



HEIDENHAIN



TNC 640

Manuale utente
Programmazione di cicli

Software NC

340590-08

340591-08

340595-08

Italiano (it)
10/2017

Fondamenti

Il presente manuale

Norme di sicurezza

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

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

PERICOLO

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

ALLARME

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

ATTENZIONE

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

NOTA

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

Sequenza di informazioni all'interno delle norme di sicurezza

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

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

Indicazioni informative

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

Nel presente manuale sono riportate le seguenti indicazioni informative:



Il simbolo informativo segnala un **suggerimento**.

Un suggerimento fornisce importanti informazioni supplementari o integrative.



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



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

Necessità di modifiche e identificazione di errori

È nostro impegno perfezionare costantemente la documentazione indirizzata agli 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 640	340590-08
TNC 640 E	340591-08
Stazione di programmazione TNC 640	340595-08

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 640. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN.

ID Manuale utente Programmazione Klartext: 892903-xx.

ID Manuale utente DIN/ISO: 892909-xx.

Opzioni software

Il TNC 640 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 (da opzione #0 a opzione #7)

Asse supplementare Circuiti di regolazione supplementari da 1 a 8

Advanced Function Set 1 (opzione #8)

Funzioni estese del gruppo 1 **Lavorazione su tavola rotante**

- profili sullo sviluppo di un cilindro
- avanzamento in mm/min

Conversioni di coordinate

Rotazione del piano di lavoro

Advanced Function Set 2 (opzione #9)

Funzioni estese del gruppo 2

Versione soggetta a licenza Export

Lavorazione 3D

- movimento particolarmente uniforme
- correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie
- modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; la posizione della punta dell'utensile (punta utensile o centro sfera) rimane invariata (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- utensile perpendicolare al profilo
- correzione del raggio dell'utensile perpendicolarmente alla direzione di movimento e alla direzione dell'utensile

Interpolazione

lineare su 6 assi

HEIDENHAIN DNC (opzione #18)

Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

Display Step (opzione #23)

Passo di visualizzazione

Risoluzione di immissione

- assi lineari fino a 0,01 μm
- assi angolari fino a 0,00001°

Dynamic Collision Monitoring – DCM (opzione #40)

Controllo anticollisione dinamico

- definizione degli oggetti da sorvegliare da parte del costruttore della macchina
- avvertimento nel Funzionamento manuale
- controllo anticollisione in Prova programma
- interruzione programma nella Modalità automatica
- sorveglianza anche di movimenti su 5 assi

CAD Import (opzione #42)**CAD Import**

- supporta DXF, STEP e IGES
- conferma di profili e sagome di punti
- pratica definizione origine
- selezione grafica di sezioni di profilo da programmi Klartext

Adaptive Feed Control – AFC (opzione #45)**Controllo adattativo dell'avanzamento****Lavorazione di fresatura:**

- rilevamento della potenza effettiva del mandrino mediante una passata di apprendimento
- definizione dei limiti entro i quali avviene il controllo dell'avanzamento automatico
- controllo dell'avanzamento completamente automatico durante l'esecuzione

Lavorazione di tornitura (opzione #50):

- monitoraggio della forza di taglio in esecuzione

KinematicsOpt (opzione #48)**Ottimizzazione della cinematica della macchina**

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

Mill-Turning (opzione #50)**Modalità di fresatura/tornitura****Funzioni**

- commutazione fresatura/tornitura
- velocità di taglio costante
- compensazione del raggio del tagliente
- cicli di tornitura
- ciclo 880: fresatura cilindrica di ruote dentate (opzione #50 e opzione #131)

KinematicsComp (opzione #52)**Compensazione 3D**

compensazione di errori di posizione e componente

Versione soggetta a licenza Export

3D-ToolComp (opzione #92)**Correzione raggio 3D in funzione dell'angolo di contatto**

Versione soggetta a licenza Export

- compensazione errore raggio utensile in funzione dell'angolo di contatto
- valori di compensazione in tabella separata dei valori di compensazione
- premessa: lavorare con vettori normali alla superficie (blocchi **LN**)

Extended Tool Management (opzione #93)**Gestione utensile estesa**

Basata su Python

Advanced Spindle Interpolation (opzione #96)**Mandrino di interpolazione****Tornitura in interpolazione**

- ciclo 291: Tornitura in interpolazione
- ciclo 292: Tornitura in interpolazione finitura profilo

Spindle Synchronism (opzione #131)**Sincronismo mandrino**

- sincronismo di mandrino di fresatura e tornitura
- ciclo 880: fresatura cilindrica di ruote dentate (opzione #50 e opzione #131)

Remote Desktop Manager (opzione #133)**Comando a distanza di computer esterni**

- Windows su computer separato
- integrato nell'interfaccia del controllo numerico

Synchronizing Functions (opzione #135)**Funzioni di sincronizzazione****Funzione di accoppiamento in tempo reale (Real Time Coupling – RTC)**

Accoppiamento di assi

Visual Setup Control – VSC (opzione #136)**Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera**

- registrazione della condizione di serraggio con telecamera HEIDENHAIN
- confronto ottico tra condizione reale e condizione nominale dell'area di lavoro

Cross Talk Compensation – CTC (opzione #141)**Compensazione di assi accoppiati**

- rilevamento di scostamento di posizione dinamico mediante accelerazioni degli assi
- compensazione di TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (opzione #142)**Controllo adattativo della posizione**

- controllo dei parametri di regolazione in relazione alla posizione degli assi nell'area di lavoro
- controllo dei parametri di regolazione in relazione alla velocità o all'accelerazione di un asse

Load Adaptive Control – LAC (opzione #143)**Controllo adattativo del carico**

- rilevamento automatico di misurazioni delle masse dei pezzi e delle forze di attrito
- controllo dei parametri di regolazione in relazione alla massa attuale del pezzo

Active Chatter Control – ACC (opzione #145)

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

Active Vibration Damping – AVD (opzione #146)

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

Batch Process Manager (opzione #154)

Batch Process Manager	Pianificazione di commesse di produzione

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 n**, dove **n** identifica il numero progressivo del livello di sviluppo.

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

Luogo di impiego previsto

Il 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 Q per cicli a ogni nuova versione software. Questi nuovi parametri Q 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 Q opzionali aggiunti con questo software sono riportati nel riepilogo "Funzioni ciclo nuove e modificate del software 34059x-08". L'operatore può decidere se definire i parametri Q opzionali o cancellarli con il tasto NO ENT. È possibile confermare anche il valore standard impostato. Se un parametro Q 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 Q 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 640. 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 34059x-04

- 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 353
- Nuovo ciclo di lavorazione 275 Fresatura trocoidale vedere "SCANALATURA PROFILO TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275)", Pagina 255
- Nuovo ciclo di lavorazione 233 Fresatura a spianare vedere "FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233)", Pagina 201 vedere "FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233)", Pagina 201
- Nel ciclo 205 Foratura profonda universale è ora possibile definire con il parametro Q208 un avanzamento per il ritorno vedere "Parametri ciclo", Pagina 102
- Nei cicli di fresatura filetti 26x è stato introdotto un avanzamento di avvicinamento vedere "Parametri ciclo", Pagina 140
- Il ciclo 404 è stato ampliato del parametro Q305 NUMERO SU TABELLA vedere "Parametri ciclo", Pagina 538
- 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 102
- 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 111
- È stato introdotto il ciclo di tastatura 4 MISURAZIONE 3D vedere "MISURAZIONE 3D (ciclo 4)", Pagina 655

Funzioni ciclo nuove e modificate del software 34059x-05

- Nuovo ciclo 880 FRESATURA CILINDRICA (opzione software 50 e opzione software 131), vedere "RUOTA DENTATA FRESATURA CILINDRICA (ciclo 880, DIN/ISO: G880)", Pagina 492
- Nuovo ciclo 292 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO (opzione software 96), vedere "TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO (ciclo 292, DIN/ISO: G292, opzione software 96)", Pagina 334
- Nuovo ciclo 291 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (opzione software 96), vedere "TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (ciclo 291, DIN/ISO: G291, opzione software 96)", Pagina 345
- Nuovo ciclo per LAC (Load Adapt. Control) Adattamento in funzione del carico dei parametri di regolazione (opzione software 143), vedere "DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN/ISO: G239, opzione software 143)", Pagina 365
- 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 254
- 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 279
- 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 353
- I cicli 252-254 sono stati ampliati del parametro opzionale Q439, vedere "Parametri ciclo", Pagina 173
- Il ciclo 22 è stato ampliato dei parametri opzionali Q401, Q404, vedere "SVUOTAMENTO (ciclo 22, DIN/ISO: G122)", Pagina 236
- I cicli 841, 842, 851, 852 sono stati ampliati dell'avanzamento in entrata Q488, vedere "Parametri ciclo", Pagina 432
- Il ciclo 484 è stato ampliato del parametro opzionale Q536, vedere "Calibrazione TT 449 senza cavo (ciclo 484, DIN/ISO: G484)", Pagina 754
- La tornitura eccentrica con ciclo 800 è possibile con l'opzione 50 e l'opzione 135, vedere "ADEGUA SISTEMA TORNITURA(ciclo 800, DIN/ISO: G800)", Pagina 380

Funzioni ciclo nuove e modificate del software 34059x-06

- Nuovo ciclo 258 ISOLA POLIGONALE vedere "ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258)", Pagina 195
- Nuovi cicli 600 e 601 per il controllo della condizione di serraggio basato su telecamera (opzione software 136), vedere "Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)", Pagina 680
- Il ciclo 291 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (opzione software 96) è stato ampliato del parametro Q561, vedere "TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (ciclo 291, DIN/ISO: G291, opzione software 96)", Pagina 345
- I cicli 421, 422 e 427 sono stati ampliati dei parametri Q498 e Q531, vedere "MISURAZIONE FORO (ciclo 421, DIN/ISO: G421)", Pagina 617
- 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 307
- 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 90
- Il ciclo 205 inizia a lavorare a partire dalla coordinata superficie, vedere "FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205)", Pagina 100
- Per i cicli SL viene ora considerata la funzione M110 per archi corretti internamente qualora attiva durante la lavorazione, vedere "Cicli SL", Pagina 224

Funzioni ciclo nuove e modificate del software 34059x-07

- Nuovo ciclo 444 per la tastatura tridimensionale di una coordinata qualsiasi, vedere "TASTATURA 3D (ciclo 444)", Pagina 657
- Il ciclo 451 è stata ampliato del parametro Q406. È così possibile compensare gli errori misurati del supporto angolare degli assi rotativi con KinematicsComp attiva (opzione software 52), vedere "MISURA CINEMATICA (ciclo 451, DIN/ISO: G451, opzione)", Pagina 713
- Il ciclo 460 è stata ampliato del parametro Q455. È così possibile rilevare, salvare e compensare gli errori misurati con KinematicsComp (opzione software 52), vedere "CALIBRAZIONE TS (ciclo 460, DIN/ISO: G460)", Pagina 664
- Nel protocollo dei cicli KinematicsOpt 451 e 452 è possibile indicare la posizione degli assi rotativi misurati prima e dopo l'ottimizzazione. vedere "MISURA CINEMATICA (ciclo 451, DIN/ISO: G451, opzione)", Pagina 713, vedere "COMPENSAZIONE PRESET (ciclo 452, DIN/ISO: G452, opzione)", Pagina 728
- 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 353
- Il ciclo 861 è stato ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile. vedere "TRONCATURA RADIALE (ciclo 861, DIN/ISO: G861)", Pagina 452
- Il ciclo 862 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile, vedere "TRONCATURA RADIALE ESTESA (ciclo 862, DIN/ISO: G862)", Pagina 456
- Il ciclo 871 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile, vedere "TRONCATURA ASSIALE (ciclo 871, DIN/ISO: G871)", Pagina 465
- Il ciclo 872 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile, vedere "TRONCATURA ASSIALE ESTESA (ciclo 872, DIN/ISO: G872)", Pagina 469

- Il ciclo 860 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile, vedere "TRONCATURA PROFILO RADIALE (ciclo 860, DIN/ISO: G860)", Pagina 460
- Il ciclo 870 è stata ampliato dei parametri Q510, Q511 e Q462. È pertanto possibile programmare una sovrapposizione nonché un fattore di avanzamento e un comportamento di ritrazione selezionabile, vedere "TRONCATURA PROFILO ASSIALE (ciclo 870, DIN/ISO: G870)", Pagina 473
- Nel ciclo 810 il parametro Q499 è stato ampliato della possibilità di immettere il valore "2". Si può così definire un adattamento della posizione dell'utensile se il profilo viene lavorato in direzione inversa alla direzione programmata, vedere "TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 810, DIN/ISO: G810)", Pagina 404
- Nel ciclo 815 il parametro Q499 è stato ampliato della possibilità di immettere il valore "2". Si può così definire un adattamento della posizione dell'utensile se il profilo viene lavorato in direzione inversa alla direzione programmata, vedere "TORNITURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 815, DIN/ISO: G815)", Pagina 408
- Nel ciclo 820 il parametro Q499 è stato ampliato della possibilità di immettere il valore "2". Si può così definire un adattamento della posizione dell'utensile se il profilo viene lavorato in direzione inversa alla direzione programmata, vedere "TORNITURA PROFILO RADIALE(ciclo 820, DIN/ISO: G820)", Pagina 426
- 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 756, vedere "MISURAZIONE RAGGIO UTENSILE (ciclo 32 o 482, DIN/ISO: G482)", Pagina 758, vedere "MISURAZIONE UTENSILE COMPLETA (ciclo 33 o 483, DIN/ISO: G483)", Pagina 760
- 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 163
- Per il ciclo 252 è stata rielaborata la strategia di finitura, vedere "TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252)", Pagina 169
- Il ciclo 275 è stato ampliato dei parametri Q369 e Q439, vedere "SCANALATURA PROFILO TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275)", Pagina 255

Funzioni ciclo nuove e modificate del software 34059x-08

- Nuovo ciclo 453 GRIGLIA CINEMATICA . Questo ciclo consente di tastare una sfera calibrata in diverse posizioni dell'asse orientabile, predefinite dal costruttore della macchina. Gli scostamenti misurati possono essere compensati con l'ausilio di tabelle di compensazione. Sono richieste le opzioni #48 KinematicsOpt e #52 KinematicsComp, il costruttore della macchina deve adattare la funzione alla relativa macchina. vedere "GRIGLIA CINEMATICA (ciclo 453, DIN/ISO: G453, opzione)", Pagina 738
- 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 676
- Nuovo ciclo 276 Contornatura profilo 3D vedere "CONTORNATURA A PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276)", Pagina 249
- 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 245
- 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 186, vedere "ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257)", Pagina 191
- I cicli di troncatura 860 – 862 e 870 – 872 sono stati ampliati del parametro Q211. In questo parametro è possibile indicare un tempo di attesa in giri del mandrino pezzo che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. vedere "TRONCATURA PROFILO RADIALE (ciclo 860, DIN/ISO: G860)", Pagina 460, vedere "TRONCATURA RADIALE (ciclo 861, DIN/ISO: G861)", Pagina 452, vedere "TRONCATURA RADIALE ESTESA (ciclo 862, DIN/ISO: G862)", Pagina 456, vedere "TRONCATURA PROFILO ASSIALE (ciclo 870, DIN/ISO: G870)", Pagina 473, vedere "TRONCATURA ASSIALE (ciclo 871, DIN/ISO: G871)", Pagina 465, vedere "TRONCATURA ASSIALE ESTESA (ciclo 872, DIN/ISO: G872)", Pagina 469
- 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)", Pagina 365
- 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 111, vedere "FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205)", Pagina 100

