** (in valore incrementale): distanza tra il primo ed il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q327 Distanza 2. asse?** (in valore incrementale): distanza tra il terzo ed il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q308 Angolo? (1/2/3/4): numero dello spigolo in cui il TNC deve impostare l'origine. Campo di immissione da 1 a 4
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ Q304 Esegui rotazione base (0/1)?: definire se il TNC deve compensare la posizione inclinata del pezzo con una rotazione base:
  - 0: senza rotazione base
  - 1: con rotazione base



2.000	
5 TCH PROBE 4 ANGOLO	115 RIF. ESTERNO
Q263=+37	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+7	;1. PUNTO 2. ASSE
Q326=50	;DISTANZA 1. ASSE
Q327=45	;DISTANZA 2. ASSE
Q308=+1	;ANGOLO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q304=0	;ROTAZIONE BASE
Q305=7	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE

- ▶ Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate sullo spigolo, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero:

  Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica

  Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato
- ▶ **Q331 Nuova origine asse principale?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q332 Nuova origine asse secondario? (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, su cui il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- ▶ Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura

- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

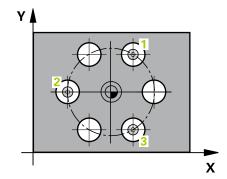
# 14.10 ORIGINE SU CENTRO CERCHIO DI FORI (ciclo 416, DIN/ISO: G416)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 416 rileva il centro di un cerchio di fori mediante tastatura di tre fori e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul centro programmato del primo foro 1
- 2 Successivamente, il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
- 3 Il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro 2
- 4 II TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
- 5 Il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro 3
- 6 Il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del terzo foro
- 7 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 8 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro cerchio di fori



# Per la programmazione

# **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate

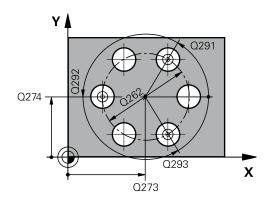


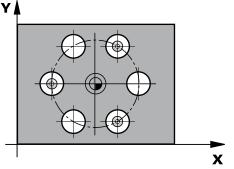
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.



- ▶ Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)? (in valore assoluto): centro del cerchio forato (valore nominale) nell'asse principale nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q274 Centreo sul 2. asse(val. nom.)?** (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q262 Diametro nominale?**: inserire il diametro approssimativo del cerchio di fori. Più piccolo è il diametro del foro, tanto più precisa deve essere la programmazione del diametro nominale. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q291 Angolo 1. foratura? (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro. Campo di immissione da -360,0000 a +360,0000
- ▶ **Q292 Angolo 2. foratura?** (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro. Campo di immissione da -360,0000 a +360,0000
- Q293 Angolo 3. foratura? (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro. Campo di immissione da -360,0000 a +360,0000
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate del centro, campo di immissione da 0 a 9999. In funzione di Q303 il TNC scrive la voce nella tabella origini o nella tabella punti zero:

Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato





5 TCH PROBE 4 CERCHIO	16 RIF. CENTRO
Q273=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q262=90	;DIAMETRO NOMINALE
Q291=+34	;ANGOLO 1. FORATURA
Q292=+70	;ANGOLO 2. FORATURA
Q293=+210	;ANGOLO 3. FORATURA
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=12	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS
Q333=+1	;ORIGINE
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA

- ▶ Q331 Nuova origine asse principale? (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q332 Nuova origine asse secondario?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, su cui il TNC deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Campo di immissione da 0 a 99999,9999

# 14.11 ORIGINE SU ASSE TS (ciclo 417, DIN/ISO: G417)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 417 misura una coordinata qualsiasi nell'asse del tastatore e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il TNC può inserire questa coordinata in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in direzione dell'asse positivo del tastatore
- 2 In seguito il tastatore si sposta sul suo asse sulla coordinata programmata del punto da tastare 1 e rileva con un'unica tastatura la posizione reale
- 3 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito

Numero parametro	Significato
Q160	Valore reale punto misurato

#### Per la programmazione

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

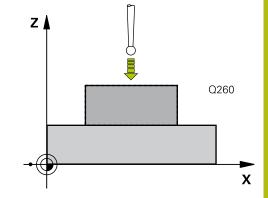
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



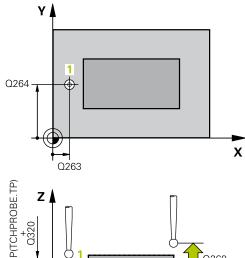
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

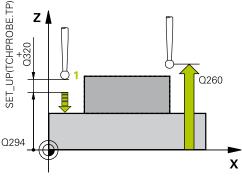
Quindi il TNC imposta l'origine su questo asse.





- ▶ **Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q264 1. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q294 1. punto misurato sul 3. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse di tastatura. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q305 Numero origine nella tabella?**: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate, campo di immissione da 0 a 9999.
  - Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)





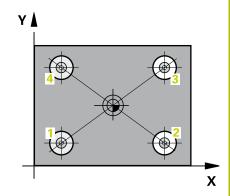
# 14.12 ORIGINE CENTRO SU 4 FORI (ciclo 418, DIN/ISO: G418)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 418 calcola il punto di intersezione delle diagonali di collegamento di due centri di fori alla volta e imposta questo punto di intersezione quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo punto di intersezione in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) nel centro del primo foro 1
- 2 Successivamente, il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
- 3 Il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro 2
- 4 Il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
- 5 II TNC ripete i passi 3 e 4 per i fori 3 e 4
- 6 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374). Il TNC calcola l'origine come punto di intersezione delle diagonali tra i centri dei fori 1/3 e 2/4 e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 7 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale punto di intersezione asse principale
Q152	Valore reale punto di intersezione asse secondario



# Per la programmazione

# **NOTA**

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

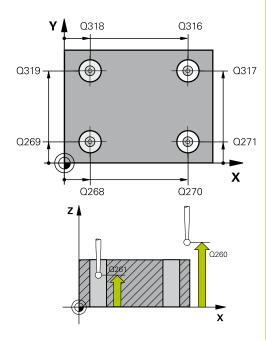
- ► Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.



- ▶ Q268 1. foro: centro nel 1. asse? (in valore assoluto): centro del primo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q269 1. foro: centro nel 2. asse?** (in valore assoluto): centro del primo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q270 2. foro: centro nel 1. asse?** (in valore assoluto): centro del secondo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q271 2. foro: centro nel 2. asse?** (in valore assoluto): centro del secondo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q316 3. foro: centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro del 3° foro nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q317 3. foro: centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro del 3° foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q318 4. foro: centro 1. asse? (in valore assoluto): centro del 4° foro nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q319 4. foro: centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro del 4°foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999



5 TCH PROBE 4	18 ORIGINE SU 4 FORI
Q268=+20	;1. FORO NEL 1. ASSE
Q269=+25	;1. FORO NEL 2. ASSE
Q270=+150	;2. FORO NEL 1. ASSE
Q271=+25	;2. FORO SUL 2. ASSE
Q316=+150	;3. CENTRO 1. ASSE
Q317=+85	;3. CENTRO 2. ASSE
Q318=+22	;4. CENTRO 1. ASSE
Q319=+80	;4. CENTRO 2. ASSE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=12	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS

▶ Q305 Numero origine nella tabella?: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate dell'intersezione delle linee di collegamento, campo di immissione da 0 a 9999.
 Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica
 Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato

- ▶ Q331 Nuova origine asse principale? (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare l'intersezione rilevata delle linee di collegamento. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q332 Nuova origine asse secondario? (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, su cui il TNC deve impostare l'intersezione rilevata delle linee di collegamento. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:

   1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)
- Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1): definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
  - **0**: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
  - 1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura

Q383=+50 ;2.COORD. PER ASSE TS

Q384=+0 ;3.COORD. PER ASSE TS

Q333=+0 ;ORIGINE

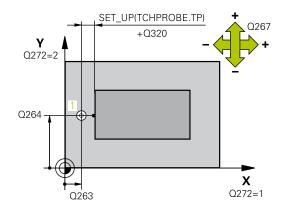
- ▶ Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse? (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q333 Nuova origine asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata nell'asse del sistema di tastatura su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

# 14.13 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (ciclo 419, DIN/ISO: G419)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 419 misura una coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il TNC può inserire questa coordinata in una tabella origini o in una tabella Preset.

- Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare programmato
   Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura programmata
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva con un'unica tastatura la posizione reale
- 3 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)



# Per la programmazione

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Se si desidera salvare l'origine in diversi assi nella tabella Preset, è possibile utilizzare più volte in successione il ciclo 419. A tale scopo è tuttavia necessario attivare di nuovo il numero Preset dopo ogni esecuzione del ciclo 419. Se si lavora con Preset 0 come Preset attivo, non è necessaria tale procedura.

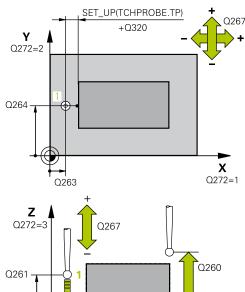


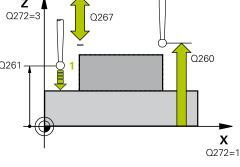
- ▶ Q263 1. punto misurato sul 1. asse? (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q264 1. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)?: asse in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura
  - 2: asse secondario = asse di misura
  - 3: asse di tastatura = asse di misura

#### Assegnazione degli assi

Asse tastatore attivo: Q272 = 3	Rispettivo asse principale: Q272 = 1	Rispettivo asse secondario: Q272 = 2
Z	X	Υ
Y	Z	Х
X	Υ	7

- ▶ **Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?**: direzione nella quale il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:
  - -1: direzione di spostamento negativa
  - +1: direzione di spostamento positiva

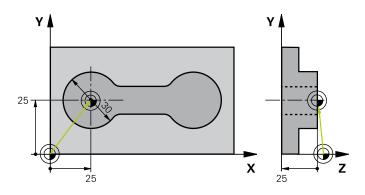




5 TCH PROBE 419 C SINGOLO	PRIGINE ASSE
Q263=+25 ;1. F	PUNTO 1. ASSE
Q264=+25 ;1. F	PUNTO 2. ASSE
Q261=+25 ;ALT	EZZA MISURATA
Q320=0 ;DIS	TANZA SICUREZZA
Q260=+50 ;ALT	EZZA DI SICUREZZA
Q272=+1 ;ASS	E MISURATO
Q267=+1 ;DIR	EZIONE ATTRAVERS.
Q305=0 ;NU/	MERO SU TABELLA
Q333=+0 ;ORI	GINE
Q303=+1 ;TRA	SF.VALORE MISURA

- ▶ **Q305 Numero origine nella tabella?**: indicare il numero di riga della tabella origini/punti zero in cui il TNC deve memorizzare le coordinate, campo di immissione da 0 a 9999.
  - Q303 = 1: il TNC descrive la tabella origini. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. In caso contrario viene inserita una voce nella relativa riga della tabella origini senza attivazione automatica Q303 = 0: il TNC descrive la tabella punti zero. Il punto zero non viene automaticamente attivato
- ▶ **Q333 Nuova origine asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata su cui il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  - -1: non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi meno recenti (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 374)
  - **0**: registrazione dell'origine determinata nella tabella punti zero attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate pezzo attivo
  - 1: registrazione dell'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate macchina (sistema REF)

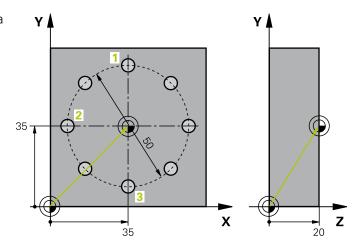
# 14.14 Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un segmento di cerchio



O BEGIN PGM CYC413	3 MM	
1 TOOL CALL 69 Z		Chiamata utensile 0 per la definizione dell'asse del tastatore
2 TCH PROBE 413 RIF. ESTERNO CERCHIO		
Q321=+25	;CENTRO 1. ASSE	Centro del cerchio: coordinata X
Q322=+25	;CENTRO 2. ASSE	Centro del cerchio: coordinata Y
Q262=30	;DIAMETRO NOMINALE	Diametro del cerchio
Q325=+90	;ANGOLO DI PARTENZA	Angolo in coordinate polari del 1º punto da tastare
Q247=+45	;ANGOLO INCREMENTALE	Angolo incrementale per il calcolo dei punti da tastare da 2 a 4
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q320=2	;DISTANZA SICUREZZA	Distanza di sicurezza in aggiunta alla colonna SET_UP
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisione
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.	Senza spostamento all'altezza di sicurezza tra i punti da misurare
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA	Impostazione dell'indicazione
Q331=+0	;ORIGINE	Impostazione su 0 del valore in X
Q332=+10	;ORIGINE	Impostazione su 10 del valore in Y
Q303=+0	;TRASF.VALORE MISURA	Nessuna funzione, poiché l'indicazione deve essere impostata
Q381=1	;TASTATURA ASSE TAST	Impostazione anche dell'origine nell'asse TS
Q382=+25	;1.COORD. PER ASSE TS	Coordinata X del punto da tastare
Q383=+25	;2.COORD. PER ASSE TS	Coordinata Y del punto da tastare
Q384=+25	;3.COORD. PER ASSE TS	Coordinata Z del punto da tastare
Q333=+0	;ORIGINE	Impostazione su 0 del valore in Z
Q423=4	;NUMERO TASTATURE	Misurazione del cerchio con 4 tastature
Q365=0	;TIPO DI TRAIETTORIA	Spostamento tra i punti di misura sulla traiettoria circolare
3 CALL PGM 35K47		Chiamata del programma di lavorazione
4 END PGM CYC413 M	AM .	

# 14.15 Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un cerchio di fori

Il centro del cerchio di fori deve essere registrato in una tabella Preset per un successivo utilizzo.