- 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 201
- 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 449, 480, 481, 482 possono essere disattivati vedere "Impostazione dei parametri macchina", Pagina 748
- Il ciclo 225 Scrittura consente di incidere il conteggio aggiornato con una nuova sintassi vedere "Incisione del valore di conteggio", Pagina 358
- Nuova colonna SERIAL nella tabella di tastatura vedere "Dati di tastatura", Pagina 515

Indice

1	Principi fondamentali / Panoramiche.....	55
2	Impiego dei cicli di lavorazione.....	59
3	Cicli di lavorazione: foratura.....	79
4	Cicli di lavorazione: maschiatura / fresatura filetto.....	123
5	Cicli di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature.....	161
6	Cicli di lavorazione: definizioni di sagome.....	213
7	Cicli di lavorazione: profilo tasca.....	223
8	Cicli di lavorazione: superficie cilindrica.....	267
9	Cicli di lavorazione: profilo tasca con formula del profilo.....	285
10	Cicli: conversioni di coordinate.....	299
11	Cicli: funzioni speciali.....	325
12	Cicli: tornitura.....	373
13	Lavorare con i cicli di tastatura.....	507
14	Cicli di tastatura: definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo.....	517
15	Cicli di tastatura: rilevamento automatico delle origini.....	545
16	Cicli di tastatura: controllo automatico dei pezzi.....	605
17	Cicli di tastatura: funzioni speciali.....	651
18	Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione software #136).....	679
19	Cicli di tastatura: misurazione automatica della cinematica.....	705
20	Cicli di tastatura: misurazione automatica degli utensili.....	745
21	Tabella riassuntiva Cicli.....	763

1	Principi fondamentali / Panoramiche.....	55
1.1	Introduzione.....	56
1.2	Gruppi di cicli disponibili.....	57
	Panoramica Cicli di lavorazione.....	57
	Panoramica Cicli di tastatura.....	58

2	Impiego dei cicli di lavorazione.....	59
2.1	Lavorare con i cicli di lavorazione.....	60
	Cicli specifici di macchina.....	60
	Definizione dei cicli tramite softkey.....	61
	Definizione del ciclo mediante la funzione GOTO.....	61
	Chiamata di cicli.....	62
2.2	Valori prestabiliti di programmi per cicli.....	65
	Panoramica.....	65
	Inserimento di GLOBAL DEF.....	65
	Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF.....	66
	Dati globali di validità generale.....	67
	Dati globali per lavorazioni di foratura.....	67
	Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli tasca 25x.....	67
	Dati globali per lavorazioni di fresatura con cicli di profilo.....	68
	Dati globali per il comportamento nel posizionamento.....	68
	Dati globali per funzioni di tastatura.....	68
2.3	Definizione sagoma PATTERN DEF.....	69
	Applicazione.....	69
	Inserimento di PATTERN DEF.....	70
	Impiego di PATTERN DEF.....	70
	Definizione di singole posizioni di lavorazione.....	71
	Definizione di riga singola.....	71
	Definizione di sagoma singola.....	72
	Definizione di cornice singola.....	73
	Definizione di cerchio completo.....	74
	Definizione di cerchio parziale.....	75
2.4	Tabelle punti.....	76
	Applicazione.....	76
	Inserimento della tabella punti.....	76
	Mascheratura di singoli punti per la lavorazione.....	77
	Selezione di una tabella punti nel programma.....	77
	Chiamata di ciclo assieme a tabelle punti.....	78

3	Cicli di lavorazione: foratura.....	79
3.1	Principi fondamentali.....	80
	Panoramica.....	80
3.2	CENTRINATURA (ciclo 240, DIN/ISO: G240).....	81
	Esecuzione del ciclo.....	81
	Per la programmazione.....	81
	Parametri ciclo.....	82
3.3	FORATURA (ciclo 200).....	83
	Esecuzione del ciclo.....	83
	Per la programmazione.....	83
	Parametri ciclo.....	84
3.4	ALESATURA (ciclo 201,DIN/ISO: G201).....	85
	Esecuzione del ciclo.....	85
	Per la programmazione.....	85
	Parametri ciclo.....	86
3.5	BARENATURA (ciclo 202, DIN/ISO: G202).....	87
	Esecuzione del ciclo.....	87
	Per la programmazione.....	88
	Parametri ciclo.....	89
3.6	FORATURA UNIVERSALE (ciclo 203, DIN/ISO: G203).....	90
	Esecuzione del ciclo.....	90
	Per la programmazione.....	93
	Parametri ciclo.....	94
3.7	CONTROFORATURA INVERTITA (ciclo 204, DIN/ISO: G204).....	96
	Esecuzione del ciclo.....	96
	Per la programmazione.....	97
	Parametri ciclo.....	98
3.8	FORATURA PROFONDA UNIVERSALE (ciclo 205, DIN/ISO: G205).....	100
	Esecuzione del ciclo.....	100
	Per la programmazione.....	101
	Parametri ciclo.....	102
	Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379.....	104
3.9	FRESATURA FORO (ciclo 208).....	108
	Esecuzione del ciclo.....	108
	Per la programmazione.....	109
	Parametri ciclo.....	110

3.10 FORATURA CON PUNTE A CANNONE MONOTAGLIENTI (ciclo 241, DIN/ISO: G241).....	111
Esecuzione del ciclo.....	111
Per la programmazione.....	112
Parametri ciclo.....	113
Comportamento di posizionamento in esecuzione con Q379.....	115
3.11 Esempi di programmazione.....	119
Esempio: Cicli di foratura.....	119
Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF.....	120

4	Cicli di lavorazione: maschiatura / fresatura filetto.....	123
4.1	Principi fondamentali.....	124
	Panoramica.....	124
4.2	MASCHIATURA con compensatore utensile (ciclo 206, DIN/ISO: G206).....	125
	Esecuzione del ciclo.....	125
	Per la programmazione.....	126
	Parametri ciclo.....	127
4.3	MASCHIATURA senza compensatore utensile (ciclo 207, DIN/ISO: G207).....	128
	Esecuzione del ciclo.....	128
	Per la programmazione.....	129
	Parametri ciclo.....	130
	Disimpegno in un'interruzione del programma.....	131
4.4	MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO (ciclo 209, DIN/ISO: G209).....	132
	Esecuzione del ciclo.....	132
	Per la programmazione.....	133
	Parametri ciclo.....	134
4.5	Principi fondamentali sulla fresatura di filetti.....	136
	Premesse.....	136
4.6	FRESATURA DI FILETTI (ciclo 262, DIN/ISO: G262).....	138
	Esecuzione del ciclo.....	138
	Per la programmazione.....	139
	Parametri ciclo.....	140
4.7	FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO (ciclo 263, DIN/ISO: G263).....	142
	Esecuzione del ciclo.....	142
	Per la programmazione.....	143
	Parametri ciclo.....	144
4.8	FRESATURA DI FILETTI DAL PIENO (ciclo 264, DIN/ISO: G264).....	146
	Esecuzione del ciclo.....	146
	Per la programmazione.....	147
	Parametri ciclo.....	148
4.9	FRESATURA DI FILETTI ELICOIDALI (ciclo 265, DIN/ISO: G265).....	150
	Esecuzione del ciclo.....	150
	Per la programmazione.....	151
	Parametri ciclo.....	152
4.10	FRESATURA DI FILETTI ESTERNI (ciclo 267, DIN/ISO: G267).....	154
	Esecuzione del ciclo.....	154

Per la programmazione.....	155
Parametri ciclo.....	156
4.11 Esempi di programmazione.....	158
Esempio: maschiatura.....	158

5	Cicli di lavorazione: fresatura di tasche / fresatura di isole / fresatura di scanalature.....	161
5.1	Principi fondamentali.....	162
	Panoramica.....	162
5.2	TASCA RETTANGOLARE (ciclo 251, DIN/ISO: G251).....	163
	Esecuzione del ciclo.....	163
	Per la programmazione.....	164
	Parametri ciclo.....	166
5.3	TASCA CIRCOLARE (ciclo 252, DIN/ISO: G252).....	169
	Esecuzione del ciclo.....	169
	Per la programmazione.....	171
	Parametri ciclo.....	173
5.4	FRESATURA DI SCANALATURE (ciclo 253).....	175
	Esecuzione del ciclo.....	175
	Per la programmazione.....	176
	Parametri ciclo.....	177
5.5	SCANALATURA CIRCOLARE (ciclo 254, DIN/ISO: G254).....	180
	Esecuzione del ciclo.....	180
	Per la programmazione.....	181
	Parametri ciclo.....	183
5.6	ISOLA RETTANGOLARE (ciclo 256, DIN/ISO: G256).....	186
	Esecuzione del ciclo.....	186
	Per la programmazione.....	187
	Parametri ciclo.....	188
5.7	ISOLA CIRCOLARE (ciclo 257, DIN/ISO: G257).....	191
	Esecuzione del ciclo.....	191
	Per la programmazione.....	192
	Parametri ciclo.....	193
5.8	ISOLA POLIGONALE (ciclo 258, DIN/ISO: G258).....	195
	Esecuzione del ciclo.....	195
	Per la programmazione.....	196
	Parametri ciclo.....	198
5.9	FRESATURA A SPIANARE (ciclo 233, DIN/ISO: G233).....	201
	Esecuzione del ciclo.....	201
	Per la programmazione.....	205
	Parametri ciclo.....	206
5.10	Esempi di programmazione.....	209
	Esempio: fresatura di tasche, isole e scanalature.....	209

6	Cicli di lavorazione: definizioni di sagome.....	213
6.1	Principi fondamentali.....	214
	Panoramica.....	214
6.2	SAGOMA DI PUNTI SU CERCHIO (ciclo 220, DIN/ISO: G220).....	215
	Esecuzione del ciclo.....	215
	Per la programmazione.....	215
	Parametri ciclo.....	216
6.3	SAGOMA DI PUNTI SU LINEE (ciclo 221, DIN/ISO: G221).....	218
	Esecuzione del ciclo.....	218
	Per la programmazione.....	218
	Parametri ciclo.....	219
6.4	Esempi di programmazione.....	220
	Esempio: cerchi di fori.....	220

7	Cicli di lavorazione: profilo tasca.....	223
7.1	Cicli SL.....	224
	Principi fondamentali.....	224
	Panoramica.....	226
7.2	PROFILO (ciclo 14, DIN/ISO: G37).....	227
	Per la programmazione.....	227
	Parametri ciclo.....	227
7.3	Profili sovrapposti.....	228
	Principi fondamentali.....	228
	Sottoprogrammi: tasche sovrapposte.....	228
	"Somma" delle superfici.....	229
	"Differenza" delle superfici.....	230
	Superficie di "intersezione".....	231
7.4	DATI PROFILO (ciclo 20, DIN/ISO: G120).....	232
	Per la programmazione.....	232
	Parametri ciclo.....	233
7.5	PREFORATURA (ciclo 21, DIN/ISO: G121).....	234
	Esecuzione del ciclo.....	234
	Per la programmazione.....	235
	Parametri ciclo.....	235
7.6	SVUOTAMENTO (ciclo 22, DIN/ISO: G122).....	236
	Esecuzione del ciclo.....	236
	Per la programmazione.....	237
	Parametri ciclo.....	238
7.7	FINITURA FONDO (ciclo 23, DIN/ISO: G123).....	240
	Esecuzione del ciclo.....	240
	Per la programmazione.....	241
	Parametri ciclo.....	241
7.8	FINITURA LATERALE (ciclo 24, DIN/ISO: G124).....	242
	Esecuzione del ciclo.....	242
	Per la programmazione.....	243
	Parametri ciclo.....	244
7.9	CONTORNATURA PROFILO (ciclo 25, DIN/ISO: G125).....	245
	Esecuzione del ciclo.....	245
	Per la programmazione.....	246
	Parametri ciclo.....	247

7.10	CONTORNATURA A PROFILO 3D (ciclo 276, DIN/ISO: G276).....	249
	Esecuzione del ciclo.....	249
	Per la programmazione.....	250
	Parametri ciclo.....	252
7.11	DATI PROFILO SAGOMATO (ciclo 270, DIN/ISO: G270).....	254
	Per la programmazione.....	254
	Parametri ciclo.....	254
7.12	SCANALATURA PROFILO TROCOIDALE (ciclo 275, DIN/ISO: G275).....	255
	Esecuzione del ciclo.....	255
	Per la programmazione.....	257
	Parametri ciclo.....	258
7.13	Esempi di programmazione.....	261
	Esempio: svuotamento e finitura di tasche.....	261
	Esempio: preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti.....	263
	Esempio: contornatura profilo.....	265

8	Cicli di lavorazione: superficie cilindrica.....	267
8.1	Principi fondamentali.....	268
	Panoramica Cicli per superficie cilindrica.....	268
8.2	SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione software 1).....	269
	Esecuzione del ciclo.....	269
	Per la programmazione.....	270
	Parametri ciclo.....	271
8.3	FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 28, DIN/ISO: G128, opzione software 1).....	272
	Esecuzione del ciclo.....	272
	Per la programmazione.....	273
	Parametri ciclo.....	274
8.4	FRESATURA DI ISOLA SU SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 29, DIN/ISO: G129, opzione software 1).....	276
	Esecuzione del ciclo.....	276
	Per la programmazione.....	277
	Parametri ciclo.....	278
8.5	SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 39, DIN/ISO: G139, opzione software 1).....	279
	Esecuzione del ciclo.....	279
	Per la programmazione.....	280
	Parametri ciclo.....	281
8.6	Esempi di programmazione.....	282
	Esempio: superficie cilindrica con ciclo 27.....	282
	Esempio: superficie cilindrica con ciclo 28.....	284

9	Cicli di lavorazione: profilo tasca con formula del profilo.....	285
9.1	Cicli SL con formula complessa del profilo.....	286
	Principi fondamentali.....	286
	Selezione del programma con le definizioni del profilo.....	288
	Definizione delle descrizioni del profilo.....	288
	Inserimento della formula del profilo complessa.....	289
	Profili sovrapposti.....	290
	Elaborazione di profili con cicli SL.....	292
	Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo.....	293
9.2	Cicli SL con formula semplice del profilo.....	296
	Principi fondamentali.....	296
	Inserimento della formula del profilo semplice.....	298
	Elaborazione di profili con cicli SL.....	298

10 Cicli: conversioni di coordinate.....	299
10.1 Principi fondamentali.....	300
Panoramica.....	300
Attivazione delle conversioni delle coordinate.....	300
10.2 SPOSTAMENTO ORIGINE (ciclo 7, DIN/ISO: G54).....	301
Attivazione.....	301
Parametri ciclo.....	301
Per la programmazione.....	301
10.3 Spostamento ORIGINE con tabelle origini (ciclo 7, DIN/ISO: G53).....	302
Attivazione.....	302
Per la programmazione.....	303
Parametri ciclo.....	303
Selezione della tabella origini nel programma NC.....	304
Editing della tabella origini nel modo operativo Programmazione.....	304
Configurazione della tabella origini.....	306
Uscita dalla tabella origini.....	306
Visualizzazioni di stato.....	306
10.4 IMPOSTAZIONE ZERO PEZZO (ciclo 247, DIN/ISO: G247).....	307
Attivazione.....	307
Per la programmazione.....	307
Parametri ciclo.....	307
Visualizzazioni di stato.....	307
10.5 SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28).....	308
Attivazione.....	308
Per la programmazione.....	309
Parametri ciclo.....	309
10.6 ROTAZIONE (ciclo 10, DIN/ISO: G73).....	310
Attivazione.....	310
Per la programmazione.....	311
Parametri ciclo.....	311
10.7 FATTORE SCALA (ciclo 11, DIN/ISO: G72).....	312
Attivazione.....	312
Parametri ciclo.....	312
10.8 FATTORE SCALA ASSE (ciclo 26).....	313
Attivazione.....	313
Per la programmazione.....	313
Parametri ciclo.....	314

10.9 PIANO DI LAVORO (ciclo 19, DIN/ISO: G80, opzione software 1).....	315
Attivazione.....	315
Per la programmazione.....	316
Parametri ciclo.....	317
Annullamento.....	318
Posizionamento degli assi rotativi.....	318
Indicazione di posizione nel sistema ruotato.....	319
Monitoraggio dell'area di lavoro.....	319
Posizionamento nel sistema ruotato.....	320
Combinazione con altri cicli di conversione delle coordinate.....	320
Breve guida per lavorare con il ciclo 19 PIANO DI LAVORO.....	321
10.10 Esempi di programmazione.....	322
Esempio: cicli per la conversione delle coordinate.....	322

11 Cicli: funzioni speciali.....	325
11.1 Principi generali.....	326
Panoramica.....	326
11.2 TEMPO DI SOSTA (ciclo 9, DIN/ISO: G04).....	327
Funzione.....	327
Parametri ciclo.....	327
11.3 CHIAMATA PROGRAMMA (ciclo 12, DIN/ISO: G39).....	328
Funzionamento del ciclo.....	328
Per la programmazione.....	328
Parametri ciclo.....	328
11.4 ORIENTAMENTO MANDRINO (ciclo 13, DIN/ISO: G36).....	329
Funzionamento del ciclo.....	329
Per la programmazione.....	329
Parametri ciclo.....	329
11.5 TOLLERANZA (ciclo 32, DIN/ISO: G62).....	330
Funzionamento del ciclo.....	330
Effetti sulla definizione geometrica nel sistema CAM.....	330
Per la programmazione.....	331
Parametri ciclo.....	333
11.6 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO (ciclo 292, DIN/ISO: G292, opzione software 96).....	334
Esecuzione del ciclo.....	334
Per la programmazione.....	336
Parametri ciclo.....	338
Varianti di lavorazione.....	340
Definizione dell'utensile.....	342
11.7 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (ciclo 291, DIN/ISO: G291, opzione software 96).....	345
Esecuzione del ciclo.....	345
Per la programmazione.....	345
Parametri ciclo.....	348
Definizione dell'utensile.....	349
11.8 SCRITTURA (ciclo 225, DIN/ISO: G225).....	353
Esecuzione del ciclo.....	353
Per la programmazione.....	353
Parametri ciclo.....	354
Caratteri di incisione ammessi.....	356
Caratteri non stampabili.....	356
Incisione di variabili di sistema.....	357
Incisione del valore di conteggio.....	358

11.9 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232)	359
Esecuzione del ciclo	359
Per la programmazione	361
Parametri ciclo	362
11.10 DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN/ISO: G239, opzione software 143)	365
Esecuzione del ciclo	365
Per la programmazione	366
Parametri ciclo	366
11.11 Esempi di programmazione	367
Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291	367
Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292	369
11.12 FRESATURA DI FILETTI (ciclo 18, DIN/ISO: G18)	371
Esecuzione del ciclo	371
Per la programmazione	371
Parametri ciclo	372

12 Cicli: tornitura.....	373
12.1 Cicli di tornitura (opzione software 50).....	374
Panoramica.....	374
Lavorare con i cicli di tornitura.....	377
Riproduzione pezzo grezzo (FUNCTION TURNDATA).....	378
12.2 ADEGUA SISTEMA TORNITURA (ciclo 800, DIN/ISO: G800).....	380
Applicazione.....	380
Attivazione.....	384
Per la programmazione.....	384
Parametri ciclo.....	385
12.3 RESETTA SISTEMA TORNITURA (ciclo 801, DIN/ISO: G801).....	387
Per la programmazione.....	387
Attivazione.....	388
Parametri ciclo.....	388
12.4 Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli.....	389
12.5 TORNITURA GRADINO ASSIALE (ciclo 811, DIN/ISO: G811).....	390
Applicazione.....	390
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	390
Esecuzione del ciclo Finitura.....	391
Per la programmazione.....	391
Parametri ciclo.....	392
12.6 TORNITURA GRADINO ASSIALE ESTESA (ciclo 812, DIN/ISO: G812).....	393
Applicazione.....	393
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	393
Esecuzione del ciclo Finitura.....	394
Per la programmazione.....	394
Parametri ciclo.....	395
12.7 TORNITURA ASSIALE CON ENTRATA (ciclo 813, DIN/ISO: G813).....	397
Applicazione.....	397
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	397
Esecuzione del ciclo Finitura.....	398
Per la programmazione.....	398
Parametri ciclo.....	399
12.8 TORNITURA ASSIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 814, DIN/ISO: G814).....	400
Applicazione.....	400
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	400
Esecuzione del ciclo Finitura.....	401
Per la programmazione.....	401
Parametri ciclo.....	402

12.9 TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 810, DIN/ISO: G810)	404
Applicazione	404
Esecuzione del ciclo Sgrossatura	404
Esecuzione del ciclo Finitura	405
Per la programmazione	405
Parametri ciclo	406
12.10 TORNITURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 815, DIN/ISO: G815)	408
Applicazione	408
Esecuzione del ciclo Sgrossatura	408
Esecuzione del ciclo Finitura	409
Per la programmazione	409
Parametri ciclo	410
12.11 TORNITURA GRADINO RADIALE (ciclo 821, DIN/ISO: G821)	412
Applicazione	412
Esecuzione del ciclo Sgrossatura	412
Esecuzione del ciclo Finitura	413
Per la programmazione	413
Parametri ciclo	414
12.12 TORNITURA GRADINO RADIALE ESTESA (ciclo 822, DIN/ISO: G822)	415
Applicazione	415
Esecuzione del ciclo Sgrossatura	415
Esecuzione del ciclo Finitura	416
Per la programmazione	416
Parametri ciclo	417
12.13 TORNITURA RADIALE CON ENTRATA (ciclo 823, DIN/ISO: G823)	419
Applicazione	419
Esecuzione del ciclo Sgrossatura	419
Esecuzione del ciclo Finitura	420
Per la programmazione	420
Parametri ciclo	421
12.14 TORNITURA RADIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 824, DIN/ISO: G824)	422
Applicazione	422
Esecuzione del ciclo Sgrossatura	422
Esecuzione del ciclo Finitura	423
Per la programmazione	423
Parametri ciclo	424
12.15 TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 820, DIN/ISO: G820)	426
Applicazione	426
Esecuzione del ciclo Sgrossatura	426
Esecuzione del ciclo Finitura	427

Per la programmazione.....	427
Parametri ciclo.....	428
12.16 TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE RADIALE (ciclo 841, DIN/ISO: G841).....	430
Applicazione.....	430
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	430
Esecuzione del ciclo Finitura.....	431
Per la programmazione.....	431
Parametri ciclo.....	432
12.17 TRONCATURA-TORNITURA RADIALE ESTESA (ciclo 842, DIN/ISO: G842).....	433
Applicazione.....	433
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	433
Esecuzione del ciclo Finitura.....	434
Per la programmazione.....	434
Parametri ciclo.....	435
12.18 TRONCATURA-TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 840, DIN/ISO: G840).....	437
Applicazione.....	437
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	437
Esecuzione del ciclo Finitura.....	438
Per la programmazione.....	438
Parametri ciclo.....	439
12.19 TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE ASSIALE (ciclo 851, DIN/ISO: G851).....	441
Applicazione.....	441
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	441
Esecuzione del ciclo Finitura.....	442
Per la programmazione.....	442
Parametri ciclo.....	443
12.20 TRONCATURA-TORNITURA ASSIALE ESTESA (ciclo 852, DIN/ISO: G852).....	444
Applicazione.....	444
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	444
Esecuzione del ciclo Finitura.....	445
Per la programmazione.....	445
Parametri ciclo.....	446
12.21 TRONCATURA-TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 850, DIN/ISO: G850).....	448
Applicazione.....	448
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	448
Esecuzione del ciclo Finitura.....	449
Per la programmazione.....	449
Parametri ciclo.....	450
12.22 TRONCATURA RADIALE (ciclo 861, DIN/ISO: G861).....	452
Applicazione.....	452

Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	452
Esecuzione del ciclo Finitura.....	453
Per la programmazione.....	453
Parametri ciclo.....	454

12.23 TRONCATURA RADIALE ESTESA (ciclo 862, DIN/ISO: G862)..... 456

Applicazione.....	456
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	456
Esecuzione del ciclo Finitura.....	457
Per la programmazione.....	457
Parametri ciclo.....	458

12.24 TRONCATURA PROFILO RADIALE (ciclo 860, DIN/ISO: G860)..... 460

Applicazione.....	460
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	460
Esecuzione del ciclo Finitura.....	461
Per la programmazione.....	462
Parametri ciclo.....	463

12.25 TRONCATURA ASSIALE (ciclo 871, DIN/ISO: G871).....465

Applicazione.....	465
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	465
Esecuzione del ciclo Finitura.....	466
Per la programmazione.....	466
Parametri ciclo.....	467

12.26 TRONCATURA ASSIALE ESTESA (ciclo 872, DIN/ISO: G872).....469

Applicazione.....	469
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	469
Esecuzione del ciclo Finitura.....	470
Per la programmazione.....	470
Parametri ciclo.....	471

12.27 TRONCATURA PROFILO ASSIALE (ciclo 870, DIN/ISO: G870).....473

Applicazione.....	473
Esecuzione del ciclo Sgrossatura.....	473
Esecuzione del ciclo Finitura.....	474
Per la programmazione.....	475
Parametri ciclo.....	476

12.28 FILETTATURA ASSIALE (ciclo 831, DIN/ISO: G831).....478

Applicazione.....	478
Esecuzione del ciclo.....	478
Per la programmazione.....	479
Parametri ciclo.....	481

12.29 FILETTATURA ESTESA (ciclo 832, DIN/ISO: G832).....	482
Applicazione.....	482
Esecuzione del ciclo.....	482
Per la programmazione.....	483
Parametri ciclo.....	485
12.30 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 830, DIN/ISO: G830).....	487
Applicazione.....	487
Esecuzione del ciclo.....	487
Per la programmazione.....	488
Parametri ciclo.....	490
12.31 RUOTA DENTATA FRESATURA CILINDRICA (ciclo 880, DIN/ISO: G880).....	492
Esecuzione del ciclo.....	492
Per la programmazione.....	493
Parametri ciclo.....	495
Senso di rotazione in funzione del lato di lavorazione (Q550).....	498
12.32 VERIFICA SBILANCIAMENTO (ciclo 892, DIN/ISO: G892).....	499
Applicazione.....	499
Per la programmazione.....	500
Parametri ciclo.....	502
12.33 Esempi di programmazione.....	503
Esempio: gradino con gola.....	503
Esempio di Fresatura cilindrica.....	505

13 Lavorare con i cicli di tastatura.....	507
13.1 Principi generali relativi ai cicli di tastatura.....	508
Principio di funzionamento.....	508
Considerazione della rotazione base nel FUNZIONAMENTO MANUALE.....	509
Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico.....	509
Cicli di tastatura per la modalità automatica.....	509
13.2 Prima di lavorare con i cicli di tastatura.....	511
Percorso di spostamento massimo per il punto da tastare: DIST in tabella di tastatura.....	511
Distanza di sicurezza dal punto da tastare: SET_UP nella tabella di tastatura.....	511
Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: TRACK nella tabella di tastatura.....	511
Sistema di tastatura digitale, avanzamento di tastatura: F in tabella di tastatura.....	512
Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: FMAX.....	512
Sistema di tastatura digitale, rapido per movimenti di posizionamento: F_PREPOS nella tabella di tastatura.....	512
Esecuzione dei cicli di tastatura.....	513
13.3 Tabella del sistema di tastatura.....	514
Generalità.....	514
Editing delle tabelle di tastatura.....	514
Dati di tastatura.....	515

14 Cicli di tastatura: definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo.....	517
14.1 Principi fondamentali.....	518
Panoramica.....	518
Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni inclinate del pezzo.....	520
14.2 ROTAZIONE BASE (ciclo 400, DIN/ISO: G400).....	521
Esecuzione del ciclo.....	521
Per la programmazione.....	521
Parametri ciclo.....	522
14.3 ROTAZIONE BASE su due fori (ciclo 401, DIN/ISO: G401).....	524
Esecuzione del ciclo.....	524
Per la programmazione.....	525
Parametri ciclo.....	526
14.4 ROTAZIONE BASE su due isole (ciclo 402, DIN/ISO: G402).....	528
Esecuzione del ciclo.....	528
Per la programmazione.....	529
Parametri ciclo.....	530
14.5 ROTAZIONE BASE tramite asse rotativo (ciclo 403, DIN/ISO: G403).....	533
Esecuzione del ciclo.....	533
Per la programmazione.....	534
Parametri ciclo.....	535
14.6 IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE (ciclo 404, DIN/ISO: G404).....	538
Esecuzione del ciclo.....	538
Parametri ciclo.....	538
14.7 Allineamento della posizione inclinata di un pezzo tramite l'asse C (ciclo 405, DIN/ISO: G405).....	539
Esecuzione del ciclo.....	539
Per la programmazione.....	540
Parametri ciclo.....	541
14.8 Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori.....	543