O BEGIN PGM CYC4	16 MM	
1 TOOL CALL 69 Z		Chiamata utensile 0 per la definizione dell'asse del tastatore
2 TCH POBE 417 ORIGINE NELL'ASSE TS		Definizione del ciclo per impostazione origine nell'asse del tastatore
Q263=+7,5	;1. PUNTO 1. ASSE	Punto da tastare: coordinata X
Q264=+7,5	;1. PUNTO 2. ASSE	Punto da tastare: coordinata Y
Q294=+25	;1. PUNTO 3. ASSE	Punto da tastare: coordinata Z
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA	Distanza di sicurezza in aggiunta alla colonna SET_UP
Q260=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisione
Q305=1	;NUMERO SU TABELLA	Inserimento coordinata Z nella riga 1
Q333=+0	;ORIGINE	Impostazione dell'asse del tastatore su 0
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA	Registrazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema REF) nella tabella Preset PRESET.PR
3 TCH PROBE 416 R	RIF. CENTRO CERCHIO	
Q273=+35	;CENTRO 1. ASSE	Centro del cerchio di fori: coordinata X
Q274=+35	;CENTRO 2. ASSE	Centro del cerchio di fori: coordinata Y
Q262=50	;DIAMETRO NOMINALE	Diametro del cerchio di fori
Q291=+90	;ANGOLO 1. FORATURA	Angolo in coordinate polari del 1º punto da tastare 1
Q292=+180	;ANGOLO 2. FORATURA	Angolo in coordinate polari del 2º punto da tastare 2
Q293=+270	;ANGOLO 3. FORATURA	Angolo in coordinate polari del 3º punto da tastare 3
Q261=+15	;ALTEZZA MISURATA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisione
Q305=1	;NUMERO SU TABELLA	Inserimento nella riga 1 del centro del cerchio di fori (X e Y)
Q331=+0	;ORIGINE	
Q332=+0	;ORIGINE	

Cicli di tastatura: rilevamento automatico delle origini | Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un cerchio di fori

Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA	Registrazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema REF) nella tabella Preset PRESET.PR
Q381=0	;TASTATURA ASSE TAST	Senza impostazione dell'origine nell'asse TS
Q382=+0	;1.COORD. PER ASSE TS	Nessuna funzione
Q383=+0	;2.COORD. PER ASSE TS	Nessuna funzione
Q384=+0	;3.COORD. PER ASSE TS	Nessuna funzione
Q333=+0	;ORIGINE	Nessuna funzione
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA.	Distanza di sicurezza in aggiunta alla colonna SET_UP
4 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO		Attivazione del nuovo Preset con il ciclo 247
Q339=1	;NUMERO ORIGINE	
6 CALL PGM 35KLZ		Chiamata del programma di lavorazione
7 END PGM CYC416	MM	

15

Cicli di tastatura: controllo automatico dei pezzi

# 15.1 Principi fondamentali

#### **Panoramica**

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il TNC mette a disposizione 12 cicli per la misurazione automatica dei pezzi:

Softkey	Ciclo	Pagina
•	0 PIANO DI RIF. Misurazione di una coordinata in un asse qualsiasi	438
1 PA	1 PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI Misurazione di un punto, direzione di tastatura tramite angolo	439
420	420 MISURAZIONE ANGOLO Misurazione angoli nel piano di lavoro	440
421	421 MISURAZIONE FORI Misurazione posizione e diametro di fori	443
422	422 MISURAZIONE CERCHIO ESTERNO Misurazione posizione e diametro di un'i- sola circolare	448
423	423 MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di tasche rettangolari	453
424	424 MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di isole rettangolari	456
425	425 MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (2º livello softkey) Misurazione interna larghezza scanalatura	459

Softkey	Ciclo	Pagina
426	426 MISURAZIONE ISOLA ESTERNA (2º livello softkey) Misurazione esterna di un'isola	462
427	427 MISURAZIONE COORDINATA (2º livello softkey) Misurazione coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi	465
430	430 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (2º livello softkey) Misurazione posizione e diametro di cerchi di fori	468
431	431 MISURAZIONE PIANO (2º livello softkey) Misurazione angolo asse A e B di un piano	471

### Protocollo risultati di misura

Per tutti i cicli con cui si possono misurare automaticamente i pezzi (salvo che per il ciclo 0 e 1), il TNC può generare un protocollo di misura. Nel rispettivo ciclo di tastatura si può definire se il TNC

- deve memorizzare in un file il protocollo di misura
- deve visualizzare sullo schermo il protocollo di misura e interrompere l'esecuzione del programma
- non deve generare alcun protocollo di misura

Se si desidera salvare il protocollo di misura in un file, di norma il TNC salva i dati in formato ASCII. Come destinazione il TNC seleziona la directory che contiene anche il relativo programma NC.



Utilizzare il software di trasmissione dati HEIDENHAIN TNCremo per la trasmissione del protocollo di misura tramite l'interfaccia dati.

Esempio: file di protocollo per ciclo di tastatura 421:

## Protocollo di misura ciclo di tastatura 421 Misurazione foratura

Data: 30-06-2005 Ora: 6:55:04

Programma di misura: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Valori nominali:

centro asse principale: 50.0000 centro asse secondario: 65.0000 diametro: 12.0000

Valori limite predefiniti:

quota max centro asse princ.:50.1000quota min centro asse princ.:49.9000quota max centro asse sec.:65.1000

quota min. centro asse sec.:64.9000quota max. foro:12.0450quota min. foro:12.0000

Valori reali:

centro asse principale: 50.0810 centro asse secondario: 64.9530 diametro: 12.0259

Scostamenti:

centro asse principale: 0.0810 centro asse secondario: -0.0470 diametro: 0.0259

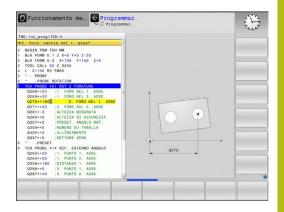
Altri risultati di misura: altezza di misura -5.0000

### Fine del protocollo di misura

### Risultati di misura in parametri Q

Il TNC memorizza i risultati di misura dei cicli di tastatura nei parametri Q globali da Q150 a Q160. Gli scostamenti dai relativi valori nominali sono memorizzati nei parametri da Q161 a Q166. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

Il TNC visualizza alla definizione del ciclo, nell'immagine ausiliaria dello stesso, anche i parametri per i risultati (vedere figura in alto a destra). Il parametro di risultato con sfondo chiaro si riferisce al parametro evidenziato dal cursore.



#### Stato della misurazione

In alcuni cicli si può interrogare lo stato della misurazione tramite i parametri Q globali da Q180 a Q182

Stato della misurazione	Valore parametro
Valori di misura entro tolleranza	Q180 = 1
Ripasso necessario	Q181 = 1
Scarto	Q182 = 1

II TNC imposta il merker di ripresa o di scarto non appena uno dei valori misurati esce dalla tolleranza. Per verificare quale risultato di misura è fuori tolleranza esaminare anche il protocollo di misura o controllare i valori limite dei singoli risultati di misura (Q150 - Q160).

Nel ciclo 427 il TNC suppone di norma che si misuri una quota esterna (isola). Tuttavia attraverso la scelta adeguata di quota massima/minima in abbinamento alla direzione di tastatura si può rettificare lo stato della misurazione.



II TNC imposta il merker di stato anche quando non vengono definiti valori di tolleranza o quote massime/ minime.

#### Controllo tolleranza

Nella maggior parte dei cicli per il controllo dei pezzi si può richiedere al TNC il controllo della tolleranza. A tale scopo si devono definire i valori limite necessari al momento della definizione del ciclo. Non volendo controllare la tolleranza impostare il relativo parametro su 0 (= valore preimpostato).

#### Controllo utensile

Con alcuni cicli per il controllo del pezzo si può chiedere al TNC il controllo dell'utensile. In questo caso il TNC controlla se

- in funzione degli scostamenti dal valore nominale (valori in Q16x) deve essere corretto il raggio dell'utensile
- lo scostamento dal valore nominale (valori in Q16x) è maggiore della tolleranza di rottura dell'utensile

#### Correzione utensile



Funzione attiva solo:

- con tabella utensili attiva
- quando nel ciclo viene impostato il controllo utensile:
   Q330 diverso da 0 o inserire un nome utensile.
   Selezionare l'inserimento del nome utensile con il softkey. il TNC non visualizza più le virgolette a destra

Se si eseguono più misure di correzione, il TNC addiziona il rispettivo scostamento misurato al valore già memorizzato nella tabella utensili.

**Utensile per fresare:** se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per fresare, vengono di conseguenza corretti i relativi valori: il TNC corregge sempre il raggio utensile nella colonna DR della tabella utensili anche quando lo scostamento misurato rientra nella tolleranza predefinita. Per verificare la necessità di un ripresa interrogare il parametro Q181 nel programma NC (Q181=1: ripresa necessaria).

#### Controllo rottura utensile



Funzione attiva solo:

- con tabella utensili attiva
- quando nel ciclo viene impostato il controllo utensile (impostare Q330 diverso da 0)
- quando per il numero utensile definito nella tabella è stato impostato per la tolleranza di rottura RBREAK un valore maggiore di 0 (vedere anche Manuale utente, Cap. 5.2 "Dati utensili")

II TNC emette un messaggio d'errore e arresta l'esecuzione del programma quando lo scostamento misurato supera la tolleranza di rottura dell'utensile, bloccando contemporaneamente lo stesso utensile nella tabella utensili (colonna TL = L).

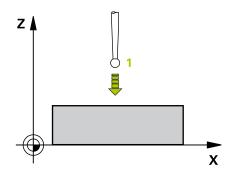
#### Sistema di riferimento per i risultati di misura

Il TNC trasmette tutti i risultati di misura nei parametri di risultato e nel file di protocollo nel sistema di coordinate attivo, quindi eventualmente nel sistema di coordinate spostato e/o ruotato.

## 15.2 PIANO DI RIFERIMENTO (ciclo 0, DIN/ISO: G55)

#### Esecuzione del ciclo

- 1 Il tastatore si porta in rapido con movimento 3D (valore da colonna FMAX) sulla posizione di prearresto 1 programmata nel ciclo
- 2 Successivamente il tastatore effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo
- 3 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si riporta al punto di partenza della tastatura e memorizza la coordinata misurata in un parametro Q. Le coordinate della posizione del tastatore al momento del segnale di contatto vengono inoltre memorizzate nei parametri da Q115 a Q119. Per i valori in questi parametri il TNC non tiene conto della lunghezza e del raggio del tastatore.



### Per la programmazione

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Il TNC sposta il sistema di tastatura con movimento tridimensionale in rapido sulla posizione programmata nel ciclo. A seconda della posizione in cui si trova precedentemente l'utensile sussiste il pericolo di collisioni!

 Procedere al preposizionamento in modo tale che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata

#### Parametri ciclo



- ▶ Nr. parametro per risultato?: inserire il numero del parametro Q al quale viene assegnato il valore della coordinata. Campo di immissione da 0 a 1999
- Asse/direzione di tastatura?: inserire l'asse di tastatura con il tasto di selezione assi o tramite la tastiera ASCII con il segno per la direzione di tastatura. Confermare con il tasto ENT. Campo di immissione: tutti gli assi NC
- ▶ Valore nominale di posizione?: inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera ASCII tutte le coordinate per il preposizionamento del sistema di tastatura. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ► Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT

#### **Blocchi NC**

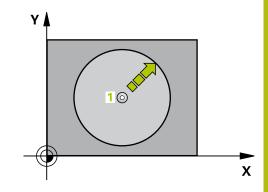
67 TCH PROBE 0.0 PIANO DI RIF Q5 X-68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

## 15.3 PIANO DI RIFERIMENTO polare (ciclo 1)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 1 rileva in una direzione di tastatura qualsiasi una qualsiasi posizione sul pezzo.

- 1 Il tastatore si porta in rapido con movimento 3D (valore da colonna FMAX) sulla posizione di prearresto 1 programmata nel ciclo
- 2 Successivamente il tastatore effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Nella tastatura il TNC si sposta contemporaneamente su 2 assi (in funzione dell'angolo di tastatura). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite un angolo polare
- 3 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si riporta al punto di partenza della tastatura. Le coordinate della posizione del tastatore al momento del segnale di contatto vengono inoltre memorizzate nei parametri da Q115 a Q119.



#### Per la programmazione

## NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Il TNC sposta il sistema di tastatura con movimento tridimensionale in rapido sulla posizione programmata nel ciclo. A seconda della posizione in cui si trova precedentemente l'utensile sussiste il pericolo di collisioni!

► Procedere al preposizionamento in modo tale che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata



L'asse di tastatura definito nel ciclo stabilisce il piano di tastatura:

Asse di tastatura X: piano X/Y Asse di tastatura Y: piano Y/Z Asse di tastatura Z: piano Z/X

### Parametri ciclo



- Asse di tastatura?: inserire l'asse di tastatura con il tasto di selezione assi o mediante la tastiera ASCII. Confermare con il tasto ENT. Campo di immissione X, Y o Z
- ▶ Angolo di tastatura?: angolo riferito all'asse di tastatura, nel quale il sistema di tastatura deve spostarsi. Campo di immissione da -180,0000 a +180,0000
- ▶ Valore nominale di posizione?: inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera ASCII tutte le coordinate per il preposizionamento del sistema di tastatura. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ► Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT

## Blocchi NC

67 TCH PROBE 1.0 ORIGINE POLARE
68 TCH PROBE 1.1 X ANGOLO: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

## 15.4 MISURAZIONE ANGOLO (ciclo 420, DIN/ISO: G420)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 420 rileva l'angolo formato da una qualsiasi retta con l'asse principale del piano di lavoro.

- 1 Il TNC posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente il TNC sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 ed esegue la seconda tastatura
- 4 Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza l'angolo rilevato nel seguente parametro Q:

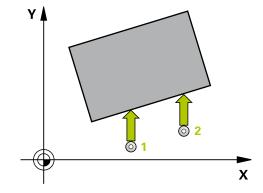
Numero parametro	Significato
Q150	Angolo misurato riferito all'asse princi- pale del piano di lavoro

## Per la programmazione



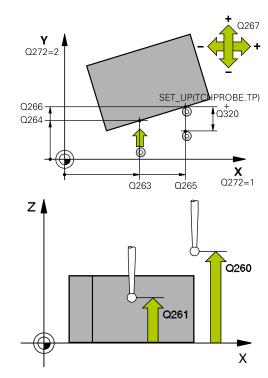
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Se asse tastatore = asse di misura, selezionare **Q263** uguale a **Q265**, quando deve essere misurato l'angolo in direzione dell'asse A; selezionare **Q263** diverso da **Q265**, quando deve essere misurato l'angolo in direzione dell'asse B.





- ▶ Q263 1. punto misurato sul 1. asse? (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q264 1. punto misurato sul 2. asse? (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q265 2. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q266 2. punto misurato sul 2. asse? (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)?: asse in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura
  - 2: asse secondario = asse di misura
  - 3: asse di tastatura = asse di misura
- ▶ Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?: direzione nella quale il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:
  - -1: direzione di spostamento negativa
  - +1: direzione di spostamento positiva
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999



5 TCH PROBE 4	420 MISURARE ANGOLO
Q263=+10	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+10	;1. PUNTO 2. ASSE
Q265=+15	;2. PUNTO 1. ASSE
Q266=+95	;2. PUNTO 2. ASSE
Q272=1	;ASSE MISURATO
Q267=-1	;DIREZIONE ATTRAVERS.
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.

- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?**: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  - 0: senza generazione del protocollo di misura
  - 1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR420.TXT** di default nella directory TNC:\.
  - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC (è quindi possibile proseguire il programma con **Start NC**)

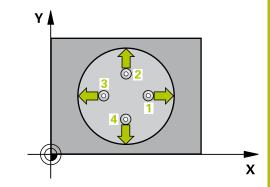
# 15.5 MISURAZIONE FORO (ciclo 421, DIN/ISO: G421)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 421 rileva il centro e il diametro dei fori (tasche circolari). Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi, il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro



### Per la programmazione



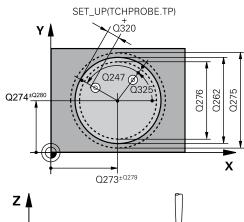
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

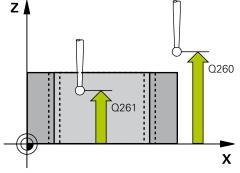
Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per le quote del foro. Valore minimo di immissione: 5°.