15 Cicli di tastatura: rilevamento automatico delle origini.....	545
15.1 Principi fondamentali.....	546
Panoramica.....	546
Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine.....	548
15.2 ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA (ciclo 408, DIN/ISO: G408).....	550
Esecuzione del ciclo.....	550
Per la programmazione.....	551
Parametri ciclo.....	552
15.3 ORIGINE SU CENTRO ISOLA (ciclo 409, DIN/ISO: G409).....	554
Esecuzione del ciclo.....	554
Per la programmazione.....	555
Parametri ciclo.....	556
15.4 ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO (ciclo 410, DIN/ISO: G410).....	558
Esecuzione del ciclo.....	558
Per la programmazione.....	559
Parametri ciclo.....	560
15.5 ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO (ciclo 411, DIN/ISO: G411).....	562
Esecuzione del ciclo.....	562
Per la programmazione.....	563
Parametri ciclo.....	564
15.6 ORIGINE SU CERCHIO INTERNO (ciclo 412, DIN/ISO: G412).....	566
Esecuzione del ciclo.....	566
Per la programmazione.....	567
Parametri ciclo.....	568
15.7 ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO (ciclo 413, DIN/ISO: G413).....	571
Esecuzione del ciclo.....	571
Per la programmazione.....	572
Parametri ciclo.....	573
15.8 ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO (ciclo 414, DIN/ISO: G414).....	576
Esecuzione del ciclo.....	576
Per la programmazione.....	577
Parametri ciclo.....	578
15.9 ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO (ciclo 415, DIN/ISO: G415).....	581
Esecuzione del ciclo.....	581
Per la programmazione.....	582
Parametri ciclo.....	583

15.10 ORIGINE SU CENTRO CERCHIO DI FORI (ciclo 416, DIN/ISO: G416).....	586
Esecuzione del ciclo.....	586
Per la programmazione.....	587
Parametri ciclo.....	588
15.11 ORIGINE SU ASSE TS (ciclo 417, DIN/ISO: G417).....	591
Esecuzione del ciclo.....	591
Per la programmazione.....	591
Parametri ciclo.....	592
15.12 ORIGINE CENTRO SU 4 FORI (ciclo 418, DIN/ISO: G418).....	593
Esecuzione del ciclo.....	593
Per la programmazione.....	594
Parametri ciclo.....	595
15.13 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (ciclo 419, DIN/ISO: G419).....	598
Esecuzione del ciclo.....	598
Per la programmazione.....	598
Parametri ciclo.....	599
15.14 Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un segmento di cerchio.....	601
15.15 Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un cerchio di fori.....	602

16 Cicli di tastatura: controllo automatico dei pezzi.....	605
16.1 Principi fondamentali.....	606
Panoramica.....	606
Protocollo risultati di misura.....	607
Risultati di misura in parametri Q.....	609
Stato della misurazione.....	609
Controllo tolleranza.....	609
Controllo utensile.....	610
Sistema di riferimento per i risultati di misura.....	611
16.2 PIANO DI RIFERIMENTO (ciclo 0, DIN/ISO: G55).....	612
Esecuzione del ciclo.....	612
Per la programmazione.....	612
Parametri ciclo.....	612
16.3 PIANO DI RIFERIMENTO polare (ciclo 1).....	613
Esecuzione del ciclo.....	613
Per la programmazione.....	613
Parametri ciclo.....	613
16.4 MISURAZIONE ANGOLO (ciclo 420, DIN/ISO: G420).....	614
Esecuzione del ciclo.....	614
Per la programmazione.....	614
Parametri ciclo.....	615
16.5 MISURAZIONE FORO (ciclo 421, DIN/ISO: G421).....	617
Esecuzione del ciclo.....	617
Per la programmazione.....	618
Parametri ciclo.....	619
16.6 MISURAZIONE CERCHIO ESTERNO (ciclo 422, DIN/ISO: G422).....	622
Esecuzione del ciclo.....	622
Per la programmazione.....	623
Parametri ciclo.....	624
16.7 MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO (ciclo 423, DIN/ISO: G423).....	627
Esecuzione del ciclo.....	627
Per la programmazione.....	627
Parametri ciclo.....	628
16.8 MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO (ciclo 424, DIN/ISO: G424).....	630
Esecuzione del ciclo.....	630
Per la programmazione.....	630
Parametri ciclo.....	631

16.9 MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (ciclo 425, DIN/ISO: G425).....	633
Esecuzione del ciclo.....	633
Per la programmazione.....	633
Parametri ciclo.....	634
16.10 MISURAZIONE ISOLA ESTERNA (ciclo 426, DIN/ISO: G426).....	636
Esecuzione del ciclo.....	636
Per la programmazione.....	636
Parametri ciclo.....	637
16.11 MISURAZIONE COORDINATA (ciclo 427, DIN/ISO: G427).....	639
Esecuzione del ciclo.....	639
Per la programmazione.....	639
Parametri ciclo.....	640
16.12 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo 430, DIN/ISO: G430).....	642
Esecuzione del ciclo.....	642
Per la programmazione.....	642
Parametri ciclo.....	643
16.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431).....	645
Esecuzione del ciclo.....	645
Per la programmazione.....	646
Parametri ciclo.....	646
16.14 Esempi di programmazione.....	648
Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari.....	648
Esempio: misurazione tasca rettangolare, protocollo risultati di misura.....	650

17 Cicli di tastatura: funzioni speciali.....	651
17.1 Principi fondamentali.....	652
Panoramica.....	652
17.2 MISURAZIONE (ciclo 3).....	653
Esecuzione del ciclo.....	653
Per la programmazione.....	653
Parametri ciclo.....	654
17.3 MISURAZIONE 3D (ciclo 4).....	655
Esecuzione del ciclo.....	655
Per la programmazione.....	655
Parametri ciclo.....	656
17.4 TASTATURA 3D (ciclo 444).....	657
Esecuzione del ciclo.....	657
Parametri ciclo.....	659
Per la programmazione.....	661
17.5 Calibrazione del sistema di tastatura digitale.....	662
17.6 Visualizzazione dei valori di calibrazione.....	663
17.7 CALIBRAZIONE TS (ciclo 460, DIN/ISO: G460).....	664
17.8 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (ciclo 461, DIN/ISO: G461).....	669
17.9 CALIBRAZIONE RAGGIO INTERNO TS (ciclo 462, DIN/ISO: G462).....	671
17.10 CALIBRAZIONE RAGGIO ESTERNO TS (ciclo 463, DIN/ISO: G463).....	673
17.11 TASTATURA RAPIDA (ciclo 441, DIN/ISO G441).....	676
Esecuzione del ciclo.....	676
Per la programmazione.....	676
Parametri ciclo.....	677

18	Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione software #136)	679
18.1	Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)	680
	Principi fondamentali	680
	Creazione di un'immagine live	682
	Gestione dei dati di controllo	684
	Panoramica	686
	Risultato dell'analisi delle immagini	687
	Configurazione	688
	Definizione del campo di controllo	690
	Possibili richieste	691
18.2	Area di lavoro globale (ciclo 600)	692
	Applicazione	692
	Generazione delle immagini di riferimento	692
	Fase di monitoraggio	695
	Per la programmazione	696
	Parametri ciclo	697
18.3	Area di lavoro locale (ciclo 601)	698
	Applicazione	698
	Generazione delle immagini di riferimento	698
	Fase di monitoraggio	701
	Per la programmazione	702
	Parametri ciclo	703

19 Cicli di tastatura: misurazione automatica della cinematica.....	705
19.1 Misurazione cinematica con sistemi di tastatura TS (opzione KinematicsOpt).....	706
Fondamenti.....	706
Panoramica.....	707
19.2 Premesse.....	708
Per la programmazione.....	709
19.3 SALVA CINEMATICA (ciclo 450, DIN/ISO: G450, opzione).....	710
Esecuzione del ciclo.....	710
Per la programmazione.....	710
Parametri ciclo.....	711
Funzione di protocollo.....	711
Avvertenze per la gestione dati.....	712
19.4 MISURA CINEMATICA (ciclo 451, DIN/ISO: G451, opzione).....	713
Esecuzione del ciclo.....	713
Direzione di posizionamento.....	715
Macchine con assi con dentatura Hirth.....	716
Selezione del numero dei punti di misura.....	717
Selezione della posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina.....	718
Avvertenze sulla precisione.....	718
Avvertenze sui diversi metodi di calibrazione.....	719
Gioco.....	720
Per la programmazione.....	721
Parametri ciclo.....	723
Diverse modalità (Q406).....	726
Funzione di protocollo.....	727
19.5 COMPENSAZIONE PRESET (ciclo 452, DIN/ISO: G452, opzione).....	728
Esecuzione del ciclo.....	728
Per la programmazione.....	730
Parametri ciclo.....	731
Taratura di teste intercambiabili.....	733
Compensazione deriva.....	735
Funzione di protocollo.....	737
19.6 GRIGLIA CINEMATICA (ciclo 453, DIN/ISO: G453, opzione).....	738
Esecuzione del ciclo.....	738
Diverse modalità (Q406).....	740
Selezione della posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina.....	740
Per la programmazione.....	741
Parametri ciclo.....	742
Funzione di protocollo.....	744

20 Cicli di tastatura: misurazione automatica degli utensili.....	745
20.1 Principi fondamentali.....	746
Panoramica.....	746
Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483.....	747
Impostazione dei parametri macchina.....	748
Inserimento nella tabella utensili TOOL.T.....	750
20.2 CALIBRAZIONE TT (ciclo 30 o 480, DIN/ISO: G480 opzione #17).....	752
Esecuzione del ciclo.....	752
Per la programmazione.....	753
Parametri ciclo.....	753
20.3 Calibrazione TT 449 senza cavo (ciclo 484, DIN/ISO: G484).....	754
Fondamenti.....	754
Esecuzione del ciclo.....	754
Per la programmazione.....	755
Parametri ciclo.....	755
20.4 MISURAZIONE LUNGHEZZA UTENSILE (ciclo 31 o 481, DIN/ISO: G481).....	756
Esecuzione del ciclo.....	756
Per la programmazione.....	757
Parametri ciclo.....	757
20.5 MISURAZIONE RAGGIO UTENSILE (ciclo 32 o 482, DIN/ISO: G482).....	758
Esecuzione del ciclo.....	758
Per la programmazione.....	758
Parametri ciclo.....	759
20.6 MISURAZIONE UTENSILE COMPLETA (ciclo 33 o 483, DIN/ISO: G483).....	760
Esecuzione del ciclo.....	760
Per la programmazione.....	760
Parametri ciclo.....	761

21 Tabella riassuntiva Cicli..... 763**21.1 Tabella riassuntiva..... 764**

Cicli di lavorazione.....	764
Cicli di tornitura.....	766
Cicli di tastatura.....	767

1

**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 Q 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	80
FORATURA/ FILET.	Cicli di maschiatura, filettatura e fresatura filetto	124
TASCHE/ ISOLE/ SCANAL.	Cicli per la fresatura di tasche, isole, scanalature e per fresatura a spianare	162
CONVERT. COORD.	Cicli per la conversione di coordinate per spostare, ruotare, lavorare in speculare, ingrandire e ridurre qualsiasi profilo	300
CICLI SL	Cicli SL (Subcontur-List), per la lavorazione di profili composti dalla sovrapposizione di profili parziali e cicli per la lavorazione di superfici cilindriche e per la fresatura trocoidale	268
MASCHERA PUNTI	Cicli per la realizzazione di sagome di punti, ad es. cerchi di fori o superfici forate	214
ROTAZIONE	Cicli per lavorazioni di tornitura e per la fresatura cilindrica	374
CICLI SPECIALI	Cicli speciali per tempo di sosta, chiamata di programma, orientamento mandrino, scrittura, tolleranza, tornitura in interpolazione, determinazione carico	326



- 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
	Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione obliqua del pezzo	518
	Cicli per l'impostazione automatica delle origini	546
	Cicli per il controllo automatico dei pezzi	606
	Cicli speciali	652
	Calibrazione del sistema di tastatura	664
	Cicli per la misurazione automatica della cinematica	518
	Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina)	746
	Cicli per il controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione software #136)	680



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

2

**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 62

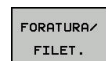
attenersi alla seguente procedura:

- 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



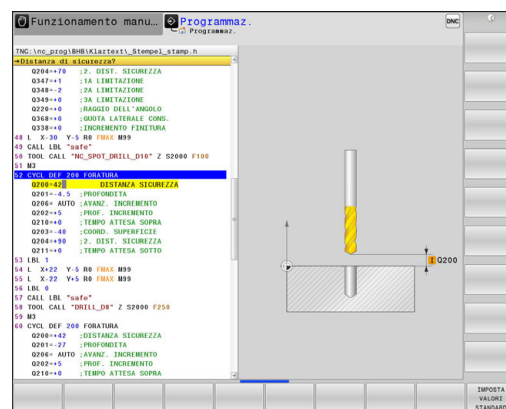
- Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli



- 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 apre la finestra di selezione smartSelect con la panoramica dei cicli
- Selezionare con i tasti cursore o con il mouse il ciclo desiderato. A questo punto il TNC apre il dialogo del ciclo come descritto in precedenza

Blocchi esplicativi NC

7 CYCL DEF 200 FORATURA	
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 69

Ulteriori informazioni: "Tabelle punti", Pagina 76

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

Chiamata del ciclo con SEL CYCLE

Se si preme il tasto **PGM CALL**, è possibile impiegare con SELEZIONA CICLO un programma NC qualsiasi come ciclo di lavorazione. Appare la sintassi ed è possibile selezionare con SELEZIONA FILE un programma NC. Questo si richiama quindi con **CYCLE CALL**, **CYCL CALL PAT**, **CYCL CALL POS** o **M99**.



Se si esegue un programma selezionato con **SEL CYCLE**, in Esecuzione singola viene eseguito senza arresto dopo ogni blocco. Anche nell'Esecuzione continua è visibile soltanto un blocco.

CYCL CALL PAT e **CYCL CALL POS** impiegano una logica di posizionamento prima che il ciclo venga eseguito di volta in volta. In riferimento alla logica di posizionamento, **SEL CYCLE** e il ciclo 12 **PGM CALL** si comportano allo stesso modo: per la sagoma a punti, il calcolo dell'altezza di sicurezza da raggiungere viene eseguito al massimo dalla posizione Z all'avvio della sagoma e da tutte le posizioni Z della sagoma a punti. Con **CYCL CALL POS** non viene eseguito alcun preposizionamento nella direzione dell'asse utensile. Un preposizionamento all'interno del file chiamato dovrebbe essere appositamente programmato.

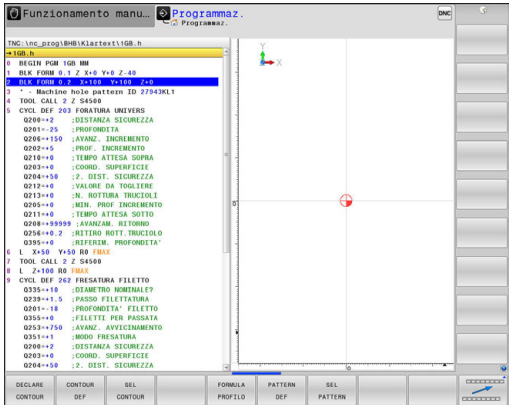
2.2 Valori prestabiliti di programmi per cicli

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 validità generale	67
105 GLOBAL DEF FORATURA	GLOBAL DEF FORATURA Definizione di parametri ciclo di foratura speciali	67
110 GLOBAL DEF FRES. TASC.	GLOBAL DEF FRESATURA TASCA Definizione di parametri ciclo di fresatura tasca speciali	67
111 GLOBAL DEF FRES. PROF.	GLOBAL DEF FRESATURA PROFILO Definizione di parametri ciclo di fresatura profilo speciali	68
125 GLOBAL DEF POSIZIONE.	GLOBAL DEF POSIZIONAMENTO Definizione del comportamento nel posizionamento con CYCL CALL PAT	68
120 GLOBAL DEF PROBING	GLOBAL DEF TASTATURA Definizione di parametri ciclo di tastatura speciali	68



Inserimento di GLOBAL DEF

- ◀ ▶

▶ Premere il tasto di modalità **Programmaz.**
- SPEC
FCT

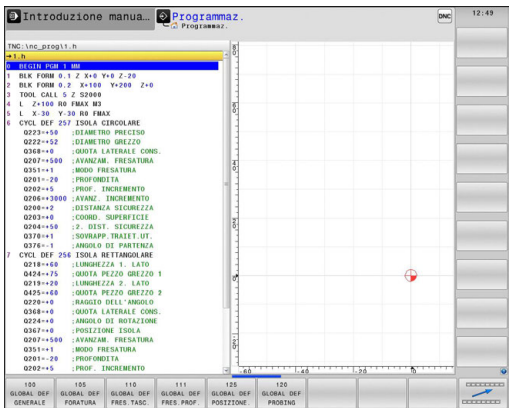
▶ Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto SPEC FCT
- VAL. PREST.
PROGRAMMA

▶ Selezionare le funzioni per i valori prestabiliti di programma
- GLOBAL
DEF

▶ Premere il softkey **GLOBAL DEF**
- 100
GLOBAL DEF
GENERALE

▶ Selezionare la funzione GLOBAL DEF desiderata, ad es. **GLOBAL DEF GENERALE**

▶ Inserire le definizioni necessarie, confermare ogni volta con il tasto **ENT**

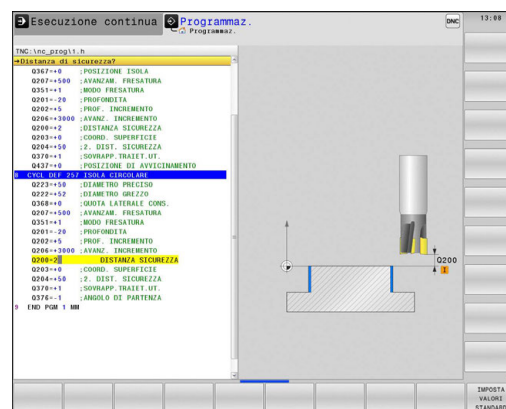


Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF

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**
- ▶ Se è presente a tale scopo un parametro globale, il TNC attiva il softkey **IMPOSTA VALORI STANDARD**
-  ▶ 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 Definizione di fino a 9 posizioni di lavorazione qualsiasi	71
	FILA Definizione di una singola riga, diritta o ruotata	71
	SAGOMA Definizione di una singola sagoma, diritta, ruotata o distorta	72
	CORNICE Definizione di una singola cornice, diritta, ruotata o distorta	73
	CERCHIO Definizione di un cerchio completo	74
	CERCHIO PARZIALE Definizione di un cerchio parziale	75

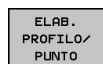
Inserimento di **PATTERN DEF**



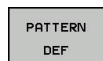
- Premere il tasto di modalit  **Programmaz.**



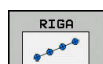
- Selezione delle funzioni speciali: premere il tasto **SPEC FCT**



- 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   stata definita una sagoma, essa pu  essere richiamata tramite la funzione **CYCL CALL PAT**.

Ulteriori informazioni: "Chiamata di cicli", Pagina 62

Il TNC eseguir  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**.

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   pi  grande.

Prima di **CYCL CALL PAT**   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 2  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.

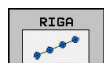


- POS1: **Coord. X della pos. di macchina** (in valore assoluto): inserire la coordinata X
- POS1: **Coord. Y della pos. di macchina** (in valore assoluto): inserire la coordinata Y
- POS1: **Coordinata superficie del pezzo** (in valore assoluto): inserire la coordinata Z da cui deve partire la lavorazione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

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

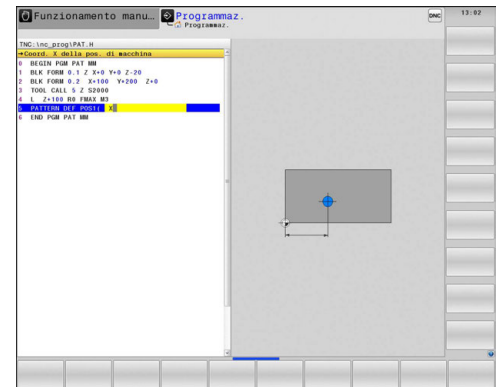
Blocchi NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF

POS1 (X+25 Y+33,5 Z+0)

POS2 (X+15 IY+6,5 Z+0)

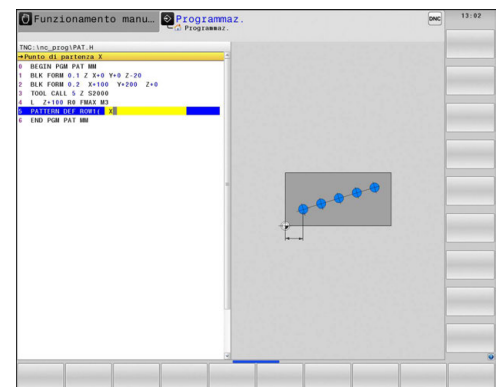


Blocchi NC

10 L Z+100 R0 FMAX

11 PATTERN DEF ROW1

(X+25 Y+33,5 D+8 NUM5 ROT+0 Z+0)

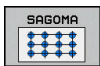


Definizione di sagoma singola



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.

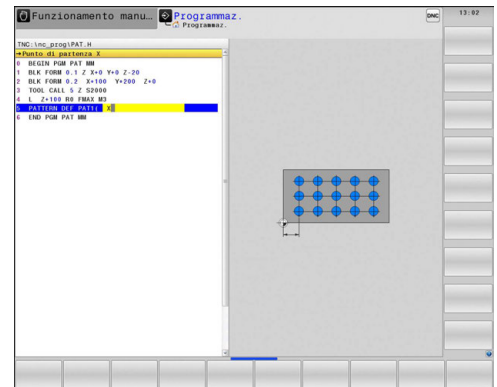


- ▶ **Punto di partenza X** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della sagoma nell'asse X
- ▶ **Punto di partenza Y** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della sagoma nell'asse Y
- ▶ **Distanza posizioni lavorazione X** (in valore incrementale): distanza tra le posizioni 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 R0 FMAX

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

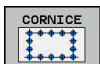


Definizione di cornice singola



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.

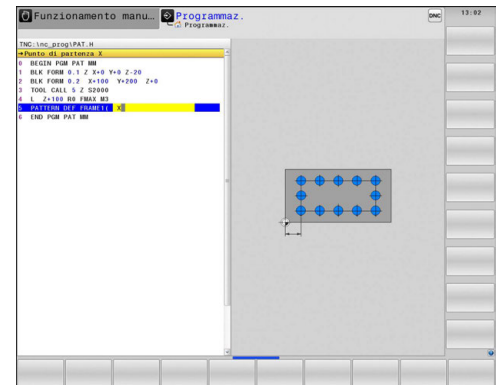


- ▶ **Punto di partenza X** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della cornice nell'asse X
- ▶ **Punto di partenza Y** (in valore assoluto): coordinata del punto di partenza della cornice nell'asse Y
- ▶ **Distanza posizioni lavorazione X** (in valore incrementale): distanza tra le 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
+0)



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.

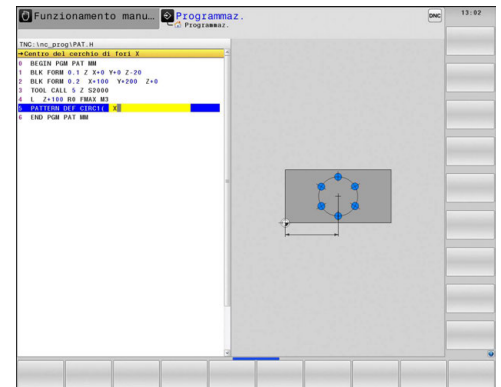


- ▶ **Centro del cerchio di fori X** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse X
- ▶ **Centro del cerchio di fori Y** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse Y
- ▶ **Diametro del cerchio di fori**: diametro del cerchio di fori
- ▶ **Angolo di partenza**: 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 R0 FMAX

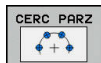
11 PATTERN DEF CIRC1
(X+25 Y+33 D80 START+45 NUM8 Z
+0)



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.

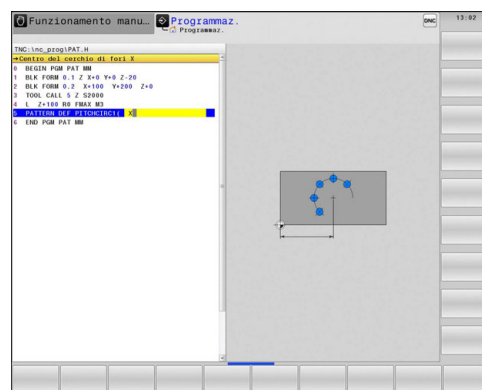


- ▶ **Centro del cerchio di fori X** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse X
- ▶ **Centro del cerchio di fori Y** (in valore assoluto): coordinata del centro del cerchio nell'asse Y
- ▶ **Diametro del cerchio di fori**: diametro del cerchio di fori
- ▶ **Angolo di partenza**: 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.



- Selezionare nella tabella il punto che deve essere mascherato



- Selezionare la colonna **FADE**.



- Attivare la mascheratura, o



- 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**



- 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

Il 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 CENTRINATURA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza, inserimento a scelta diametro/profondità di centratura	81
	200 FORATURA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	83
	201 ALESATURA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	85
	202 BARENATURA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	87
	203 FORATURA UNIVERSALE Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza, rottura del truciolo, riduzione graduale	90
	204 LAMATURA INVERSA Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	96
	205 FORATURA PROFONDA UNIVERSALE Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza, rottura del truciolo, distanza di prearresto	100
	208 FRESATURA DI FORI Con preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	108
	241 FORATURA CON PUNTE A CANNO-NE MONOTAGLIENTI Con preposizionamento automatico ad un punto di partenza profondo, definizione numero di giri e refrigerante	111

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

Esecuzione del ciclo

- 1 Il 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!

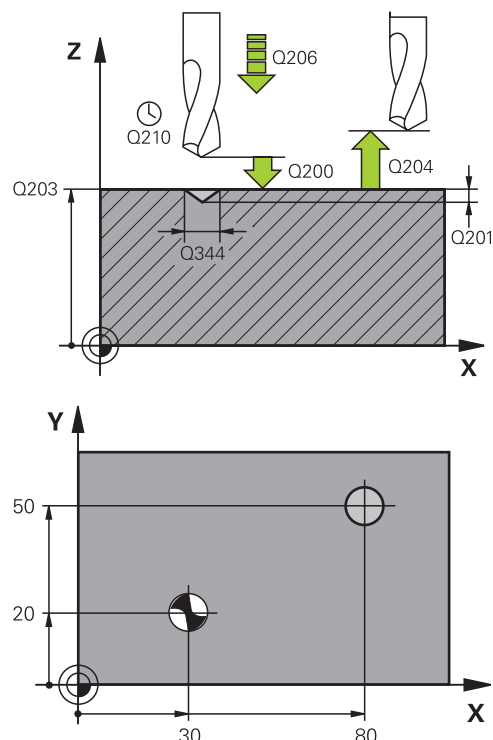
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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 centratura deve avvenire al diametro o alla profondità inseriti. Se la centratura 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: centratura alla profondità inserita
1: centratura al diametro inserito
- ▶ **Q201 Profondità?** (in valore incrementale): distanza tra la superficie del pezzo e il fondo di centratura (punta del cono di centratura). Attivo solo se è definito Q343=0. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q344 DIAMETRO ALLARGATURA** (segno): diametro di allargatura della centratura. 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 centratura 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



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 Il 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!

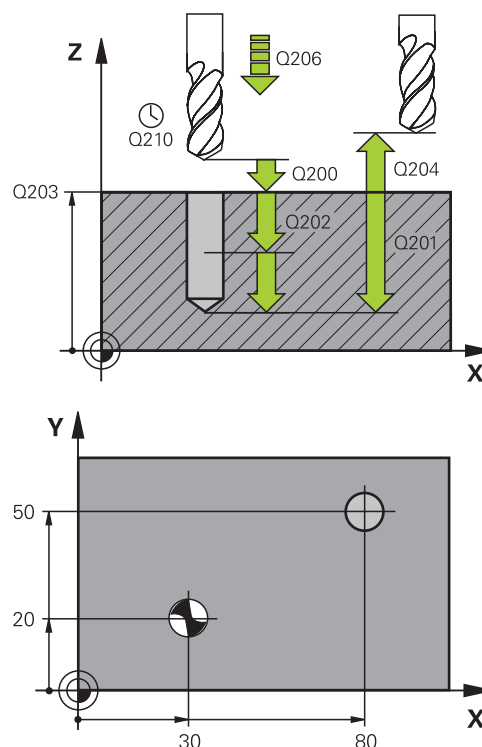
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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 Il 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.

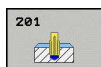
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

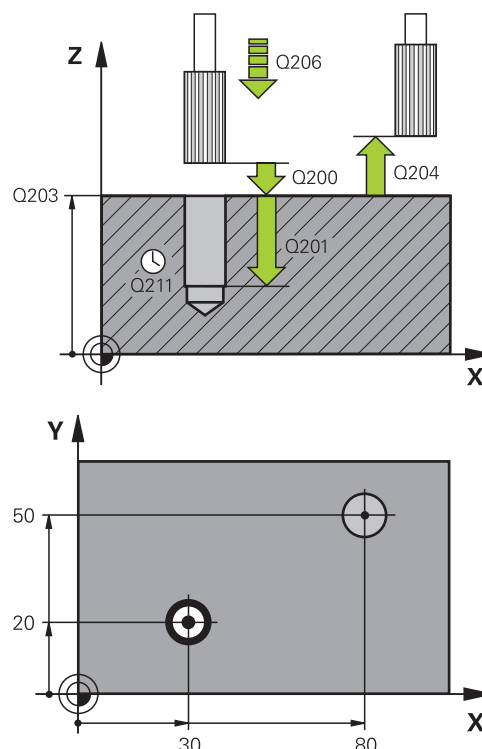
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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 Il 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 **R0**.