I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad esempio si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.



- ▶ Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)? (in valore assoluto): centro del foro nell'asse principale nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q274 Centreo sul 2. asse(val. nom.)? (in valore assoluto): centro del foro nell'asse secondario nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q262 Diametro nominale?**: inserire il diametro del foro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q325 Angolo di partenza? (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ Q247 Angolo incrementale? (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario), con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Campo di immissione da -120,000 a +120,000
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q260 Altezza di sicurezza? (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999





5 TCH PROBE 4	121 MISURARE FORATURA
Q273=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q275=75,1	2;LIMITE MASSIMO
Q276=74,9	5;LIMITE MINIMO

- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- Q275 Limite max. dimension foratura?: diametro massimo ammesso del foro (tasca circolare). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q276 Limite minimo dimen. foratura?**: diametro minimo ammesso del foro (tasca circolare). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolleranza centro 1. asse?**: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q280 Tollleranza per cerntro 2. asse?: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?**: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  - 0: senza generazione del protocollo di misura
  - 1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR421.TXT** di default nella directory in cui si trova anche il relativo programma NC.
  - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ Q309 Stop PGM se superata tolleranza?: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  - **0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
  - 1: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore

Q279=0,1	;TOLLERANZA 1. CENTRO
Q280=0,1	;TOLLERANZA 2. CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;UTENSILE
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q365=1	;TIPO DI TRAIETTORIA

- ▶ Q330 Utensile per controllo?: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 436). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo
  - 0: controllo non attivo
  - >0: numero o nome dell'utensile con cui il TNC ha eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.
- Q423 Numero di tastature piano (4/3)?: definire se il TNC deve misurare l'isola con 4 o 3 tastature:
   4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
  - 3: utilizzare 3 punti di misura
- ▶ Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1: determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (Q301=1) attivo:
  - 0: tra le lavorazioni spostarsi su una retta
    1: tra le lavorazioni spostarsi in modo circolare sul diametro del cerchio parziale
- ▶ I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad esempio si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.

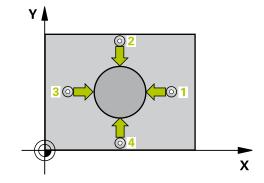
## 15.6 MISURAZIONE CERCHIO ESTERNO (ciclo 422, DIN/ISO: G422)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 422 rileva il centro e il diametro di isole circolari. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

- 1 II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2, su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi, il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro



### Per la programmazione



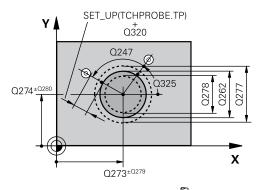
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

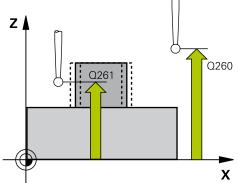
Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per le quote dell'isola. Valore minimo di immissione: 5°.

I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad esempio si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.



- ▶ Q273Centro sul 1. asse (val. nom.)? (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q274 Centreo sul 2. asse(val. nom.)?** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q262 Diametro nominale?**: inserire il diametro dell'isola. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q325 Angolo di partenza? (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Campo di immissione da -360,000 a +360,000
- ▶ **Q247 Angolo incrementale?** (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di lavorazione (- = senso orario). Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Campo di immissione da -120,0000 a +120,0000
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza





5 TCH PROBE 4 ESTERNO	22 MIS. CERCHIO	
Q273=+50	;CENTRO 1. ASSE	
Q274=+50	;CENTRO 2. ASSE	
Q262=75	;DIAMETRO NOMINALE	
Q325=+90	;ANGOLO DI PARTENZA	
Q247=+30	;ANGOLO INCREMENTALE	
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA	
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA	
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.	
Q277=35,15;LIMITE MASSIMO		
Q278=34,9	;LIMITE MINIMO	
Q279=0,05	;TOLLERANZA 1. CENTRO	
Q280=0,05	;TOLLERANZA 2. CENTRO	
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.	

- ▶ **Q277 Limite max dimensione isola?**: diametro massimo ammesso dell'isola. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q278 Limite minimo dimensione isola?**: diametro minimo ammesso dell'isola. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolleranza centro 1. asse?**: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q280 Tollleranza per cerntro 2. asse?: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?: definisce se il
   TNC deve generare un protocollo di misura:
   0: senza generazione del protocollo di misura

1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR422.TXT** di default nella directory TNC:\.

- 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ Q309 Stop PGM se superata tolleranza?: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  - **0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
  - 1: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore
- ▶ Q330 Utensile per controllo?: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 436). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo.
  - 0: controllo non attivo
  - >0: numero utensile nella tabella utensili TOOL.T
- ▶ Q423 Numero di tastature piano (4/3)?: definire se il TNC deve misurare l'isola con 4 o 3 tastature:
  - **4**: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
  - 3: utilizzare 3 punti di misura

Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;UTENSILE
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q365=1	;TIPO DI TRAIETTORIA

#### ▶ Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1:

determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (Q301=1) attivo:

- 0: tra le lavorazioni spostarsi su una retta
- **1**: tra le lavorazioni spostarsi in modo circolare sul diametro del cerchio parziale
- ▶ I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad esempio si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.

# 15.7 MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO (ciclo 423, DIN/ISO: G423)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 423 rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di tasche rettangolari. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 parassialmente all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi, il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

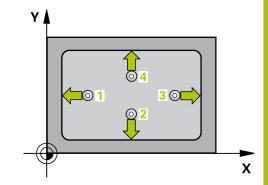
Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse princ.
Q165	Offset lunghezza lato asse sec.

## Per la programmazione



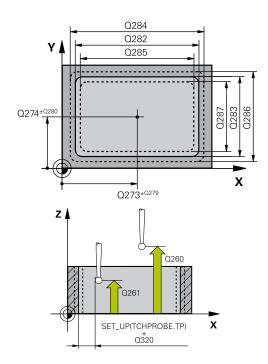
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.





- ▶ **Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?** (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q274 Centreo sul 2. asse(val. nom.)? (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q282 Lung. lato primario (val. nom.)?: lunghezza della tasca parallela all'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q283 Lung. lato second. (val. nom.)?: lunghezza della tasca parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q261 Mis. altezza su asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **Q284 Limite max lung. asse primario?**: lunghezza massima ammessa della tasca. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q285 Limite min. lung. lato primario?**: lunghezza minima ammessa della tasca. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q286 Limite max. lung. lato second.?: larghezza massima ammessa della tasca. Campo di immissione da 0 a 99999,9999



2.000	
5 TCH PROBE 4 INTERNO	123 MIS. RETTAN.
Q273=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q282=80	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q283=60	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q284=0	;LIMITE MAX LATO PRIM
Q285=0	;LIM. MIN. LATO PRIM.
Q286=0	;LIM. MAX LATO SECON.
Q287=0	;MIN. LIMITE 2. LATO
Q279=0	;TOLLERANZA 1. CENTRO
Q280=0	;TOLLERANZA 2. CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;UTENSILE

- Q287 Limite min. lung. lato second.?: larghezza minima ammessa della tasca. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolleranza centro 1. asse?**: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q280 Tollleranza per cerntro 2. asse?: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
   0: senza generazione del protocollo di misura
   1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il file di protocollo TCHPR423.TXT di default nella directory TNC:\.
   2: interruzione dell'esecuzione del programma
  - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ Q309 Stop PGM se superata tolleranza?: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  - **0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
  - **1**: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore
- ▶ Q330 Utensile per controllo?: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 436). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo.
  - 0: controllo non attivo
  - >0: numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

## 15.8 MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO (ciclo 424, DIN/ISO: G424)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 424 rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di un'isola rettangolare. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

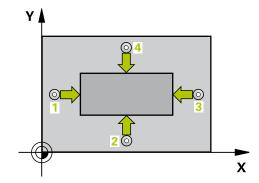
- 1 Il TNC posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il tastatore si porta sul successivo punto da tastare 2 parassialmente all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto 3 e quindi sul punto da tastare 4 eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi, il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri O:

Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse princ.
Q165	Offset lunghezza lato asse sec.

## Per la programmazione

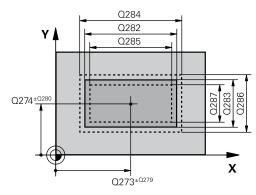


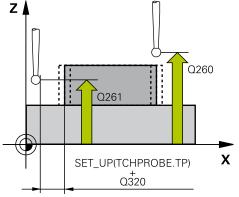
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.





- ▶ Q273Centro sul 1. asse (val. nom.)? (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q274 Centreo sul 2. asse(val. nom.)? (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q282 Lung. lato primario (val. nom.)?: lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q283 Lung. lato second. (val. nom.)?: lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q261 Mis. altezza su asse tastatore? (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **Q284 Limite max lung. asse primario?**: lunghezza massima ammessa dell'isola. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q285 Limite min. lung. lato primario?: lunghezza minima ammessa dell'isola. Campo di immissione da 0 a 99999,9999





5 TCH PROBE 424 MIS. RETTAN. ESTERNO	
Q273=+50 ;	CENTRO 1. ASSE
Q274=+50 ;	2. FORO SUL 2. ASSE
Q282=75 ;	LUNGHEZZA 1. LATO
Q283=35 ;	LUNGHEZZA 2. LATO
Q261=-5 ;	ALTEZZA MISURATA
Q320=0 ;	DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20 ;	ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0 ;	SPOST. A ALT. SICUR.
Q284=75,1 ;	LIMITE MAX LATO PRIM
Q285=74,9 ;	LIM. MIN. LATO PRIM.
Q286=35 ;	LIM. MAX LATO SECON.
Q287=34,95;	MIN. LIMITE 2. LATO
0279=0 1	TOLLERANZA 1. CENTRO

- Q286 Limite max. lung. lato second.?: larghezza massima ammessa dell'isola. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q287 Limite min. lung. lato second.?: larghezza minima ammessa dell'isola. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolleranza centro 1. asse?**: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q280 Tollleranza per cerntro 2. asse?: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
   0: senza generazione del protocollo di misura
   1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il file di protocollo TCHPR424.TXT di default nella directory TNC:\.
  - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ Q309 Stop PGM se superata tolleranza?: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  - **0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
  - 1: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore
- ▶ Q330 Utensile per controllo?: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 436). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo
  - 0: controllo non attivo
  - >0: numero o nome dell'utensile con cui il TNC ha eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.

Q280=0,1	;TOLLERANZA 2. CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;UTENSILE

## 15.9 MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (ciclo 425, DIN/ISO: G425)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 425 rileva la posizione e la larghezza di scanalature (tasche). Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

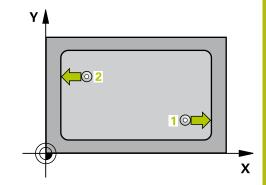
- 1 II TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). La prima tastatura è eseguita sempre in direzione positiva dell'asse programmato
- 3 Definendo uno spostamento per la seconda misurazione, il TNC sposta il tastatore (eventualmente ad altezza di sicurezza) sul successivo punto da tastare 2 e vi esegue la seconda tastatura. In caso di lunghezze nominali elevate il TNC si posiziona in rapido sul secondo punto da tastare. Non definendo alcun spostamento, il TNC misura la larghezza direttamente nella direzione opposta
- 4 Quindi, il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

#### Per la programmazione



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

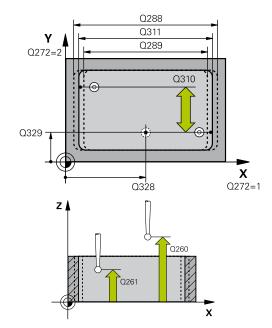




- ▶ **Q328 Punto di partenza 1. asse?** (in valore assoluto): punto di partenza della tastatura nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q329 Punto di partenza 2. asse? (in valore assoluto): punto di partenza della tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q310 Offset per 2. misuraz. (+/-)? (in valore incrementale): valore di spostamento del sistema di tastatura prima della seconda misurazione. Impostando 0, il TNC non sposta il sistema di tastatura. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura 2: asse secondario = asse di misura
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q311 Lunghezza nominale?: valore nominale della lunghezza da misurare. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q288 Limite max dimensione?: lunghezza massima ammessa. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q289 Limite minimo dimensione?: lunghezza minima ammessa. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ PROTOCOLLO DI MIS. Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
   0: senza generare alcun protocollo di misura
   1: generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il file di protocollo TCHPR425.TXT di default nella directory TNC:\.
   2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo

schermo del TNC. Proseguire il programma con

Avvio NC



5 TCH PROBE 4	25 MIS. LARG. INTERNA
Q328=+75	;PUNTO PART. 1. ASSE
Q329=-12.5	;PUNTO PART. 2. ASSE
Q310=+0	;OFFSET 2. MISURAZ.
Q272=1	;ASSE MISURATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q311=25	;LUNGHEZZA NOMINALE
Q288=25.05	;LIMITE MASSIMO
Q289=25	;LIMITE MINIMO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;UTENSILE
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.

- ▶ Q309 Stop PGM se superata tolleranza?: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  - **0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
  - 1: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore
- ▶ **Q330 Utensile per controllo?**: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 436). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo
  - 0: controllo non attivo
  - >0: numero o nome dell'utensile con cui il TNC ha eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza

## 15.10 MISURAZIONE ISOLA ESTERNA (ciclo 426, DIN/ISO: G426)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 426 rileva la posizione e la larghezza di un'isola. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

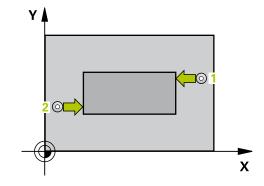
- 1 Il TNC posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). La prima tastatura è eseguita sempre in direzione negativa dell'asse programmato
- 3 Il tastatore si porta all'altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare ed esegue la seconda tastatura
- 4 Quindi, il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri O:

Numero parametro	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

### Per la programmazione

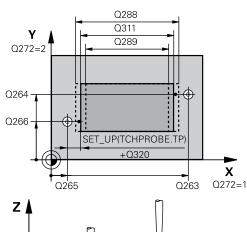


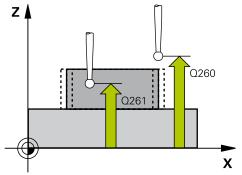
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.





- ▶ Q263 1. punto misurato sul 1. asse? (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q264 1. punto misurato sul 2. asse? (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q265 2. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q266 2. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura
  - 2: asse secondario = asse di misura
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q311 Lunghezza nominale?: valore nominale della lunghezza da misurare. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q288 Limite max dimensione?**: lunghezza massima ammessa. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q289 Limite minimo dimensione?**: lunghezza minima ammessa. Campo di immissione da 0 a 99999,9999





Diocoin ito	
5 TCH PROBE 4	126 MIS. STEG ESTERNO
Q263=+50	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+25	;1. PUNTO 2. ASSE
Q265=+50	;2. PUNTO 1. ASSE
Q266=+85	;2. PUNTO 2. ASSE
Q272=2	;ASSE DI MISURA
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q311=45	;LUNGHEZZA NOMINALE
Q288=45	;LIMITE MASSIMO
Q289=44.9	5;LIMITE MINIMO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	:UTENSILE

- ▶ **Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?**: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  - 0: senza generazione del protocollo di misura
  - 1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR426.TXT** di default nella directory TNC:\.
  - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ Q309 Stop PGM se superata tolleranza?: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  - **0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
  - **1**: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore
- ▶ Q330 Utensile per controllo?: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 436). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo
  - 0: controllo non attivo
  - >0: numero o nome dell'utensile con cui il TNC ha eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.

## 15.11 MISURAZIONE COORDINATA (ciclo 427, DIN/ISO: G427)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 427 rileva una coordinata in uno degli assi selezionabili e memorizza il relativo valore in un parametro di sistema. Definendo nel ciclo i valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza lo scostamento in parametri di sistema.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare 1. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente, il tastatore si porta sul punto da tastare 1 programmato e vi misura il valore reale nell'asse selezionato
- 3 Quindi, il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero parametro	Significato
Q160	Coordinata misurata

### Per la programmazione

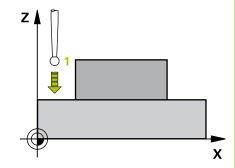


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Se come asse di misura è definito un asse del piano di lavoro attivo (Q272 = 1 o 2), il TNC esegue una correzione del raggio dell'utensile. La direzione di correzione viene rilevata dal TNC in base alla direzione di spostamento definita (Q267)

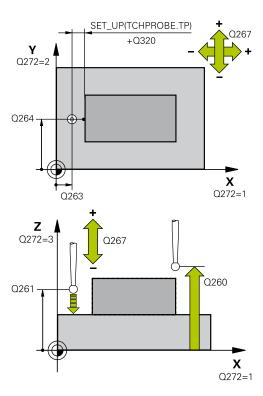
Quando come asse di misura è stato selezionato l'asse del tastatore(Q272 = 3), il TNC esegue una correzione della lunghezza dell'utensile

I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad esempio si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.





- ▶ **Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q264 1. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)?: asse in cui deve essere effettuata la misurazione:
  - 1: asse principale = asse di misura
  - 2: asse secondario = asse di misura
  - 3: asse di tastatura = asse di misura
- ▶ **Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?**: direzione nella quale il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:
  - -1: direzione di spostamento negativa
  - +1: direzione di spostamento positiva
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q281Protocollo di mis. (0/1/2)?**: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  - 0: senza generazione del protocollo di misura
  - 1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR427.TXT** di default nella directory TNC:\.
  - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC



5 TCH PROBE 4 COORDINATA	
Q263=+35	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+45	;1. PUNTO 2. ASSE
Q261=+5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q272=3	;ASSE MISURATO
Q267=-1	;DIREZIONE ATTRAVERS.
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q288=5.1	;LIMITE MASSIMO
Q289=4.95	;LIMITE MINIMO
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;UTENSILE
Q498=0	;INVERSIONE UTENSILE
Q531=0	;ANGOLO DI INCLINAZ.

- ▶ Q288 Limite max dimensione?: valore di misura massimo ammesso. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q289 Limite minimo dimensione?: valore di misura minimo ammesso. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q309 Stop PGM se superata tolleranza?: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  - **0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
  - 1: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore
- ▶ Q330 Utensile per controllo?: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 436). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo
  - 0: controllo non attivo
  - >0: numero o nome dell'utensile con cui il TNC ha eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.
- ▶ I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad esempio si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.

# 15.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430)

#### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 430 rileva il centro e il diametro di cerchi di fori mediante misurazione di tre fori. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il TNC effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri di sistema.

- 1 Il TNC posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul centro programmato del primo foro 1
- 2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
- 3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro 2
- 4 Il TNC porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
- 5 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro 3
- 6 Il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del terzo foro
- 7 Quindi, il TNC riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

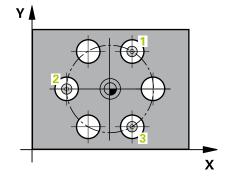
Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro cerchio di fori
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro cerchio di fori

## Per la programmazione



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

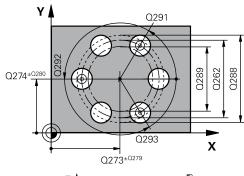
Il ciclo 430 esegue soltanto il controllo della rottura, ma non la compensazione automatica dell'utensile.

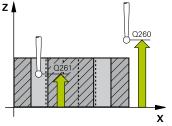


### Parametri ciclo



- ▶ Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)? (in valore assoluto): centro del cerchio forato (valore nominale) nell'asse principale nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q274 Centreo sul 2. asse(val. nom.)?** (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario nel piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q262 Diametro nominale?**: inserire il diametro del foro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q291 Angolo 1. foratura?** (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro. Campo di immissione da -360,0000 a +360,0000
- ▶ **Q292 Angolo 2. foratura?** (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro. Campo di immissione da -360,0000 a +360,0000
- ▶ **Q293 Angolo 3. foratura?** (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro. Campo di immissione da -360,0000 a +360,0000
- ▶ **Q261 Mis. altezza su asse tastatore?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q288 Limite max dimensione?: diametro massimo ammesso del cerchio di fori. Campo di immissione da 0 a 99999,9999





### **Blocchi NC**

5 TCH PROBE 4 FORAT.	30 MIS. MASCHERA
Q273=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q262=80	;DIAMETRO NOMINALE
Q291=+0	;ANGOLO 1. FORATURA
Q292=+90	;ANGOLO 2. FORATURA
Q293=+180	;ANGOLO 3. FORATURA
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q288=80.1	;LIMITE MASSIMO
Q289=79.9	;LIMITE MINIMO
Q279=0.15	;TOLLERANZA 1. CENTRO
Q280=0.15	;TOLLERANZA 2. CENTRO

- ▶ **Q289 Limite minimo dimensione?**: diametro minimo ammesso del cerchio di fori. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q279 Tolleranza centro 1. asse?: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q280 Tollleranza per cerntro 2. asse?: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
   0: senza generazione del protocollo di misura
   1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il file di protocollo TCHPR430.TXT di default nella directory TNC:\.
   2: interruzione dell'esecuzione del programma
  - e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- Q309 Stop PGM se superata tolleranza?: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  - **0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
  - **1**: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore
- ▶ **Q330 Utensile per controllo?**: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 436). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo
  - 0: controllo non attivo
  - >0: numero o nome dell'utensile con cui il TNC ha eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.

Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;UTENSILE

# 15.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)

### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 431 rileva gli angoli di un piano mediante misurazione di tre punti e memorizza i relativi valori in parametri di sistema.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 339) sul punto da tastare programmato 1 e misura quindi il primo punto del piano. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente, il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare 2 e vi misura il valore reale del secondo punto sul piano
- 3 Successivamente, il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare 3 e vi misura il valore reale del terzo punto sul piano
- 4 Quindi, il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori angolari rilevati nei seguenti parametri Q:

Numero parametro	Significato	
Q158	Angolo di proiezione dell'asse A	
Q159	Angolo di proiezione dell'asse B	
Q170	Angolo solido A	
Q171	Angolo solido B	
Q172	Angolo solido C	
da Q173 a Q175	Valori misurati dell'asse del tastatore (dalla prima alla terza misurazione)	

## Per la programmazione

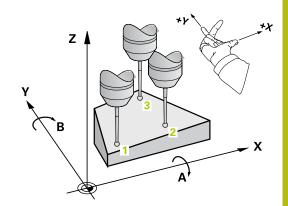


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Affinché il TNC possa calcolare i valori angolari, i tre punti da tastare non devono trovarsi su una retta.

Nei parametri Q170 - Q172 vengono memorizzati gli angoli solidi che sono richiesti per la funzione Rotazione piano di lavoro. Mediante i primi due punti misurati, si determina l'allineamento dell'asse principale durante la rotazione del piano di lavoro.

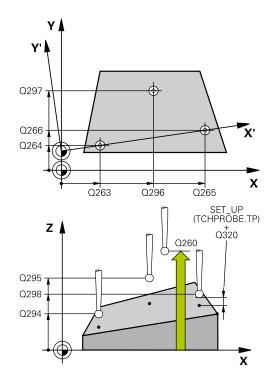
Il terzo punto di misura determina la direzione dell'asse utensile. Definire il terzo punto di misura in direzione dell'asse Y positivo, in modo che l'asse utensile sia correttamente disposto nel sistema di coordinate destrorso.



### Parametri ciclo



- ▶ **Q263 1. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q264 1. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q294 1. punto misurato sul 3. asse?** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse di tastatura. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q265 2. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q266 2. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q2952. punto misurato sul 3. asse?** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse di tastatura. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999



Blocchi NC

5 TCH PROBE 431 MISURA PIANO

- ▶ **Q296 3. punto misurato sul 1. asse?** (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q297 3. punto misurato sul 2. asse?** (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q2983. punto misurato sul 3. asse? (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse di tastatura. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q260 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): coordinata dell'asse di tastatura che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di bloccaggio). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
   0: senza generazione del protocollo di misura
   1: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il file di protocollo TCHPR431.TXT di default nella directory TNC:\.
   2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con

Start NC

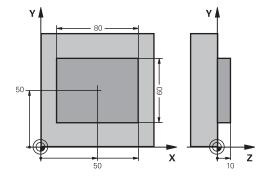
Q263=+20	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+20	;1. PUNTO 2. ASSE
Q294=-10	;1. PUNTO 3. ASSE
Q265=+50	;2. PUNTO 1. ASSE
Q266=+80	;2. PUNTO 2. ASSE
Q295=+0	;2. PUNTO 3. ASSE
Q296=+90	;3. PUNTO 1. ASSE
Q297=+35	;3. PUNTO 2. ASSE
Q298=+12	;3. PUNTO 3. ASSE
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+5	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.

## 15.14 Esempi di programmazione

## Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari

## Esecuzione del programma

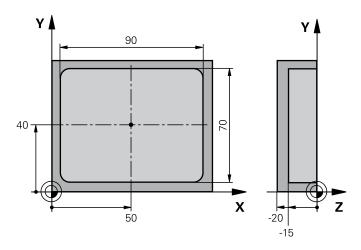
- Sgrossatura di isole rettangolari con 0,5 di sovrametallo
- Misurazione di isole rettangolari
- Finitura di isole rettangolari tenendo conto dei valori misurati



O BEGIN PGM BEAMS	MM	
1 TOOL CALL 69 Z		Chiamata utensile per lavorazione preliminare
2 L Z+100 RO FMAX		Disimpegno utensile
3 FN 0: Q1 = +81		Lunghezza rettangolo in X (quota di sgrossatura)
4 FN 0: Q2 = +61 Lunghezza rettangolo in Y (quota di sgrossatura)		Lunghezza rettangolo in Y (quota di sgrossatura)
5 CALL LBL 1		Chiamata sottoprogramma di lavorazione
6 L Z+100 R0 FMAX		Disimpegno utensile, cambio utensile
7 TOOL CALL 99 Z		Chiamata del tastatore
8 TCH PROBE 424 M	IS. RETTAN. ESTERNO	Misurazione del rettangolo fresato
Q273=+50	;CENTRO 1. ASSE	
Q274=+50	;CENTRO 2. ASSE	
Q282=80	;LUNGHEZZA 1. LATO	Lunghezza nominale in X (quota definitiva)
Q283=60	;LUNGHEZZA 2. LATO	Lunghezza nominale in Y (quota definitiva)
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA	
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA	
Q260=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA		
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.	
Q284=0	;LIMITE MAX LATO PRIM	Valore non necessario per il controllo della tolleranza
Q285=0	;LIM. MIN. LATO PRIM.	
Q286=0	;LIM. MAX LATO SECON.	
Q287=0	;MIN. LIMITE 2. LATO	
Q279=0	;TOLLERANZA 1. CENTRO	
Q280=0	;TOLLERANZA 2. CENTRO	
Q281=0	;PROTOCOLLO DI MIS.	Senza generazione del protocollo di misura
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE	Senza emissione del messaggio d'errore
Q330=0	;UTENSILE	Senza controllo utensile
9 FN 2: Q1 = +Q1 -	+Q164	Calcolo lunghezza in X in base all'offset misurato
10 FN 2: Q2 = +Q2	- +Q165	Calcolo lunghezza in Y in base all'offset misurato
11 L Z+100 R0 FMA	X	Disimpegno tastatore, cambio utensile

12 TOOL CALL 1 Z	\$5000	Chiamata utensile di finitura
13 CALL LBL 1		Chiamata sottoprogramma di lavorazione
14 L Z+100 R0 FM	AX M2	Disimpegno utensile, fine programma
15 LBL 1		Sottoprogramma con ciclo di lavorazione isola rettangolare
16 CYCL DEF 213 F	INITURA ISOLA	
Q200=20	;DISTANZA SICUREZZA	
Q201=-10	;PROFONDITA	
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO	
Q202=5	;PROF. INCREMENTO	
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA	
Q203=+10	;COORD. SUPERFICIE	
Q204=20	;2. DIST. SICUREZZA	
Q216=+50	;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+50	;CENTRO 2. ASSE	
Q218=Q1	;LUNGHEZZA 1. LATO	Lunghezza in X diversa per sgrossatura e finitura
Q219=Q2	;LUNGHEZZA 2. LATO	Lunghezza in Y diversa per sgrossatura e finitura
Q220=0	;RAGGIO DELL'ANGOLO	
Q221=0	;SOVRAMETALLO 1. ASSE	
17 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo
18 LBL 0		Fine sottoprogramma
19 END PGM BEAMS	5 MM	

## Esempio: misurazione tasca rettangolare, protocollo risultati di misura



O BEGIN PGM BSMESS	5 MM	
1 TOOL CALL 1 Z		Chiamata tastatore
2 L Z+100 R0 FMAX		Disimpegno tastatore
3 TCH PROBE 423 MIS	5. RETTAN. INTERNO	
Q273=+50	;CENTRO 1. ASSE	
Q274=+40	;CENTRO 2. ASSE	
Q282=90	;LUNGHEZZA 1. LATO	Lunghezza nominale in X
Q283=70	;LUNGHEZZA 2. LATO	Lunghezza nominale in Y
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA	
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA	
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.	
Q284=90.15	;LIMITE MAX LATO PRIM	Quota massima in X
Q285=89.95	;LIM. MIN. LATO PRIM.	Quota minima in X
Q286=70.1	;LIM. MAX LATO SECON.	Quota massima in Y
Q287=69.9	;MIN. LIMITE 2. LATO	Quota minima in Y
Q279=0.15	;TOLLERANZA 1. CENTRO	Offset posizione ammesso in X
Q280=0.1	;TOLLERANZA 2. CENTRO	Offset posizione ammesso in Y
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.	Emissione del protocollo di misura nel file.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE	Senza visualizzazione messaggio errore con superamento tolleranza
Q330=0	;UTENSILE	Senza controllo utensile
4 L Z+100 R0 FMAX	M2	Disimpegno utensile, fine programma
5 END PGM BSMESS A	<b>MM</b>	

16

Cicli di tastatura: funzioni speciali

## 16.1 Principi fondamentali

## **Panoramica**

## NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



II TNC deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego di sistemi di tastatura 3D. HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

Il TNC mette a disposizione un ciclo per le seguenti applicazioni speciali:

Softkey	Ciclo	Pagina	
3 PA	3 MISURAZIONE Ciclo di misura per la generazione di cicli del costruttore	479	
3 PA	Ciclo di misura per la generazione di	4/9	

## 16.2 MISURAZIONE (ciclo 3)

### Esecuzione del ciclo

Il ciclo di tastatura 3 determina in una direzione di tastatura selezionabile una qualsiasi posizione sul pezzo. Contrariamente agli altri cicli di misura, nel ciclo 3 si può impostare direttamente il tratto **DIST** e l'avanzamento di misura **F**. Anche il ritorno dopo il rilevamento del valore misurato viene eseguito in base al valore inseribile **MB**.