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

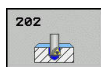
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

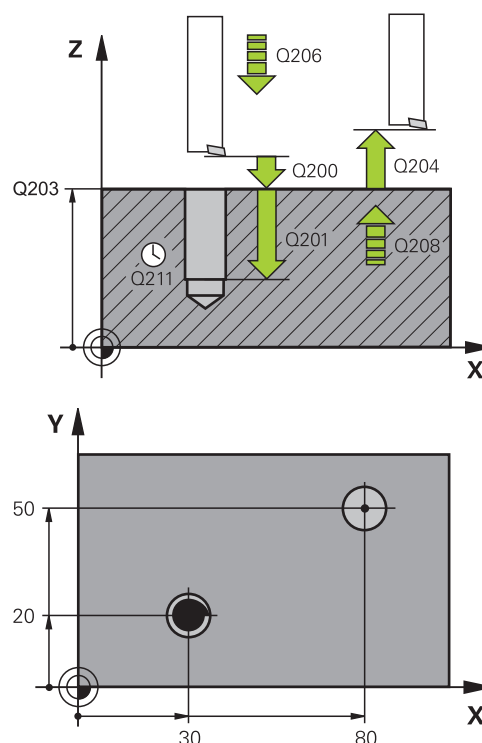
Sussiste il pericolo di collisione se si seleziona erroneamente la direzione di disimpegno. Una specularità eventualmente presente nel piano di lavoro non viene considerata per la direzione di disimpegno. Le trasformazioni attive vengono invece considerate durante il disimpegno.

- ▶ 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	202 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+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 Il 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 **2^a distanza di sicurezza Q204**

Comportamento con rottura truciolo, con valore di asportazione

- 1 Il 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 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 $5 - 1 = 4$ mm, la terza 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 **2ª 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!

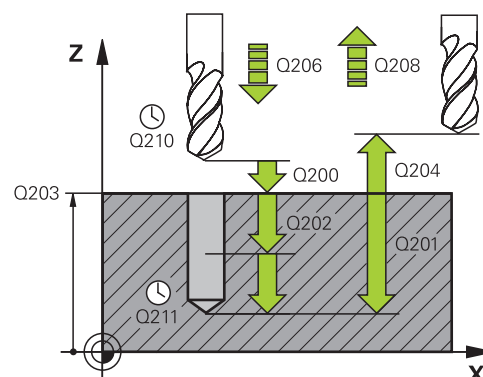
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- ▶ 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 Q256. 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 203 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'

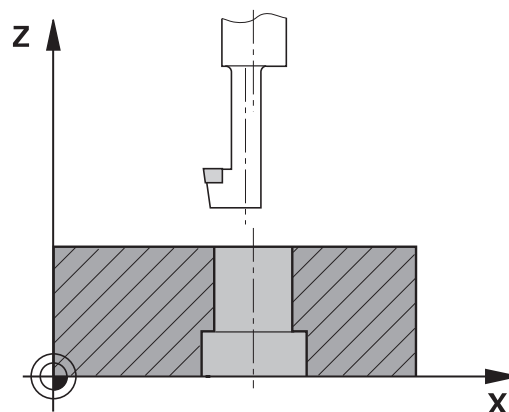
- ▶ **Q211 Tempo attesa sotto?:** tempo in secondi durante il quale l'utensile sosta sul fondo del foro. Campo di immissione da 0 a 3600,0000
- ▶ **Q208 Avanzamento ritorno?:** velocità di spostamento dell'utensile durante l'uscita dal foro in mm/min. Impostando Q208=0, il TNC estrae l'utensile con avanzamento 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 Il 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 2ª 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!

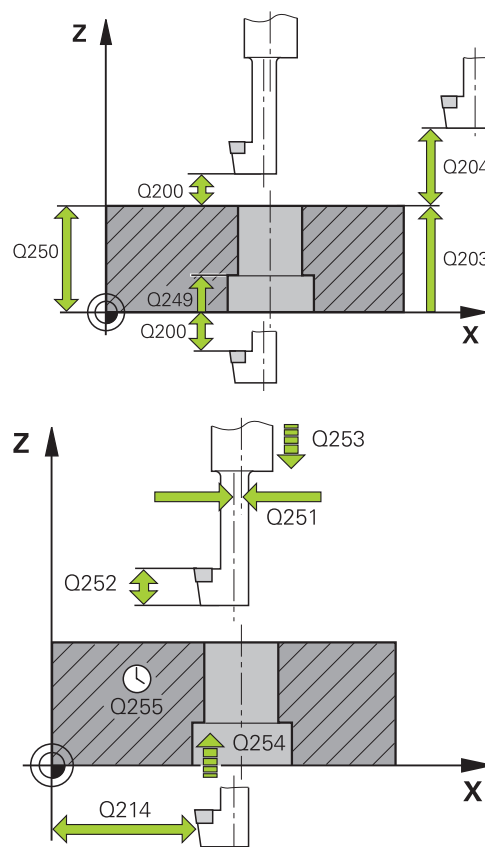
Sussiste il pericolo di collisione se si seleziona erroneamente la direzione di disimpegno. Una specularità eventualmente presente nel piano di lavoro non viene considerata per la direzione di disimpegno. Le trasformazioni attive vengono invece considerate durante il disimpegno.

- 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

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 Il 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 Il 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 **R0**.

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!

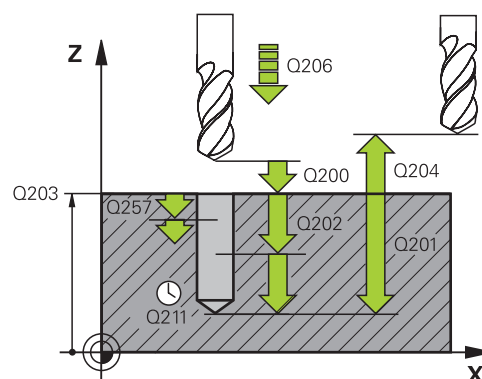
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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 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: **$0,2 \times Q379$** . 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:
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; 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 guida.

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: **$0,8 \times Q379$** 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
- La posizione per lo scarico trucioli si calcola nel seguente modo: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; 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	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	- 0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, pertanto si impiega il valore 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, pertanto si impiega il valore 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, pertanto si impiega il valore 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, pertanto si impiega il valore 20.)	-80

3.9 FRESATURA FORO (ciclo 208)

Esecuzione del ciclo

- 1 Il 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!

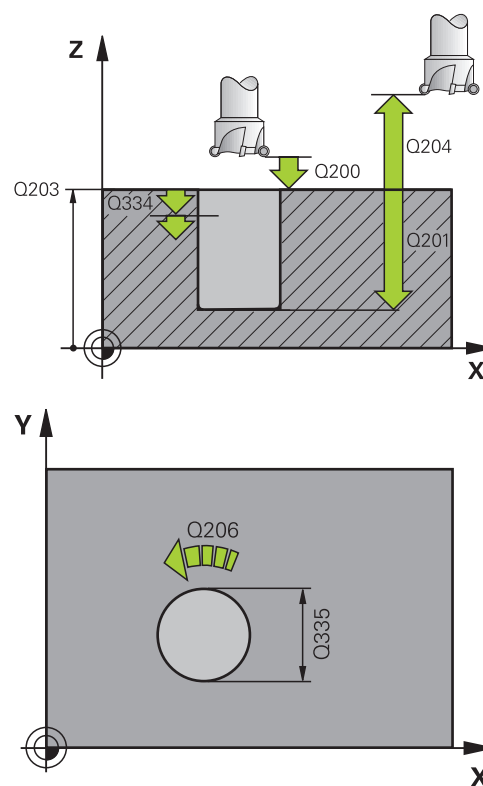
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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 foratura 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

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

Esecuzione del ciclo

- 1 Il 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 104, il TNC attiva il numero di giri mandrino alla **Distanza di sicurezza Q200** o a un determinato valore sulla coordinata superficie. vedere Pagina 104
- 3 Il 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 Il TNC ripete queste operazioni (4-5) fino al raggiungimento della PROFONDITÀ DI FORATURA
- 7 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 Il 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 104
- 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!

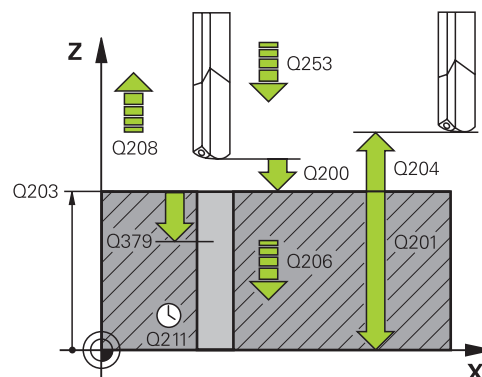
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

11 CYCL DEF 241 FOR. PROF. UN LABBRO	
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

- ▶ **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 monotaglianti 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: **$0,2 \times Q379$** . 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:
 $0,2 \times Q379 = 0,2 \times 2 = 0,4$; 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 guida.

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: **$0,8 \times Q379$** Se questo risultato dovesse essere maggiore di Q200, il valore è sempre quello di Q200.

Esempio

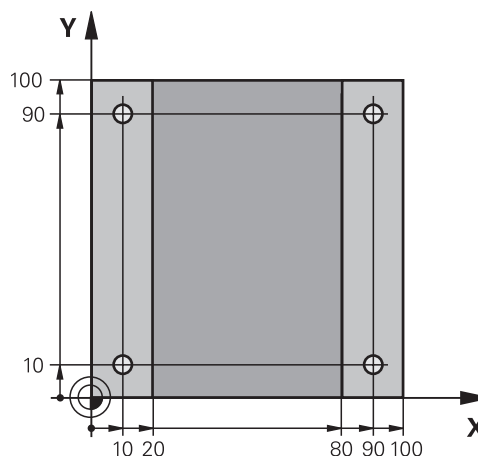
- **COORD. SUPERFICIE Q203** =0
- **DISTANZA SICUREZZA Q200** =2
- **PUNTO DI PARTENZA Q379** =2
- La posizione per lo scarico trucioli si calcola nel seguente modo: $0,8 \times Q379 = 0,8 \times 2 = 1,6$; la posizione per lo scarico trucioli è 1,6 mm/inch sopra il punto di partenza basso. Se quindi 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	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	- 0,4
2	5	0	2	$0,8 \cdot 5 = 4$	-3
2	10	0	2	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=2, $8 > 2$, pertanto si impiega il valore 2.)	-8
2	25	0	2	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=2, $20 > 2$, pertanto si impiega il valore 2.)	-23
2	100	0	2	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=2, $80 > 2$, pertanto si impiega il valore 2.)	-98
5	2	0	5	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-0,4
5	5	0	5	$0,8 \cdot 5 = 4$	-1
5	10	0	5	$0,8 \cdot 10 = 8$ (Q200=5, $8 > 5$, pertanto si impiega il valore 5.)	-5
5	25	0	5	$0,8 \cdot 25 = 20$ (Q200=5, $20 > 5$, pertanto si impiega il valore 5.)	-20
5	100	0	5	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=5, $80 > 5$, pertanto si impiega il valore 5.)	-95
20	2	0	20	$0,8 \cdot 2 = 1,6$	-1,6
20	5	0	20	$0,8 \cdot 5 = 4$	-4
20	10	0	20	$0,8 \cdot 10 = 8$	-8
20	25	0	20	$0,8 \cdot 25 = 20$	-20
20	100	0	20	$0,8 \cdot 100 = 80$ (Q200=20, $80 > 20$, pertanto si impiega il valore 20.)	-80

3.11 Esempi di programmazione

Esempio: Cicli di foratura



0 BEGIN PGM C200 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 S4500	Chiamata utensile (raggio utensile 3)
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	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 FMAX M3	Posizionamento sul foro 1, mandrino ON
7 CYCL CALL	Chiamata ciclo
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 2, chiamata ciclo
9 L X+90 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 3, chiamata ciclo
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Posizionamento sul foro 4, chiamata ciclo
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
12 END PGM C200 MM	

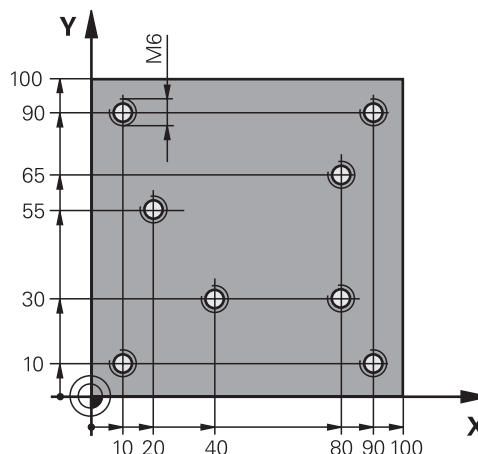
Esempio: impiego di cicli di foratura in combinazione con PATTERN DEF

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)



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 Y+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile centratore (raggio utensile 4)
4 L Z+50 R0 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 R0 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 R0 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 MASCHIATURA NUOVO Con compensatore utensile, preposizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	125
	207 MASCHIATURA RIGIDA NUOVO Senza compensatore utensile, prepo- sizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza	128
	209 MASCHIATURA CON ROTTURA TRUCIOLO Senza compensatore utensile, prepo- sizionamento automatico, 2 ^a distanza di sicurezza, rottura truciolo	132
	262 FRESATURA DI FILETTI Ciclo per la fresatura di una filettatura su materiale preforato	138
	263 FRESATURA DI FILETTI CON SMUSSO Ciclo per la fresatura di una filettatura su materiale preforato con lavorazione di uno smusso	142
	264 FRESATURA DI FILETTI DAL PIENO Ciclo di foratura dal pieno e successi- va fresatura di filettatura con lo stesso utensile	146
	265 FRESATURA DI FILETTI ELICOI- DALI Ciclo per la fresatura di filetti dal pieno	150
	267 FRESATURA DI FILETTI ESTERNI Ciclo per la fresatura di una filetta- tura esterna con generazione di uno smusso a tuffo	154

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

Esecuzione del ciclo

- 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, 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

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 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!

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

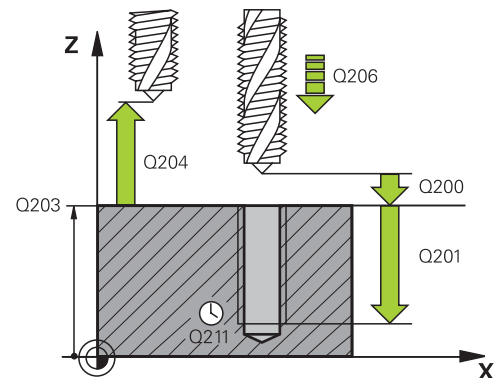
Parametri ciclo



- **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

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



Blocchi NC

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

Calcolo dell'avanzamento: $F = S \times p$

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.

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 2^a DISTANZA DI SICUREZZA, il TNC porta l'utensile con **FMAX** su quella distanza
- 4 Alla DISTANZA DI SICUREZZA il TNC arresta il mandrino

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 **R0**.

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!