- 1 Il tastatore si muove con l'avanzamento programmato dalla posizione attuale nella direzione di tastatura predefinita. La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite l'angolo polare
- 2 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si ferma. Il TNC memorizza le coordinate X, Y, Z del centro della sfera di tastatura in tre parametri Q consecutivi. Il TNC non effettua correzioni di lunghezza e raggio. Il numero del primo parametro di risultato deve essere definito nel ciclo
- 3 Alla fine il TNC riporta indietro il tastatore in direzione opposta a quella di tastatura per il valore definito nel parametro **MB**

## Per la programmazione



Il modo di funzionamento esatto del ciclo di tastatura 3 è stabilito dal costruttore della macchina o da un produttore di software, che utilizza il ciclo 3 all'interno di cicli di tastatura speciali.



I dati del sistema di tastatura attivi negli altri cicli di misura **DIST** (percorso di spostamento max per il punto da tastare) e **F** (avanzamento di tastatura) non sono attivi nel ciclo di tastatura 3.

Prestare attenzione al fatto che di norma il TNC descrive sempre 4 parametri Q in successione.

Se il TNC non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, l'esecuzione del programma prosegue senza messaggio d'errore. In questo caso il TNC assegna al 4º parametro di risultato il valore -1, cosicché l'operatore stesso possa gestire l'errore in modo adeguato.

Il TNC riporta indietro il tastatore con il percorso di ritorno massimo **MB**, ma non sul punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.

Con la funzione **FN17: SYSWRITE ID 990 NR 6** si può definire se il ciclo deve essere attivo sull'ingresso del tastatore X12 o X13.

### Parametri ciclo



- ▶ Nr. parametro per risultato?: inserire il numero del parametro Q al quale il TNC deve assegnare il valore della prima coordinata (X). I valori Y e Z si trovano nei parametri Q immediatamente seguenti. Campo di immissione da 0 a 1999
- ► Asse di tastatura?: inserire l'asse, nella cui direzione deve avvenire la tastatura e confermarlo con il tasto ENT. Campo di immissione X, Y o Z
- Angolo di tastatura?: angolo riferito all'asse di tastatura definito, in cui si deve spostare il sistema di tastatura, confermarlo con il tasto ENT. Campo di immissione da -180,0000 a +180,0000
- ► Tratto di misura massimo?: introdurre il tratto che deve essere percorso dal sistema di tastatura dal punto di partenza, confermare con il tasto ENT. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ► Misura avanzamento: inserire l'avanzamento di misura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 3000,000
- ▶ Percorso di ritiro massimo?: percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che lo stilo è stato deflesso. Il TNC retrae al massimo il sistema di tastatura fino al punto di partenza, cosicché non possano verificarsi collisioni. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- Sistema rifer.? (0=REALE/1=RIF): definisce se la direzione di tastatura e il risultato di misura devono essere memorizzati nel sistema di coordinate attuale (REALE, quindi può essere spostato o ruotato) oppure devono essere riferiti al sistema di coordinate di macchina (REF):
  - 0: tastare nel sistema attuale e memorizzare il risultato di misura nel sistema REALE
    1: tastare nel sistema REF di macchina e memorizzare il risultato di misura nel sistema REF
- ▶ Output an error message(0/1): definisce se il TNC deve emettere con stilo deflesso un messaggio di errore all'inizio del ciclo oppure no. Se è selezionata la modalità 1, il TNC salva nel 4° parametro di risultato il valore -1 e prosegue l'esecuzione del ciclo:

0: con emissione messaggio d'errore1: senza emissione messaggio d'errore

#### **Blocchi NC**

4 TCH PROBE 3.0 MISURARE

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X ANGOLO: +15

7 TCH PROBE 3.3 ABST +10 F100 MB1 SISTEMA DI RIFERIM.: 0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1

## 16.3 MISURAZIONE 3D (ciclo 4)

### Esecuzione del ciclo



Il ciclo 4 è un ciclo ausiliario che può essere impiegato per movimenti di tastatura con un tastatore qualsiasi (TS, TT o TL). Il TNC non mette a disposizione alcun ciclo con cui poter calibrare il tastatore TS in qualsiasi direzione di tastatura.

Il ciclo di tastatura 4 determina in una direzione di tastatura definibile tramite un vettore una qualsiasi posizione sul pezzo. Contrariamente agli altri cicli di misura, nel ciclo 4 si può impostare direttamente il percorso di tastatura e l'avanzamento di tastatura. Anche il ritorno dopo il rilevamento del valore di tastatura viene eseguito in base ad un valore inseribile.

- 1 II TNC trasla con l'avanzamento programmato dalla posizione attuale nella direzione di tastatura predefinita. La direzione di tastatura deve essere definita tramite un vettore (valori delta in X, Y e Z) nel ciclo.
- 2 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il TNC arresta il movimento di tastatura. Il TNC memorizza le coordinate della posizione di tastatura X, Y e Z in tre parametri Q consecutivi. Il numero del primo parametro deve essere definito nel ciclo. Se si impiega un sistema di tastatura TS, il risultato di tastatura viene corretto dell'offset calibrato.
- 3 In seguito il TNC esegue il posizionamento in senso opposto alla direzione di tastatura. Il percorso di traslazione si definisce nel parametro **MB**, con traslazione massima fino al punto di partenza

## Per la programmazione



Il TNC riporta indietro il tastatore con il percorso di ritiro massimo **MB**, ma non sul punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.

Per il preposizionamento tenere presente che il TNC porta il centro della sfera sulla posizione definita senza alcuna correzione!

Prestare attenzione al fatto che di norma il TNC descrive sempre 4 parametri Q in successione. Se il TNC non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, il 4° parametro del risultato contiene il valore -1.

### Parametri ciclo



- ▶ Nr. parametro per risultato?: inserire il numero del parametro Q al quale il TNC deve assegnare il valore della prima coordinata (X). I valori Y e Z si trovano nei parametri Q immediatamente seguenti. Campo di immissione da 0 a 1999
- ► Tratto di misura relativo in X?: componente X del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ► Tratto di misura relativo in Y?: componente Y del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ► Tratto di misura relativo in Z?: componente Z del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ► Tratto di misura massimo?: inserire il tratto per cui il sistema di tastatura deve spostarsi a partire dal punto di partenza lungo il vettore di direzione. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ Misura avanzamento: inserire l'avanzamento di misura in mm/min. Campo di immissione da 0 a 3000,000
- Percorso di ritiro massimo?: percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che lo stilo è stato deflesso. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Sistema rifer.? (0=REALE/1=RIF): definisce se il risultato di tastatura deve essere memorizzato nel sistema di coordinate di immissione (REALE) oppure con riferimento al sistema di coordinate di macchina (REF):

**0**: memorizzare il risultato di misura nel sistema **REALE** 

1: memorizzare il risultato di misura nel sistema **REF** 

#### **Blocchi NC**

4 TCH PROBE 4.0 MISURAZIONE 3D

5 TCH PROBE 4.1 Q1

6 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

7 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SISTEMA DI RIFERIM.:0

# 16.4 Calibrazione del sistema di tastatura digitale

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il tastatore, il TNC potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.



Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura del tastatore
- sostituzione del tastatore
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- modifica dell'asse utensile attivo

Il TNC acquisisce i valori di calibrazione per il sistema di tastatura attivo direttamente dopo l'operazione di calibrazione. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi, non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.

Nella calibrazione il TNC rileva la lunghezza "efficace" del tastatore e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o un perno con spessore e raggio noti.

Il TNC dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio:

## ▶ Premere il softkey TOUCH PROBE



- Visualizzazione dei cicli di calibrazione: premere il softkey CALIBRAZ. TS
- ▶ Selezionare il ciclo di calibrazione

Cicli di calibrazione del TNC

Softkey	Funzione	Pagina
461	Calibrazione lunghezza	490
462	Definizione raggio e offset con un anello di calibrazione	492
463	Definizione raggio e offset con un perno o calibratore	494
460	Definizione raggio e offset con una sfera calibrata	485

## 16.5 Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il TNC salva l'offset centrale nella tabella di tastatura, nelle colonne **CAL\_OF1** (asse principale) e **CAL\_OF2** (asse secondario). Per visualizzare i valori memorizzati premere il softkey TABELLA TASTATORE.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in TCHPRAUTO.html. Se si esegue un ciclo di tastatura nel modo operativo Funzionamento manuale, il TNC memorizza il protocollo di misura con il nome TCHPRMAN.html. Questo file viene memorizzato nella cartella TNC: \ \*.





Assicurarsi che il numero utensile della tabella utensili e il numero del sistema di tastatura della tabella di tastatura corrispondano. È indipendente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o nel modo operativo **Funzionamento manuale**.



Maggiori informazioni sono disponibili nel capitolo Tabella del sistema di tastatura

## 16.6 CALIBRAZIONE TS (ciclo 460, DIN/ISO: G460)

Il ciclo 460 consente di calibrare automaticamente un sistema di tastatura 3D digitale con una sfera calibrata esatta.

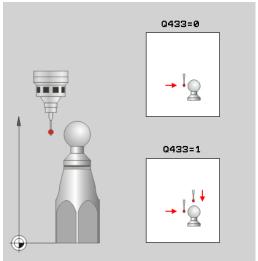
È inoltre possibile acquisire i dati di calibrazione 3D. A tale scopo è richiesta l'opzione software 92, 3D-ToolComp. I dati di calibrazione 3D descrivono il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in qualsiasi direzione di tastatura. In TNC:\system\CAL\_TS<T-Nr.>\_<T-Idx.>.3DTC vengono salvati i dati di calibrazione 3D. Nella tabella utensili viene eseguito un riferimento alla tabella 3DTC nella colonna DR2TABLE. Durante la tastatura vengono considerati anche i dati di calibrazione 3D. Questa calibrazione 3D è necessaria se con il ciclo 444 Tastatura 3D si desidera ottenere un'accuratezza molto elevata (vedere "TASTATURA 3D (ciclo 444, opzione software 17)").

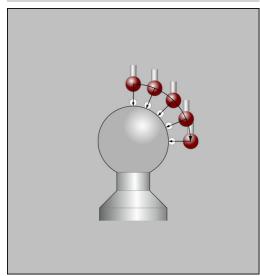
### Esecuzione del ciclo

In funzione del parametro **Q433** è possibile eseguire soltanto una calibrazione del raggio oppure una calibrazione del raggio e della lunghezza.

### Calibrazione del raggio Q433=0

- 1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
- 2 Eseguire il posizionamento nell'asse del sistema di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro approssimativamente al centro della sfera
- 3 Il primo movimento del TNC viene eseguito nel piano, in funzione dell'angolo di riferimento (Q380)
- 4 Inoltre il TNC posiziona il sistema di tastatura nell'asse del sistema di tastatura
- 5 L'operazione di tastatura si avvia e il TNC inizia con la ricerca dell'equatore della sfera calibrata.
- 6 Una volta determinato l'equatore, ha inizio la calibrazione del raggio
- 7 Quindi il TNC riposiziona il sistema di tastatura nell'asse del sistema di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato





## Calibrazione del raggio e della lunghezza Q433=1

- 1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
- 2 Eseguire il posizionamento nell'asse del sistema di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro approssimativamente al centro della sfera
- 3 Il primo movimento del TNC viene eseguito nel piano, in funzione dell'angolo di riferimento (Q380)
- 4 Inoltre il TNC posiziona il sistema di tastatura nell'asse del sistema di tastatura
- 5 L'operazione di tastatura si avvia e il TNC inizia con la ricerca dell'equatore della sfera calibrata.
- 6 Una volta determinato l'equatore, ha inizio la calibrazione del raggio
- 7 Quindi il TNC riposiziona il sistema di tastatura nell'asse del sistema di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato
- 8 II TNC determina la lunghezza del sistema di tastatura al polo nord della sfera calibrata.
- 9 Al termine del ciclo il TNC riposiziona il sistema di tastatura nell'asse del sistema di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato

In funzione del parametro **Q455** è possibile eseguire anche una calibrazione 3D.

### Calibrazione 3D Q455= 1...30

- 1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
- 2 Dopo la calibrazione di raggio o lunghezza, il TNC riposiziona il sistema di tastatura nell'asse del sistema di tastatura. Quindi il TNC posiziona il sistema di tastatura sopra il polo nord
- 3 L'operazione di tastatura si avvia partendo dal polo nord fino all'equatore in diverse passate. Gli scostamenti dal valore nominato e quindi il comportamento specifico di deflessione vengono definiti
- 4 Il numero dei punti di tastatura tra polo nord ed equatore può essere definito. Tale numero dipende dal parametro di immissione Q455. È possibile programmare un valore compreso tra 1 e 30. Se si programma Q455 = 0, non viene eseguita alcuna calibrazione 3D
- 5 Gli scostamenti definiti durante la calibrazione vengono salvati in una tabella 3DTC
- 6 Al termine del ciclo il TNC riposiziona il sistema di tastatura nell'asse del sistema di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato

## Per la programmazione

## **NOTA**

## Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO,ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE,ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in TCHPRAUTO.html.

La lunghezza efficace del sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. L'origine utensile si trova spesso sul cosiddetto naso del mandrino (superficie piana del mandrino). Il costruttore della macchina può disporre l'origine utensile anche in posizione differente.

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Preposizionare il sistema di tastatura in modo tale che si trovi approssimativamente sul centro della sfera.

Se si programma Q455 = 0, il TNC non esegue alcuna calibrazione 3D.

Se si programma Q455 = 1-30, viene eseguita una calibrazione 3D del sistema di tastatura. Gli scostamenti del comportamento di deflessione vengono quindi determinati in funzione dei diversi angoli. Se si impiega il ciclo 444, deve essere prima eseguita una calibrazione 3D.

Se si programma Q455=1-30, viene salvata una tabella in TNC:\Table\CAL\_TS<T-NR.>\_<T-Idx.>.3DTC, dove <T-NR> e il numero e <ldx> l'indice del sistema di tastatura.

Se esiste già un riferimento a una tabella di calibrazione (voce in DR2TABLE), questa tabella viene sovrascritta.

Se non esiste alcun riferimento a una tabella di calibrazione (voce in DR2TABLE), in funzione del numero utensile vengono creati un riferimento e la relativa tabella.



- ▶ **Q407 Raggio esatto sfera calibratr.?**: immettere il raggio esatto della sfera calibrata utilizzata. Campo di immissione da 0,0001 a 99,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ Q423 Numero di tastature? (in valore assoluto): numero dei punti di misura sul diametro. Campo di immissione da 0 a 8
- ▶ Q380 Angolo rif.? (0=asse principale) (in valore assoluto): immettere l'angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse. Campo di immissione da 0 a 360,0000
- Q433 Calibrazione lunghezza (0/1)?: definire se il TNC deve calibrare anche la lunghezza del sistema di tastatura dopo la calibrazione del raggio:
   0: senza calibrazione della lunghezza del sistema di tastatura
  - 1: con calibrazione della lunghezza del sistema di tastatura
- ▶ **Q434 Origine per lunghezza?** (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera calibrata. Definizione necessaria soltanto se occorre eseguire la calibrazione della lunghezza. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- Q455 N. punti per calibrazione 3D? Inserire il numero dei punti di tastatura per la calibrazione 3D. È opportuno un valore, ad esempio, di 15 punti di tastatura. Se si inserisce qui il valore 0, non viene eseguita alcuna calibrazione 3D. Nel caso di una calibrazione 3D viene determinato il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in diverse angolazioni e salvato in una tabella. Per la calibrazione 3D è richiesta l'opzione 3D-ToolComp. Campo di immissione: da 1 a 30

### **Blocchi NC**

5 TCH PROBE 4 SFERA	60 CALIBRAZIONE TS SU
Q407=12.5	;RAGGIO SFERA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q301=1	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q380=+0	;ANGOLO DI RIFERIM.
Q433=0	;CALIBRAZ. LUNGHEZZA
Q434=-2.5	;ORIGINE
Q455=15	;N. PUNTI CAL 3D

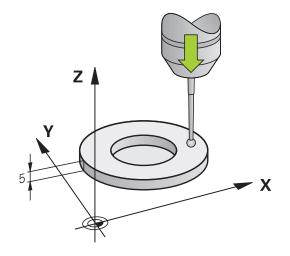
# 16.7 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (ciclo 461, DIN/ISO: G461)

#### Esecuzione del ciclo

Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario impostare l'origine nell'asse mandrino affinché sulla tavola della macchina sia presente Z=0 e preposizionare il tastatore sull'anello di calibrazione.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in TCHPRAUTO.html.

- 1 II TNC orienta il sistema di tastatura sull'angolo **CAL\_ANG** dalla tabella di tastatura (solo se il sistema di tastatura in uso è orientabile)
- 2 Il TNC tasta dalla posizione attuale in direzione negativa dell'asse mandrino con avanzamento di tastatura (colonna F della tabella di tastatura)
- 3 Il TNC posiziona quindi il sistema di tastatura in rapido (colonna FMAX della tabella di tastatura) di nuovo sulla posizione di partenza



## Per la programmazione

## NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



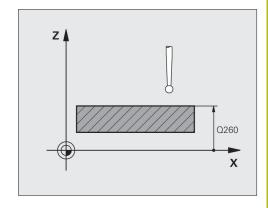
La lunghezza efficace del sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. L'origine utensile si trova spesso sul cosiddetto naso del mandrino (superficie piana del mandrino). Il costruttore della macchina può disporre l'origine utensile anche in posizione differente.

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.



▶ Q434 Origine per lunghezza? (in valore assoluto): origine della lunghezza (ad es. altezza dell'anello di regolazione). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999



### **Blocchi NC**

5 TCH PROBE 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS

Q434=+5 ;ORIGINE

# 16.8 CALIBRAZIONE RAGGIO INTERNO TS (ciclo 462, DIN/ISO: G462)

#### Esecuzione del ciclo

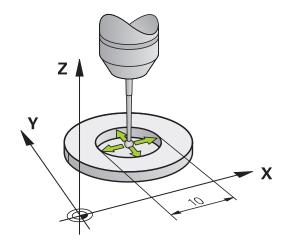
Prima di avviare il ciclo di calibrazione, il sistema di tastatura deve essere preposizionato al centro dell'anello di calibrazione e all'altezza di misura desiderata.

Per la calibrazione del raggio della sfera il TNC esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il TNC determina il centro dell'anello di calibrazione o del perno (misurazione approssimativa) e posiziona il tastatore al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione a ribaltamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in TCHPRAUTO.html.

L'orientamento del tastatore determina la routine di calibrazione:

- Nessun orientamento possibile oppure orientamento possibile soltanto in una direzione: il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione e determina il raggio attivo della sfera (colonna R in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il sistema di tastatura di 180° ed esegue altre quattro routine di tastatura. Mediante la misurazione a ribaltamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL\_OF in tchprobe.tp).
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. tastatori a infrarossi di HEIDENHAIN): Routine di tastatura: vedere "Orientamento possibile in due direzioni"



### Per la programmazione

## NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- Resettare prima le conversioni delle coordinate



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

È possibile determinare l'offset soltanto con il sistema di tastatura idoneo.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.



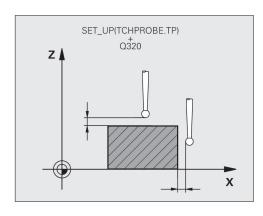
Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!

Le possibilità e modalità di orientamento del tastatore sono già predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



- Q407 RAGGIO ANELLO immettere il raggio dell'anello calibrato. Campo di immissione da 0 a 9,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999.9999
- ▶ Q423 Numero di tastature? (in valore assoluto): numero dei punti di misura sul diametro. Campo di immissione da 0 a 8
- ▶ Q380 Angolo rif.? (0=asse principale) (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Campo di immissione da 0 a 360,0000



### Blocchi NC

5 TCH PROBE ANELLO	462 CALIBRAZIONE TS IN
Q407=+5	;RAGGIO ANELLO
Q320=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q423=+8	;NUMERO TASTATURE
Q380=+0	;ANGOLO DI RIFERIM.

# 16.9 CALIBRAZIONE RAGGIO ESTERNO TS (ciclo 463, DIN/ISO: G463)

#### Esecuzione del ciclo

Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario preposizionare il sistema di tastatura al centro tramite il calibratore. Posizionare il tastatore nell'asse del sistema di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da ciclo) sul calibratore.

Per la calibrazione del raggio della sfera il TNC esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il TNC determina il centro dell'anello di calibrazione o del perno (misurazione approssimativa) e posiziona il tastatore al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione a ribaltamento con il tastatore, l'offset viene determinato in una passata.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in TCHPRAUTO.html.

L'orientamento del tastatore determina la routine di calibrazione:

- Nessun orientamento possibile oppure orientamento possibile soltanto in una direzione: il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione e determina il raggio attivo della sfera (colonna R in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il TNC esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il sistema di tastatura di 180° ed esegue altre quattro routine di tastatura. Mediante la misurazione a ribaltamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL\_OF in tchprobe.tp).
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. tastatori a infrarossi di HEIDENHAIN): Routine di tastatura: vedere "Orientamento possibile in due direzioni"

## Per la programmazione

## **NOTA**

## Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo 7 PUNTO ZERO, ciclo 8 SPECULARITA, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 FATTORE SCALA e 26 FATT. SCALA ASSE
- ▶ Resettare prima le conversioni delle coordinate



Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

È possibile determinare l'offset soltanto con il sistema di tastatura idoneo.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.



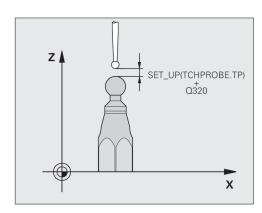
Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!

Le possibilità e modalità di orientamento del tastatore sono già predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



- ▶ **Q407 Raggio esatto perno calibratr.?**: diametro dell'anello di regolazione. Campo di immissione da 0 a 99,9999
- ▶ Q320 Distanza di sicurezza? (in valore incrementale): definisce una distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del sistema di tastatura. Q320 attivo in aggiunta a SET\_UP (tabella di tastatura). Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
  - **0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ Q423 Numero di tastature? (in valore assoluto): numero dei punti di misura sul diametro. Campo di immissione da 0 a 8
- Q380 Angolo rif.? (0=asse principale) (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Campo di immissione da 0 a 360,0000



### **Blocchi NC**

5 TCH PROBE PERNO	463 CALIBRAZIONE TS SU
Q407=+5	;RAGGIO ISOLA
Q320=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q301=+1	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q423=+8	;NUMERO TASTATURE
Q380=+0	;ANGOLO DI RIFERIM.

# 16.10 TASTATURA RAPIDA (ciclo 441, DIN/ISO G441)

### Esecuzione del ciclo

Con il ciclo di tastatura 441 si possono impostare in modo globale diversi parametri di tastatura, ad es. l'avanzamento nel posizionamento, per tutti i cicli di tastatura impiegati di seguito.

## Per la programmazione



Il ciclo 441 imposta i parametri per i cicli di tastatura. Questo ciclo non esegue alcun movimento della macchina

**END PGM, M2, M30** ripristinano le impostazioni globali del ciclo 441

Il parametro ciclo **Q399** è correlato alla configurazione della macchina in uso. La possibilità di orientare il sistema di tastatura dal programma NC deve essere impostata dal costruttore della macchina.

L'avanzamento può essere inoltre limitato dal costruttore della macchina in uso. Nel parametro macchina **maxTouchFeed** (N. 122602) è definito l'avanzamento massimo assoluto.

Anche se su una macchina sono presenti potenziometri separati per rapido e avanzamento, è possibile regolare l'avanzamento pure con Q397=1 soltanto con il potenziometro dei movimenti di avanzamento.

### Parametri ciclo



- ▶ **Q396 Avanzamento in posizionamento?**: definisce l'avanzamento con cui il TNC esegue i movimenti di posizionamento del sistema di tastatura. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**
- ▶ **Q397 Prepos. con rapido macchina?**: definisce se in preposizionamento del sistema di tastatura il TNC trasla con l'avanzamento **FMAX** (rapido macchina):
  - **0**: presposizionamento con l'avanzamento da **0396**
  - 1: preposizionamento con rapido macchina FMAXAnche se su una macchina sono presenti potenziometri separati per rapido e avanzamento, è possibile regolare l'avanzamento pure con Q397=1 soltanto con il potenziometro dei movimenti di avanzamento. L'avanzamento può essere inoltre limitato dal costruttore della macchina in uso. Nel parametro macchina maxTouchFeed (N. 122602) è definito l'avanzamento massimo assoluto.
- Q399 Inseguimento angolo (0/1)?: definisce se il TNC orienta il sistema di tastatura prima di ogni operazione di tastatura:
  - 0: senza orientamento
  - 1: con orientamento mandrino prima di ogni operazione di tastatura (incrementa l'accuratezza)
- ▶ Q400 Interruzione automatica? definisce se dopo un ciclo per la misurazione automatica del pezzo il TNC interrompe l'esecuzione del programma e visualizza sullo schermo i risultati di misura
  - **0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma, anche se nel relativo ciclo di tastatura è selezionata la visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura
  - 1: con interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione sullo schermo dei risultati di misura. È quindi possibile proseguire il programma con Start NC

### **Blocchi NC**

5 TCH PROBE	441 TASTATURA RAPIDA
Q 396=300	0;AVANZAMENTO IN POSIZIONAMENTO
Q 397=0	;SELEZIONE AVANZAMENTO
Q 399=1	;INSEGUIMENTO ANGOLO
Q 400=1	;INTERRUZIONE

Cicli di tastatura: misurazione automatica degli utensili

## 17.1 Principi fondamentali

### **Panoramica**



Note operative

- Per l'esecuzione dei cicli di tastatura, il ciclo 8
   SPECULARITA, il ciclo 11 FATTORE SCALA e il ciclo 26 FATT. SCALA ASSE non devono essere attivi.
- HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



La macchina e il TNC devono essere predisposti dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura TT.

Sulla macchina in questione potrebbero non essere disponibili tutti i cicli e tutte le funzioni qui descritti. Consultare il manuale della macchina.

I cicli di tastatura sono disponibili soltanto con l'opzione software #17 Touch Probe Functions. Se si utilizza un sistema di tastatura HEIDENHAIN, l'opzione è automaticamente disponibile.

Con il sistema di tastatura e i cicli di misurazione utensili del TNC gli utensili possono essere misurati automaticamente. I valori di correzione per lunghezza e raggio vengono memorizzati dal TNC nella memoria utensili centrale TOOL.T e conteggiati automaticamente alla fine del ciclo di tastatura. Sono disponibili i seguenti tipi di misurazione:

- Misurazione con utensile fermo
- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione di taglienti singoli

I cicli per la misurazione dell'utensile vengono programmati nel modo operativo **Programmaz.** con il tasto **TOUCH PROBE**. Sono disponibili i seguenti cicli:

Nuovo formato	Vecchio formato	Ciclo	Pagina
480 CAL.	SØ CAL.	Calibrazione TT, cicli 30 e 480	506
484 CAL.		Calibrazione TT 449 senza cavo, ciclo 484	508
481	31	Misurazione lunghezza utensile, cicli 31 e 481	510
482	32	Misurazione raggio utensile, cicli 32 e 482	512
483	33	Misurazione lunghezza e raggio utensile, cicli 33 e 483	514



I cicli di misura possono essere eseguiti solo con memoria utensili centrale TOOL.T attiva.

Prima di lavorare con i cicli di misura, occorre inserire nella memoria centrale tutti i dati necessari per la misurazione e chiamare l'utensile da misurare con l'istruzione **TOOL CALL**.

## Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483

Le funzioni e la chiamata del ciclo sono completamente identiche. Tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483 esistono solo le due seguenti differenze:

- I cicli da 481 a 483 sono disponibili con le funzioni da G481 a G483 anche in DIN/ISO
- Invece di un qualsiasi parametro per lo stato della misurazione i nuovi cicli utilizzano il parametro fisso Q199

## Impostazione dei parametri macchina



Prima di lavorare con i cicli di misura, controllare tutti i parametri macchina definiti in **ProbeSettings** > **CfgTT** (N. 122700) e **CfgTTRoundStylus** (N. 114200).

I cicli di tastatura 480, 481, 482, 483, 484 possono essere disattivati con il parametro macchina **hideMeasureTT** (N. 128901).