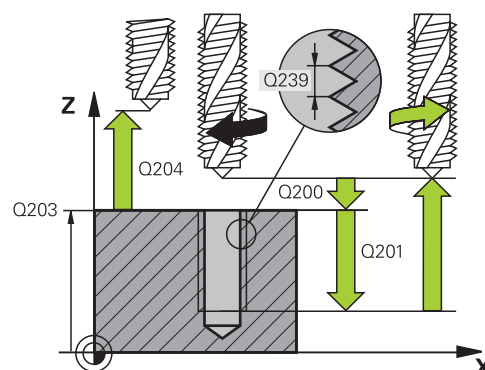
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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 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



Blocchi NC

26 CYCL DEF 207 MASCH. RIGIDA NUOVO	
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 Il 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

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 **R0**.

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!

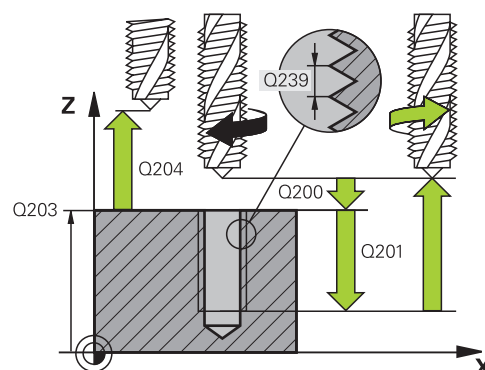
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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 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.



Blocchi NC

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!**

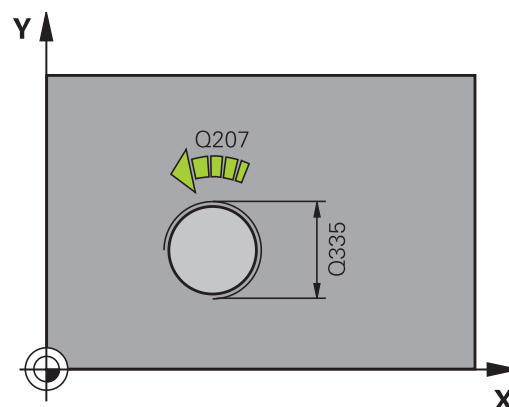
Può verificarsi una collisione se con utensile rotto si estrae l'utensile dal foro soltanto in direzione dell'asse utensile!

- ▶ 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 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 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 2^a 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 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.

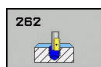
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

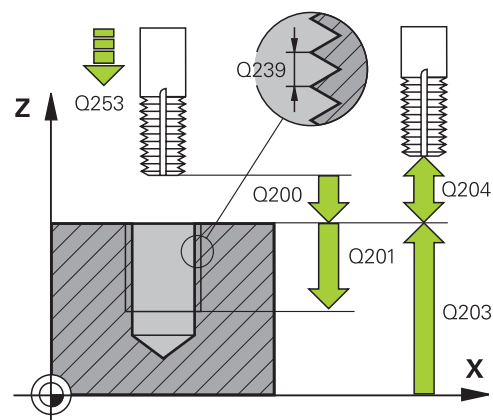
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

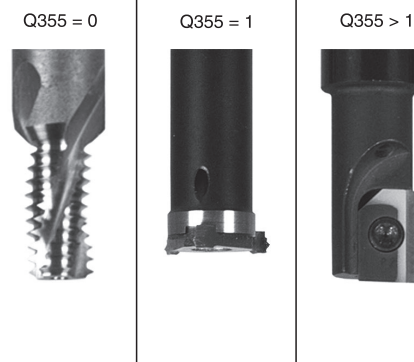
Parametri ciclo



- ▶ **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**

**Blocchi NC**

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

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

Esecuzione del ciclo

- 1 Il 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

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 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!

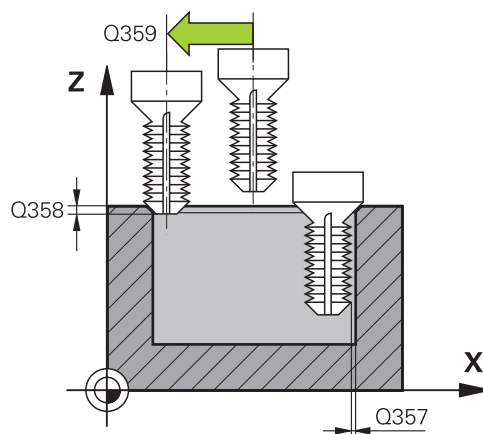
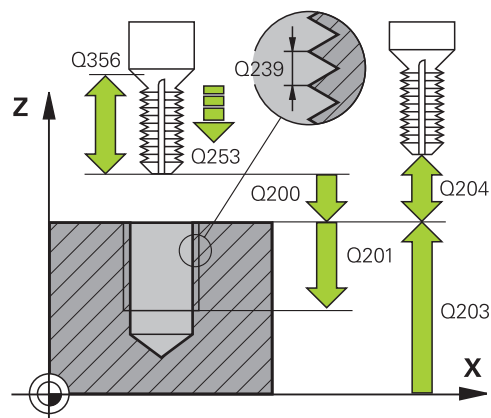
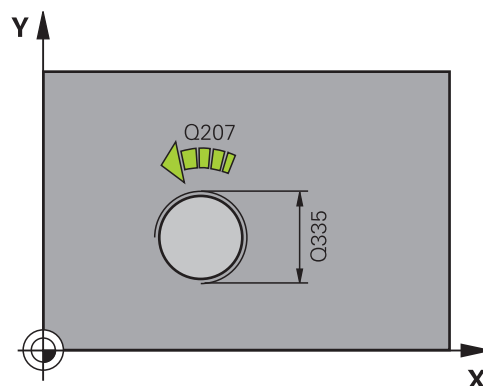
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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



- ▶ **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
- ▶ **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 Il 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

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 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!

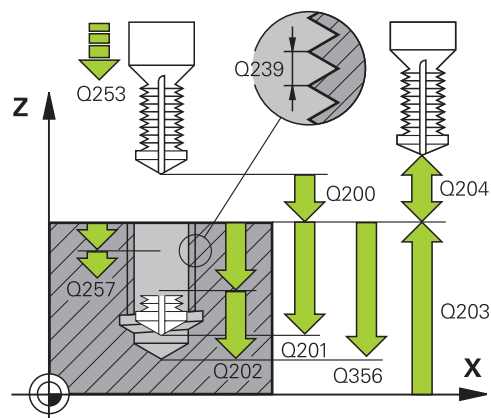
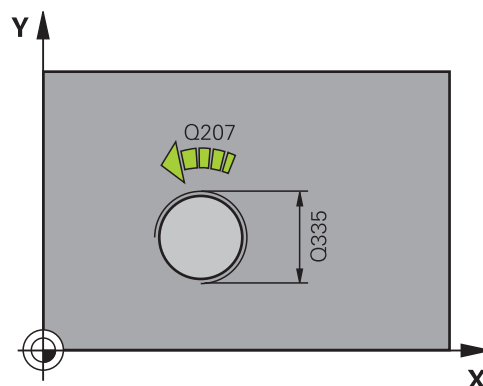
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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



- ▶ **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
- ▶ **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



Blocchi NC

25 CYCL DEF 264 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 Il 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

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 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.

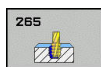
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

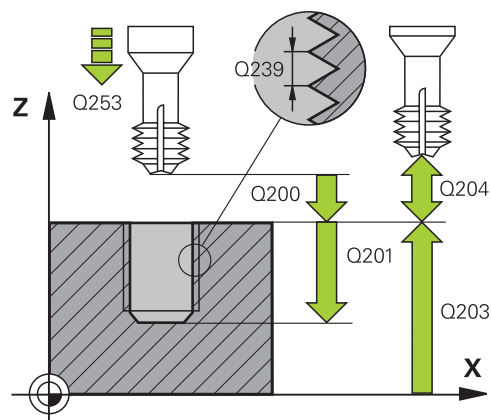
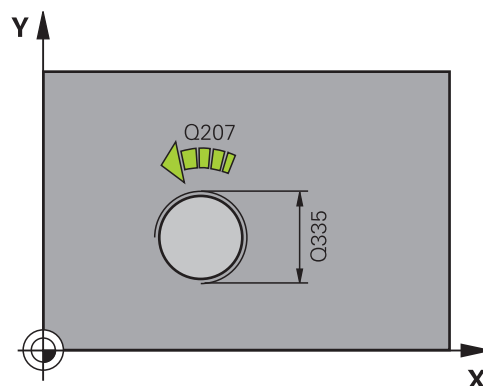
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

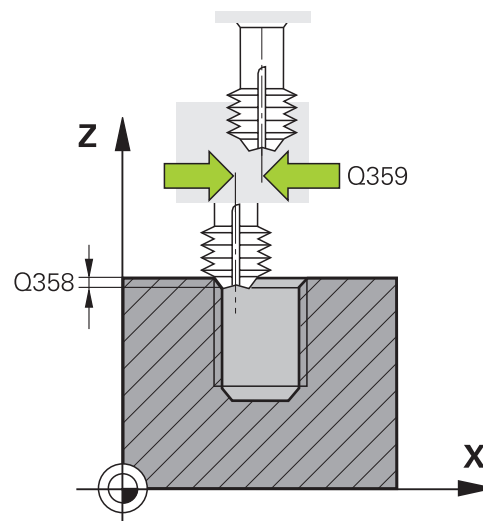
Parametri ciclo



- ▶ **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
- ▶ **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**



Blocchi NC

25 CYCL DEF 265 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
Q254=150	;AVANZAM. SPROFONDAM.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA

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

Esecuzione del ciclo

- 1 Il 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

Per la programmazione



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

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!

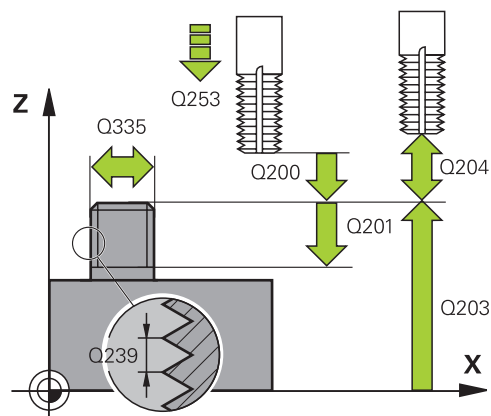
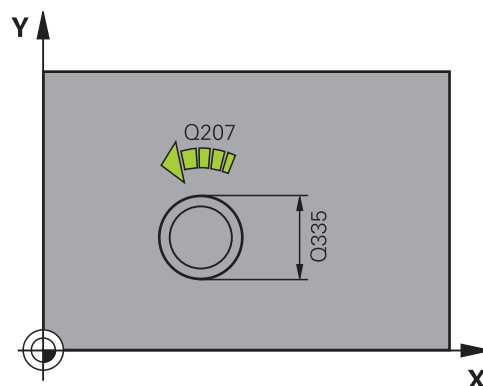
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

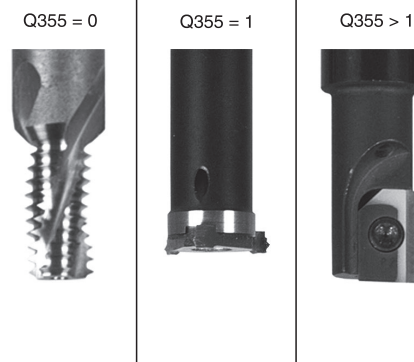
Parametri ciclo



- ▶ **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**



Blocchi NC

25 CYCL DEF 267 FR. FILETTO ESTERNO	
Q335=10	;DIAMETRO NOMINALE
Q239=+1.5	;PASSO FILETTATURA
Q201=-20	;PROFONDITA' FILETTO
Q355=0	;FILETTI PER PASSATA
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
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

4.11 Esempi di programmazione

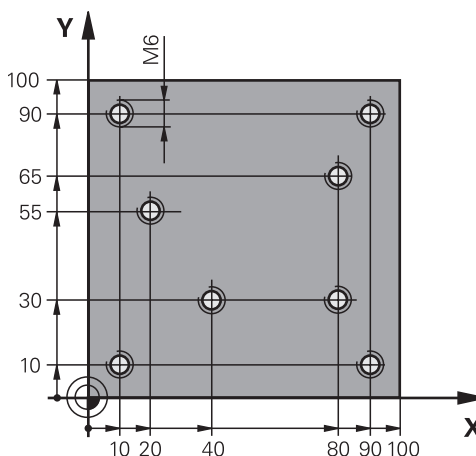
Esempio: maschiatura

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 R0 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 R0 FMAX M6		Disimpegno utensile, cambio utensile
17 TOOL CALL 3 Z S200		Chiamata utensile maschiatore
18 L Z+50 R0 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 TASCA RETTANGOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione elicoidale	163
	252 TASCA CIRCOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione elicoidale	169
	253 FRESATURA DI SCANALATURE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione con pendolamento	175
	254 SCANALATURA CIRCOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con selezione del tipo di lavorazione e penetrazione con pendolamento	180
	256 ISOLA RETTANGOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con accostamento laterale, se necessaria una contornatura multipla	186
	257 ISOLA CIRCOLARE Ciclo di sgrossatura/finitura con accostamento laterale, se necessaria una contornatura multipla	191
	233 FRESATURA A SPIANARE Lavorazione della superficie piana con un massimo di 3 limiti	201

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).

Il 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!