Per la misurazione a mandrino fermo il TNC utilizza l'avanzamento di tastatura impostato nel parametro macchina **probingFeed** (N. 122709).

Per la misurazione con l'utensile rotante il TNC calcola il numero giri mandrino e l'avanzamento di tastatura in modo automatico.

Il numero giri del mandrino viene calcolato come segue:

n = maxPeriphSpeedMeas / (r • 0,0063) dove

**n:** Numero giri mandrino [giri/min]

maxPeriphSpeedMeas: Velocità periferica massima ammessa

[m/min]

r: Raggio utensile attivo [mm]

L'avanzamento di tastatura viene calcolato come segue:

v = Tolleranza di misura • n, dove

v: Avanzamento di tastatura [mm/min]

Tolleranza di misura: Tolleranza di misura [mm], in funzione

di maxPeriphSpeedMeas

**n:** Numero giri mandrino [giri/min]

Il calcolo dell'avanzamento di tastatura si imposta con

probingFeedCalc (N. 122710):

probingFeedCalc (N. 122710) = ConstantTolerance:

La tolleranza di misura rimane, indipendentemente dal raggio dell'utensile, costante. Negli utensili molto grandi l'avanzamento di tastatura diventerà comunque pari a zero. Questo effetto si farà sentire tanto prima quanto più ridotto è il valore selezionato per la velocità periferica massima (maxPeriphSpeedMeas N. 122712) e la tolleranza ammessa (measureTolerance1 N. 122715).

### probingFeedCalc (N. 122710) = VariableTolerance:

La tolleranza di misura varia all'aumentare del raggio dell'utensile. In questo modo si garantisce che anche con raggi d'utensile molto grandi risulti comunque un sufficiente avanzamento di tastatura. Il TNC modifica la tolleranza di misura come riportato nella seguente tabella:

raggio utensile Tolleranza di misura	
fino a 30 mm	measureTolerance1
da 30 a 60 mm	2 • measureTolerance1
da 60 a 90 mm	3 • measureTolerance1
da 90 a 120 mm	4 • measureTolerance1

## $\textbf{probingFeedCalc} \; (N. \; 122710) = \textbf{ConstantFeed} :$

L'avanzamento di tastatura rimane costante, ma l'errore di misura aumenta in modo lineare con l'aumento del raggio dell'utensile:

Tolleranza di misura = (r • measureTolerance1)/ 5 mm dove

r: Raggio utensile attivo [mm]

**measureTolerance1**: Errore di misura massimo ammesso

## Inserimento nella tabella utensili TOOL.T

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero di taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	Numero taglienti?
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato <b>L</b> ). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza usura: lunghezza?
RTOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato I). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza usura: raggio?
R2TOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R2 per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato I). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza usura: raggio 2?
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	Senso rotazione per tastatura?
R_OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Valore di default: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)	Offset utensile: raggio?
L_OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta a <b>offsetToolAxis</b> tra spigolo superiore dello stilo e spigolo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	Offset utensile: lunghezza?
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile L per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato <b>L</b> ). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza rottura: lunghezza?
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato I). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza rottura: raggio?

# Esempi di inserimento per tipi di utensile comuni

Tipo di utensile	CUT	TT:R_OFFS	TT:L_OFFS
Punta	– (nessuna funzione)	0 (nessun offset neces- sario, poiché la punta dell'utensile deve essere misurata)	
Fresa a candela con diametro < 19 mm	4 (4 taglienti)	0 (nessun offset neces- sario, poiché il diametro dell'utensile è minore del diametro del piatto del TT)	0 (nessun offset aggiuntivo è necessario nella misurazione del raggio. Viene utilizzato l'offset da offsetToolAxis)
Fresa a candela con diametro > 19 mm	4 (4 taglienti)	R (offset necessario, poiché il diametro dell'u- tensile è maggiore del diametro del piatto del TT)	0 (nessun offset aggiuntivo è necessario nella misurazione del raggio. Viene utilizzato l'offset da offsetToolAxis)
Fresa a raggio frontale ad es. con diametro di 10 mm	4 (4 taglienti)	0 (nessun offset neces- sario, poiché il polo sud della sfera deve essere misurato)	5 (definire sempre il raggio utensile come offset, in modo che il diametro non venga misurato nel raggio)

# 17.2 CALIBRAZIONE TT (ciclo 30 o 480, DIN/ISO: G480 opzione #17)

#### Esecuzione del ciclo

Il TT viene calibrato con il ciclo di misura TCH PROBE 30 o TCH PROBE 480. (vedere "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483", Pagina 501). Il processo di calibrazione si svolge automaticamente. Il TNC determina sempre in automatico anche l'offset centrale dell'utensile di calibrazione. A tale scopo il TNC ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°.

Come utensile di calibrazione utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica. I valori di calibrazione determinati vengono memorizzati nel TNC e tenuti automaticamente in considerazione nelle successive misurazioni di utensili.

Svolgimento della calibrazione

- 1 Inserire l'utensile di calibrazione. Come utensile di calibrazione utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica
- 2 Posizionare manualmente l'utensile di calibrazione nel piano di lavoro sul centro del TT
- 3 Posizionare l'utensile di calibrazione nell'asse utensile a ca. 15 mm + distanza di sicurezza sul TT
- 4 Il primo movimento del TNC viene eseguito lungo l'asse utensile. L'utensile viene spostato dapprima all'altezza di sicurezza di 15 mm + distanza di sicurezza
- 5 Si avvia l'operazione di calibrazione lungo l'asse utensile
- 6 Successivamente viene eseguita la calibrazione nel piano di lavoro
- 7 II TNC posiziona l'utensile di calibrazione dapprima nel piano di lavoro su un valore di 11 mm + raggio TT + distanza di sicurezza
- 8 Quindi il TNC posiziona l'utensile lungo l'asse utensile verso il basso e si avvia l'operazione di calibrazione
- 9 Durante l'operazione di tastatura il TNC esegue un movimento che disegna un quadrato
- 10 Il TNC salva i valori di calibrazione e li tiene in considerazione per le successive misurazioni di utensili
- 11 Successivamente TNC ritira lo stilo lungo l'asse utensile alla distanza di sicurezza e lo sposta al centro del TT

### Per la programmazione



Il funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina **CfgTTRoundStylus** (N. 114200). Consultare il manuale della macchina.

Il funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina **probingCapability** (N. 122723). (Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti). Consultare il manuale della macchina.

Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile di calibrazione.

Nei parametri macchina **centerPos** (N. 114201) > **[0]** fino a **[2]** occorre impostare la posizione del TT nell'area di lavoro della macchina.

Modificando uno dei parametri macchina **centerPos** (N. 114201) > **[0]** fino **[2]** occorre effettuare una nuova calibrazione.

#### Parametri ciclo





▶ Q260 Altezza di sicurezza?: posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio. L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile di calibrazione automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da safetyDistToolAx). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999

#### **Blocchi NC vecchio formato**

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 30.0 CALIBRAZIONE TT

8 TCH PROBE 30.1 ALT.: +90

#### Blocchi NC nuovo formato

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 480 CALIBRAZIONE TT

Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA

# ISO: G484)

# 17.3 Calibrazione TT 449 senza cavo (ciclo 484, DIN/ISO: G484)

#### **Fondamenti**

Il ciclo 484 consente di calibrare il tastatore, ad esempio il sistema di tastatura a infrarossi senza cavo TT 449. La calibrazione viene eseguita in modo automatico o semiautomatico a seconda dei parametri immessi.

- **Semiautomatico** Con arresto prima dell'inizio del ciclo: viene richiesto all'operatore di spostare l'utensile manualmente sul TT
- **Automatico** Senza arresto prima dell'inizio del ciclo: prima di utilizzare il ciclo 484 è necessario spostare l'utensile sul TT

#### Esecuzione del ciclo

Per calibrare il sistema di tastatura è necessario programmare il ciclo di misura TCH PROBE 484. Nel parametro di immissione Q536 è possibile impostare se il ciclo viene eseguito in modo semiautomatico o automatico.

#### Semiautomatico - Con arresto prima dell'inizio del ciclo

- ▶ Inserire l'utensile di calibrazione
- Definire e avviare il ciclo di calibrazione
- ▶ II TNC interrompe il ciclo di calibrazione
- ► II TNC apre il dialogo in una nuova finestra
- Viene richiesto di posizionare l'utensile di calibrazione manualmente al centro del tastatore. Assicurarsi che l'utensile di calibrazione si trovi sulla superficie di misura dell'elemento di tastatura

#### Automatico - Senza arresto prima dell'inizio del ciclo

- ▶ Inserire l'utensile di calibrazione
- Posizionare l'utensile di calibrazione sul centro del sistema di tastatura. Assicurarsi che l'utensile di calibrazione si trovi sulla superficie di misura dell'elemento di tastatura
- ▶ Definire e avviare il ciclo di calibrazione
- Il ciclo di calibrazione viene eseguito senza arresto. La calibrazione ha inizio dalla posizione attuale su cui si trova l'utensile

#### Utensile di calibrazione

L'utensile di calibrazione da utilizzare deve essere un utensile esattamente cilindrico, ad es. una spina rettificata. Inserire il raggio esatto e la lunghezza esatta dell'utensile di calibrazione nella tabella utensili TOOL.T. Dopo la calibrazione il TNC memorizza i valori di calibrazione e li considera per le successive misurazioni di utensili. L'utensile di calibrazione dovrebbe possedere un diametro maggiore a 15 mm e sporgere ca. 50 mm dal mandrino di serraggio.

## Per la programmazione

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per evitare una collisione, con Q536=1 l'utensile deve essere preposizionato prima della chiamata ciclo! Durante la calibrazione il TNC determina anche l'offset centrale dell'utensile di calibrazione. A tale scopo il TNC ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°.

▶ Definire se prima dell'inizio del ciclo deve essere eseguito un arresto o se il ciclo deve essere eseguito in automatico senza arresto.



Il funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina **probingCapability** (N. 122723). (Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti). Consultare il manuale della macchina.

L'utensile di calibrazione dovrebbe possedere un diametro maggiore a 15 mm e sporgere ca. 50 mm dal mandrino di serraggio. Se si impiega una spina rettificata di queste dimensioni, si verifica soltanto una piegatura di 0.1 µm per ogni 1 N di forza di tastatura. Se si impiega un utensile di calibrazione, che presenta un diametro troppo piccolo e/o sporge eccessivamente dall'autocentrante, possono subentrare maggiori imprecisioni.

Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile di calibrazione.

Se la posizione del TT sulla tavola cambia, è necessario ripetere la calibrazione.

## Parametri ciclo



**Q536 Stop prima di esecuz. (0=Stop)?**: definire se prima dell'inizio del ciclo deve essere eseguito un arresto o se il ciclo deve essere eseguito in automatico senza arresto:

**0**: con arresto prima dell'inizio del ciclo. Viene richiesto all'operatore di posizionare l'utensile manualmente sul sistema di tastatura. Se si raggiunge la posizione approssimativa sul sistema di tastatura, la lavorazione può essere proseguita con START NC o interrotta con il softkey **CANCELLA** 

1: senza arresto prima dell'inizio del ciclo. Il TNC avvia la procedura di calibrazione dalla posizione attuale. Prima del ciclo 484 è necessario spostare l'utensile sul sistema di tastatura.

#### **Blocchi NC**

6 TOOL CALL 1 Z

7 TCH PROBE 484 CALIBRAZIONE TT

Q536=+0 ;STOP PRIMA DI ESECUZ

# 17.4 MISURAZIONE LUNGHEZZA UTENSILE (ciclo 31 o 481, DIN/ISO: G481)

#### Esecuzione del ciclo

Per la misurazione della lunghezza dell'utensile programmare il ciclo di misura TCH PROBE 31 o TCH PROBE 481 (vedere "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483"). Mediante opportuna selezione dei parametri di inserimento è possibile determinare la lunghezza utensile in tre modi diversi:

- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, si misura con utensile rotante
- Quando il diametro dell'utensile è inferiore al diametro della superficie di misura del TT o per la determinazione della lunghezza di punte o di frese a raggio frontale, la misurazione viene effettuata con utensile fermo
- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, la misurazione dei singoli taglienti viene effettuata con utensile fermo

#### Esecuzione "Misurazione con utensile rotante"

Per determinare il tagliente più lungo l'utensile da misurare viene portato rotante con un determinato offset rispetto al centro del sistema di tastatura sulla superficie di misura del TT. Il relativo offset viene programmato nella tabella utensili con la funzione OFFSET UTENSILE: RAGGIO (TT: R\_OFFS).

### Esecuzione "Misurazione con utensile fermo" (ad es. per punte)

L'utensile da misurare viene portato centralmente sulla superficie di misura. Successivamente l'utensile viene portato con mandrino fermo sulla superficie di misura del TT. Per questa misurazione occorre programmare nella tabella utensili OFFSET UTENSILE: RAGGIO (TT: R\_OFFS) = "0".

#### Esecuzione "Misurazione di taglienti singoli"

II TNC preposiziona l'utensile da misurare lateralmente alla testa di tastatura. La superficie frontale dell'utensile si trova al di sotto del bordo superiore della testa di tastatura, come programmato in **offsetToolAxis**. Nella tabella utensili è possibile definire nel campo OFFSET UTENSILI: LUNGHEZZA (**TT: L\_OFFS**) un offset supplementare. II TNC effettuerà, con utensile rotante, una tastatura radiale per definire l'angolo di partenza per la misurazione dei singoli taglienti. Successivamente misura la lunghezza di tutti i taglienti variando l'orientamento del mandrino. Per questa misurazione si programma nel ciclo TCH PROBE 31 la TASTATURA TAGLIENTI = 1.

## Per la programmazione



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Una misurazione di taglienti singoli può essere effettuata per utensili con un **numero di taglienti fino a 20**.

#### Parametri ciclo



481

- Modo misurazione utensile (0-2)?: definisce se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili.
  - **0:** la lunghezza utensile misurata viene scritta nella tabella utensili TOOL.T nella memoria L e viene impostata la compensazione utensile DL=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto.
  - 1: la lunghezza utensile misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L di TOOL.T. Il TNC calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DL in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q115. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per la lunghezza utensile, il TNC blocca l'utensile (stato L in TOOL.T)
  - 2: la lunghezza utensile misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L di TOOL.T . II TNC calcola la differenza e scrive il valore nel parametro Q115. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in L o DL.
- Nr. parametro per risultato?: numero del parametro nel quale il TNC memorizza lo stato della misurazione :

0,0: utensile nella tolleranza

**1,0**: utensile usurato (**LTOL** superato)

**2,0**: utensile rotto (**LBREAK** superato)
Se non si desidera elaborare il risultato di misura nel programma stesso, confermare la domanda di dialogo con il tasto **NO ENT** 

- ▶ Altezza di sicurezza?: inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio.

  L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da safetyDistStylus). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ► Tastatura taglienti? 0=no/1=si: definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Prima misurazione dinamica con utensile rotante; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 LUNGHEZZA UTENSILE

8 TCH PROBE 31.1 VERIFICA: 0

9 TCH PROBE 31.2 ALT.: +120

10 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI: 0

Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 31.0 LUNGHEZZA UTENSILE

8 TCH PROBE 31.1 VERIFICA: 1 q5

9 TCH PROBE 31.2 ALT.: +120

10 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI: 1

Blocchi NC; nuovo formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 481 LUNGHEZZA UTENSILE

Q340=1 ;VERIFICA

Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA

Q341=1 ;TASTATURA TAGLIENTI

# 17.5 MISURAZIONE RAGGIO UTENSILE (ciclo 32 o 482, DIN/ISO: G482)

#### Esecuzione del ciclo

Per la misurazione del raggio dell'utensile programmare il ciclo di misura TCH PROBE 32 o TCH PROBE 482 (vedere "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483", Pagina 501). Mediante selezione opportuna dei parametri di inserimento è possibile determinare il raggio utensile in due modi:

- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti

Il TNC preposiziona l'utensile da misurare lateralmente alla testa di tastatura. La superficie frontale della fresa si troverà al di sotto del bordo superiore della testa di tastatura, come definito in **offsetToolAxis**. Il TNC effettuerà con utensile rotante una tastatura radiale. Se deve essere eseguita inoltre la misurazione dei singoli taglienti, i raggi degli stessi verranno misurati mediante l'orientamento del mandrino.

### Per la programmazione



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Il funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina **probingCapability** (N. 122723). (Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti). Consultare il manuale della macchina.

Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti **CUT** con 0 e adattare il parametro macchina **CfgTT** (N. 122700). Consultare il manuale della macchina.

#### Parametri ciclo





Modo misurazione utensile (0-2)?: definisce se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili.

**0:** il raggio utensile misurato viene scritto nella tabella utensili TOOL.T nella memoria R e viene impostata la compensazione utensile DR=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto.

1: il raggio utensile misurato viene confrontato con il raggio utensile R di TOOL.T. Il TNC calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DR in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q116. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per il raggio utensile, il TNC blocca l'utensile (stato L in TOOL.T)

2: il raggio utensile misurato viene confrontato con il raggio utensile di TOOL.T. Il TNC calcola la differenza e la scrive nel parametro Q116. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in R o DR.

▶ Nr. parametro per risultato?: numero del parametro nel quale il TNC memorizza lo stato della misurazione :

0,0: utensile nella tolleranza

1,0: utensile usurato (RTOL superato)

2,0: utensile rotto (RBREAK superato)

Se non si desidera elaborare il risultato di misura nel programma stesso, confermare la domanda di dialogo con il tasto **NO ENT** 

- ▶ Altezza di sicurezza?: inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio.

  L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da safetyDistStylus). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ➤ Tastatura taglienti? 0=no/1=si: definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Prima misurazione dinamica con utensile rotante; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 32.0 RAGGIO UTENSILE

8 TCH PROBE 32.1 VERIFICA: 0

9 TCH PROBE 32.2 ALT.: +120

10 TCH PROBE 32.3 TASTATURA TAGLIENTI: 0

Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 32.0 RAGGIO UTENSILE

8 TCH PROBE 32.1 VERIFICA: 1 q5

9 TCH PROBE 32.2 ALT.: +120

10 TCH PROBE 32.3 TASTATURA TAGLIENTI: 1

Blocchi NC; nuovo formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 482 RAGGIO UTENSILE

Q340=1 ;VERIFICA

Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA

Q341=1 ;TASTATURA TAGLIENTI

# 17.6 MISURAZIONE UTENSILE COMPLETA (ciclo 33 o 483, DIN/ISO: G483)

#### Esecuzione del ciclo

Per effettuare la misurazione completa dell'utensile (lunghezza e raggio), programmare il ciclo di misura TCH PROBE 33 o TCH PROBE 483 (vedere "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483", Pagina 501). Il ciclo è particolarmente adatto per la prima misurazione di utensili, offrendo, rispetto alla misurazione separata della lunghezza e del raggio, un notevole risparmio di tempo. Mediante i relativi parametri di introduzione l'utensile può essere misurato in due modi:

- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti

Il TNC misura l'utensile secondo una sequenza prestabilita. Prima viene misurato il raggio e poi la lunghezza dell'utensile. La sequenza di misura corrisponde alle sequenze dei cicli di misura 31 e 32.

## Per la programmazione



Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.

Il funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina **probingCapability** (N. 122723). (Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti). Consultare il manuale della macchina.

Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti **CUT** con 0 e adattare il parametro macchina **CfgTT** (N. 122700). Consultare il manuale della macchina.

#### Parametri ciclo





Modo misurazione utensile (0-2)?: definisce se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili.

**0:** la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono scritti nella tabella utensili TOOL.T nella memoria L e R e viene impostata la compensazione utensile DL=0 e DR=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto.

1: la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono confrontati con la lunghezza utensile L e il raggio utensile R di TOOL.T. Il TNC calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DL e DR in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nei parametri Q115 e Q116. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per la lunghezza o il raggio utensile, il TNC blocca l'utensile (stato L in TOOL.T)

2: la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono confrontati con la lunghezza utensile L e il raggio utensile R di TOOL.T. Il TNC calcola la differenza e la scrive nel parametro Q115 e Q116. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in L, R o DL, DR.

- ▶ Nr. parametro per risultato?: numero del parametro nel quale il TNC memorizza lo stato della misurazione :
  - 0,0: utensile nella tolleranza
  - 1,0: utensile usurato (LTOL o/e RTOL superato)
  - **2,0**: utensile rotto (**LBREAK** o/e **RBREAK** superato) Se non si desidera elaborare il risultato di misura nel programma stesso, confermare la domanda di dialogo con il tasto **NO ENT**
- ▶ Altezza di sicurezza?: inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o dispositivi di serraggio.

  L'altezza di sicurezza si riferisce all'origine attiva del pezzo. Se per l'altezza di sicurezza è stato introdotto un valore tanto piccolo che la punta dell'utensile verrebbe a trovarsi al di sotto del bordo superiore del piatto, il TNC posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da safetyDistStylus). Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ➤ Tastatura taglienti? 0=no/1=si: definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Prima misurazione dinamica con utensile rotante; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 MISURARE UTENSILE

8 TCH PROBE 33.1 VERIFICA: 0

9 TCH PROBE 33.2 ALT.: +120

10 TCH PROBE 33.3 TASTATURA TAGLIENTI: 0

Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 33.0 MISURARE UTENSILE

8 TCH PROBE 33.1 VERIFICA: 1 q5

9 TCH PROBE 33.2 ALT.: +120

10 TCH PROBE 33.3 TASTATURA TAGLIENTI: 1

Blocchi NC; nuovo formato

6 TOOL CALL 12 Z

7 TCH PROBE 483 MISURARE UTENSILE

Q340=1 ;VERIFICA

Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA

Q341=1 ;TASTATURA TAGLIENTI

18

Tabella riassuntiva Cicli

# 18.1 Tabella riassuntiva

# Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
7	Spostamento origine	-		285
8	Specularità			292
9	Tempo di sosta			311
10	Rotazione			294
11	Fattore di scala			296
12	Chiamata programma			312
13	Orientamento mandrino			313
14	Definizione profilo			213
19	Rotazione piano di lavoro			299
20	Dati profilo SL II			217
21	Preforatura SL II			219
22	Svuotamento SL II			221
23	Finitura fondo SL II			225
24	Finitura laterale SL II			227
25	Contornatura profilo			230
26	Fattore di scala specifico per asse			297
27	Superficie cilindrica			253
28	Superficie cilindrica, fresatura di scanalature			256
29	Isola su superficie cilindrica			260
32	Tolleranza			314
39	Profilo esterno su superficie cilindrica			263
200	Foratura			69
201	Alesatura			71
202	Barenatura			73
203	Foratura universale			76
204	Lamatura inversa			82
205	Foratura profonda universale			86
206	Maschiatura con compensatore utensile, nuovo			111
207	Maschiatura senza compensatore utensile, nuovo			114
208	Fresatura foro			94
209	Maschiatura con rottura truciolo			118
220	Sagome di punti su cerchio	-		201
221	Sagome di punti su linee	-		204
225	Scrittura			318

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
232	Fresatura a spianare			324
233	Fresatura a spianare (direzione di fresatura selezionabile, considerazione delle pareti laterali)		•	187
240	Centrinatura			67
241	Foratura con punte a cannone monotaglienti			97
247	Impostazione zero pezzo			291
 251	Lavorazione completa tasca rettangolare			149
252	Lavorazione completa tasca circolare			155
253	Fresatura di scanalature			161
254	Scanalatura circolare			166
256	Lavorazione completa isola rettangolare			172
257	Lavorazione completa isola circolare			177
 258	Isola poligonale			181
262	Fresatura di filetti			124
263	Fresatura di filetti con smusso			128
264	Fresatura di filetti dal pieno			132
265	Fresatura di filetti elicoidali			136
267	Fresatura filetto esterno			140
270	Dati profilo sagomato			238
 275	Scanalatura profilo trocoidale			239
276	Profilo sagomato 3D			234

# Cicli di tastatura

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF CALL attivo attivo	Pagina
0	Piano di riferimento		438
1	Origine polare		439
3	Misurazione		479
4	Misurazione 3D		481
444	Tastatura 3D		"TASTATU- RA 3D (ciclo 444, opzione software 17)"
30	Calibrazione TT		506
31	Misurazione/verifica lunghezza utensile		510
32	Misurazione/verifica raggio utensile		512
33	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile		514
400	Rotazione base su due punti		347
401	Rotazione base su due fori		350

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
402	Rotazione base su due isole			354
403	Compensazione posizione obliqua con asse rotativo			359
404	Impostazione rotazione base			364
405	Compensazione posizione obliqua con asse C			365
408	Impostazione origine centro scanalatura (funzione FCL 3)			376
409	Impostazione origine centro isola (funzione FCL 3)			380
410	Impostazione origine rettangolo interno			384
411	Impostazione origine rettangolo esterno			388
412	Impostazione origine cerchio interno (foro)			392
413	Impostazione origine cerchio esterno (isola)			397
414	Impostazione origine spigolo esterno			402
415	Impostazione origine spigolo interno			407
416	Impostazione origine centro cerchio di fori			412
417	Impostazione origine asse tastatore			417
418	Impostazione origine centro di quattro fori			419
419	Impostazione origine asse singolo selezionabile			424
420	Misurazione angolo			440
421	Misurazione pezzo cerchio interno (foro)			443
422	Misurazione pezzo cerchio esterno (isola)			448
423	Misurazione pezzo rettangolo interno			453
424	Misurazione pezzo rettangolo esterno			456
425	Misurazione pezzo larghezza interna (scanalatura)			459
426	Misurazione pezzo larghezza esterna (isola)			462
427	Misurazione pezzo asse singolo selezionabile			465
430	Misurazione pezzo cerchio di fori			468
431	Misurazione pezzo piano			468
441	Tastatura rapida			497
460	Calibrazione sistema di tastatura			485
461	Calibrazione lunghezza tastatore			490
462	Calibrazione interna raggio tastatore			492
463	Calibrazione esterna raggio tastatore			494
480	Calibrazione TT			506
481	Misurazione/verifica lunghezza utensile			510
482	Misurazione/verifica raggio utensile			512
483	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile			514
484	Calibrazione TT			508

# **Indice**

Α
Alesatura
В
Barenatura
C
Centrinatura 67
Cerchio forato
Chiamata programma 312
tramite ciclo
Cicli di foratura
Cicli di profilo
per la modalità automatica 336
Cicli e tabelle punti
Cicli SL 210, 253, 263
ciclo Profilo213
Contornatura a profilo 234
contornatura profilo 230
Dati profilo
finitura fondo
preforatura 219
principi fondamentali 210, 280
profili sovrapposti 214, 274
Profilo sagomato
svuotamento 221
Cicli SL con formula complessa del
profilo
Cicli SL con formula semplice del profilo
Ciclo
chiamata
definizione47
Compensazione della posizione
inclinata del pezzo 344
su due fori
su due isole
tramite asse rotativo 359, 365 tramite misurazione di due punti
di una retta 347
Considerazione della rotazione
base 335
Contornatura a profilo 234
Contornatura profilo
Controforatura invertita 82
Controllo tolleranza
Conversione di coordinate 284
Correzione utensile
D
Dati di tastatura
Definizione sagoma 54

F	
Fattore di scala	297 225 227 , 86 . 97 6, 86 324 122 138 130 140 330
Funzione FCL	8
Il presente manuale	372 397 e 392 384 380
	C
Livello di sviluppo Logica di posizionamento	8 339
M	
Maschiatura	
con compensatore utensile con rottura truciolo	

senza compensatore utensile....

114, 118  Misurazione angolo
Misurazione singola coordinata 465 Misurazione tasca rettangolare 456 Misurazione utensili
Orientamento mandrino 313
Parametri di risultato

panoramica	200
Scanalatura circolare	
sgrossatura+finitura	166
Scrittura	
Sistemi di tastatura 3D	334
Specularità	292
Spostamento origine	
con tabelle origini	
nel programma	
Stato della misurazione	
Superficie cilindrica	
fresatura isola	260
fresatura scanalatura	
lavorazione profilo 253, 2	
Svuotamento	
\vedere cicli SL, Svuotamento	`
221	,
221	
Т	
Tabella del sistema di tastatura 3	40
Tabelle punti	
Tasca circolare	-
sgrossatura+finitura	155
Tasca rettangolare	
sgrossatura+finitura	149
Tempo di sosta	

# **HEIDENHAIN**

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

② +49 8669 31-0 [AX] +49 8669 32-5061 E-mail: info@heidenhain.de

 Technical support
 FAX
 +49 8669 32-1000

 Measuring systems
 ★ 49 8669 31-3104

 E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

 NC support
 ★ 49 8669 31-3101

PLC programming 449 8669 31-3102 E-mail: service.plc@heidenhain.de

www.heidenhain.de

# Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

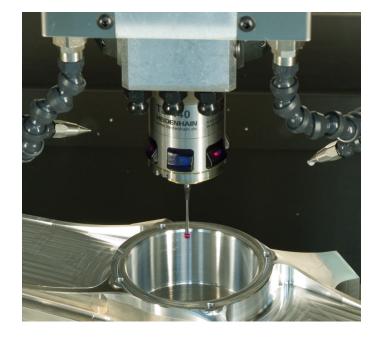
Contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

## Sistemi di tastatura pezzo

TS 220 trasmissione del segnale via cavo

TS 440, TS 444 trasmissione a infrarossi
TS 640, TS 740 trasmissione a infrarossi

- Allineamento dei pezzi
- Definizione di origini
- Misurazione di pezzi



## Sistemi di tastatura utensile

TT 140 trasmissione del segnale via cavo

TT 449 trasmissione a infrarossi
TL Sistemi laser senza contatto

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile