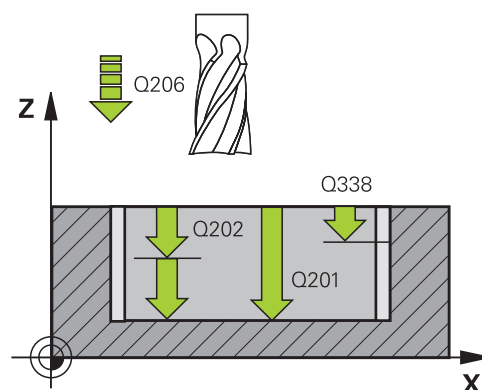
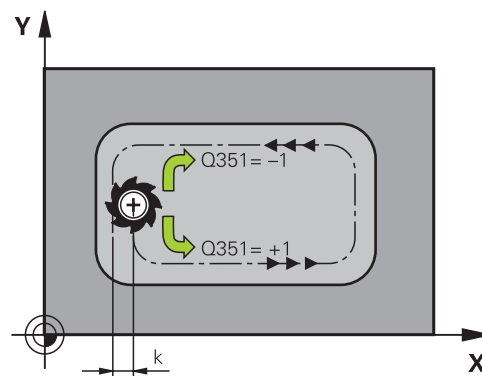
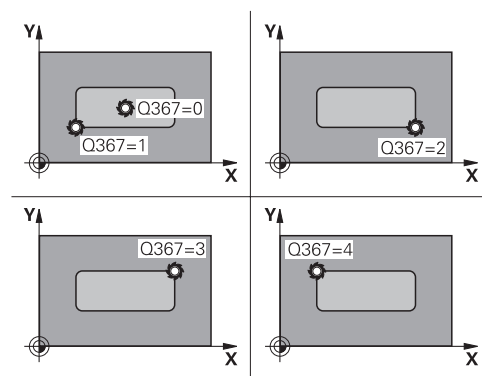
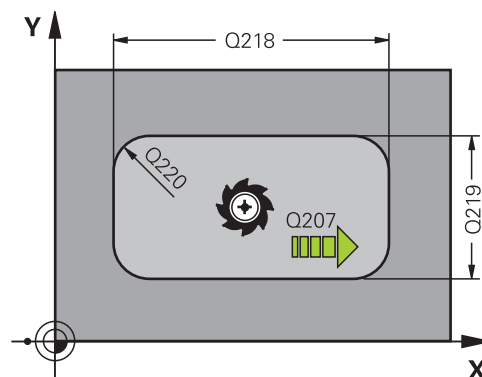
Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

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

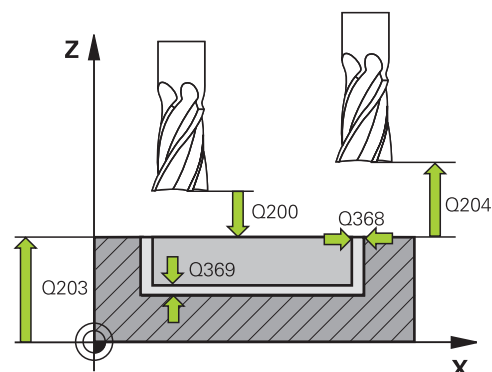
Parametri ciclo



- ▶ **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): sovrmetalto 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 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 R0 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

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 Il 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 Q200 dalla parete della tasca, solleva l'utensile in rapido di Q200 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

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 Il 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 Il 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 Q200 dalla parete della tasca, si solleva in rapido nell'asse utensile alla distanza di sicurezza Q200 e si riporta in rapido al centro della tasca

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**.

Il 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!

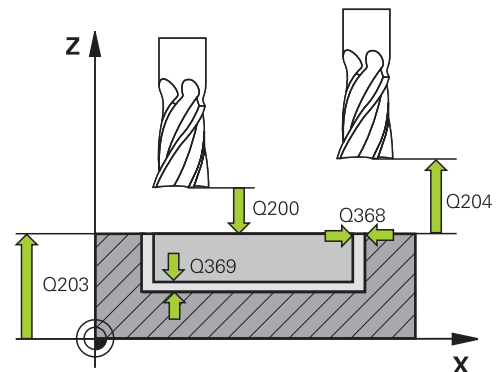
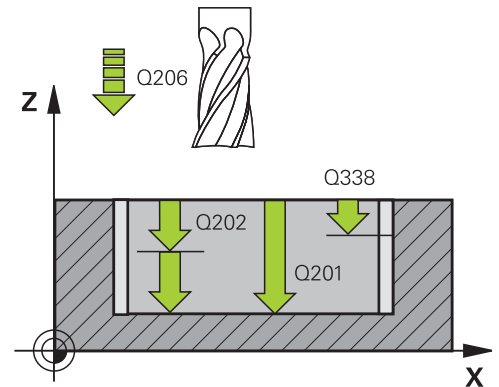
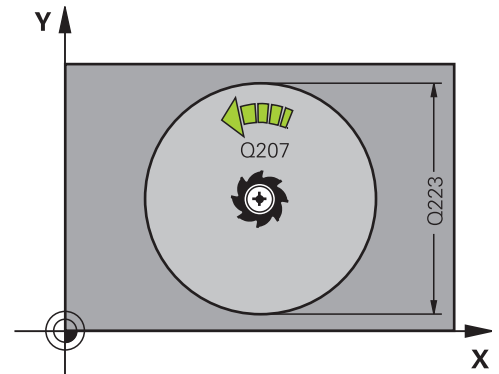
Se si richiama il ciclo con tipo di lavorazione 2 (solo finitura), il preposizionamento viene eseguito in rapido sulla prima profondità incremento + distanza di sicurezza. Durante il posizionamento in rapido sussiste il pericolo di collisione.

- 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)
- ▶ **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 R0 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).

Il 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!

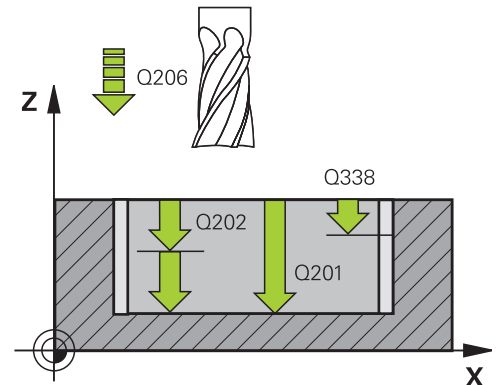
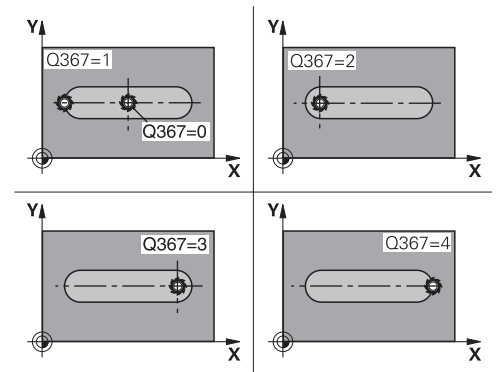
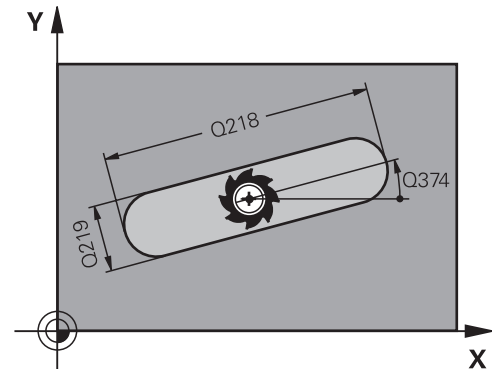
- Inserire la profondità con segno negativo
- Con il parametro macchina **displayDepthErr** (N. 201003) si imposta se il TNC deve emettere un messaggio d'errore (on) oppure no (off) all'inserimento di una profondità positiva

Parametri ciclo

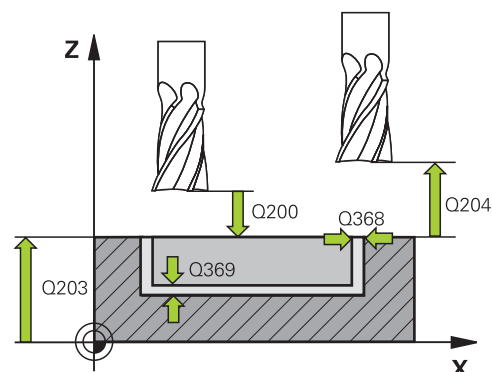


- **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
 - 0**: sgrossatura e finitura
 - 1**: solo sgrossatura
 - 2**: solo finitura

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): sovrmetallico 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.

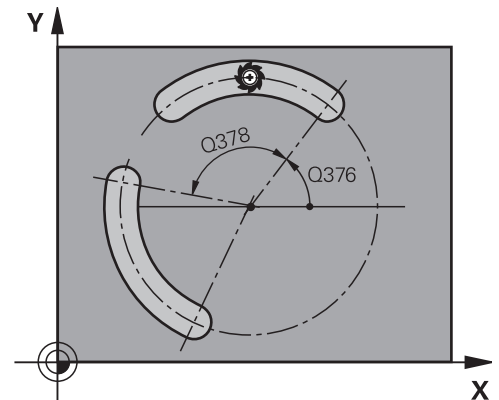
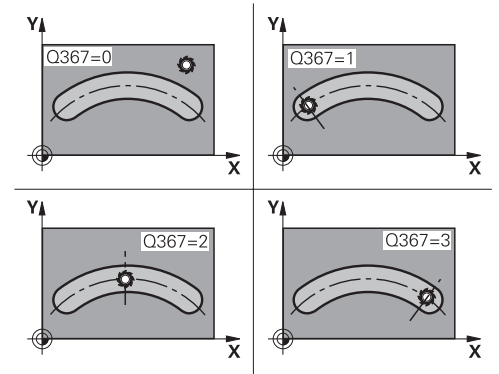
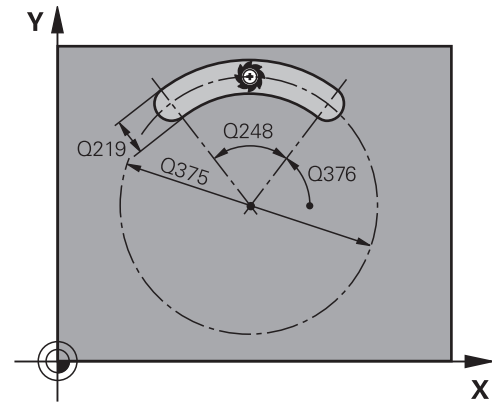
- Eseguire in precedenza una lavorazione di sgrossatura
- Assicurarsi che il TNC preposizioni l'utensile in rapido senza entrare in collisione con il pezzo

Parametri ciclo

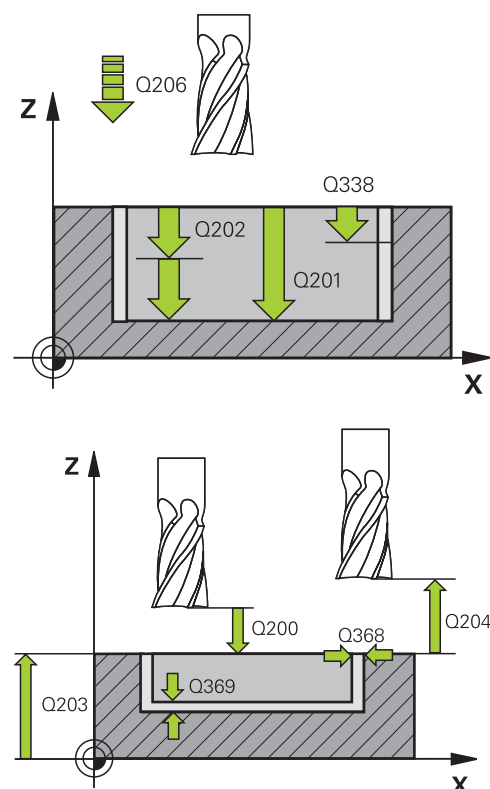


- ▶ **Q215 Tipo di lavorazione (0/1/2)?**: definizione del tipo di lavorazione:
 - 0**: sgrossatura e finitura
 - 1**: solo sgrossatura
 - 2**: solo finitura

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): sovrmetallico 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 254 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
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE

- ▶ **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

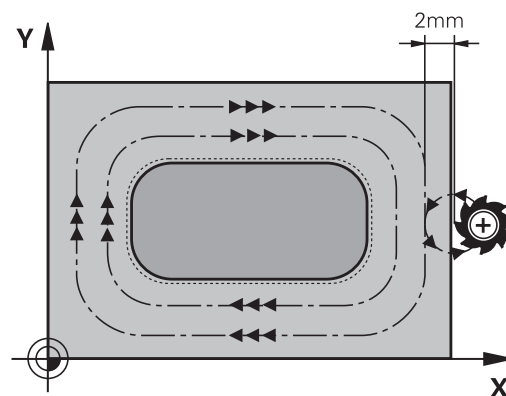
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
Q366=1	;PENETRAZIONE
Q385=500	;AVANZAMENTO FINITURA
Q439=0	;RIF. AVANZAMENTO
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3 M99	

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 2ª 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). Il 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!

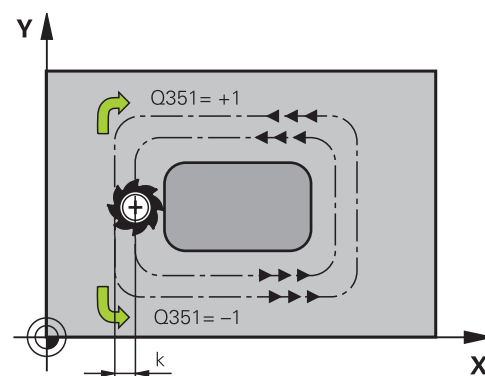
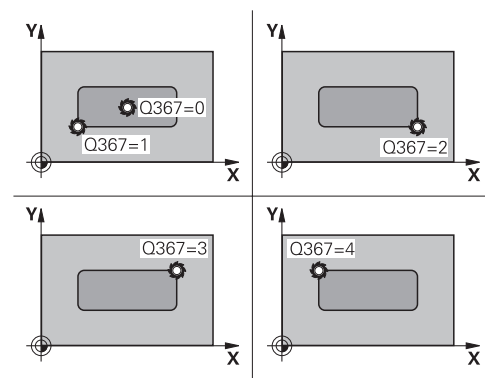
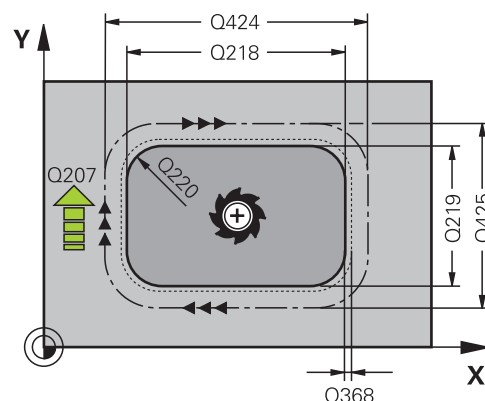
Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

- 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.

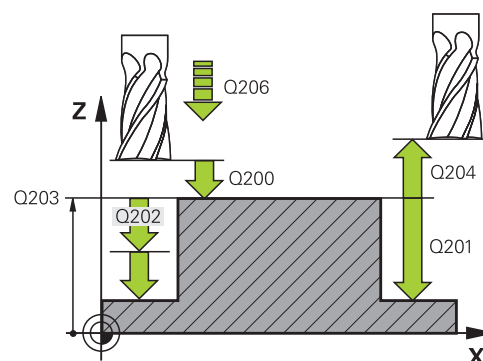
Parametri ciclo



- ▶ **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 256 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 R0 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^a distanza di sicurezza, il TNC riporta l'utensile alla 2^a 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 Il TNC porta l'utensile in rapido **FMAX** alla DISTANZA DI SICUREZZA Q200 e da lì con AVANZAMENTO IN PROFONDITA' alla prima PROFONDITA' INCREMENTO
- 4 Il 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 2^a 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**.

Il 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.

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!

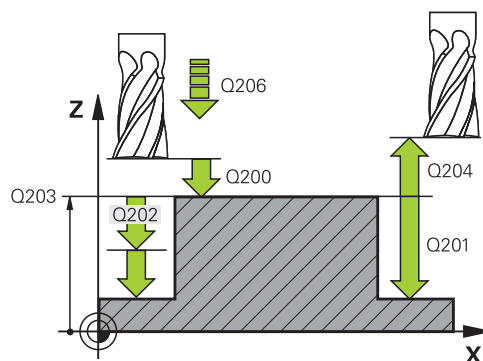
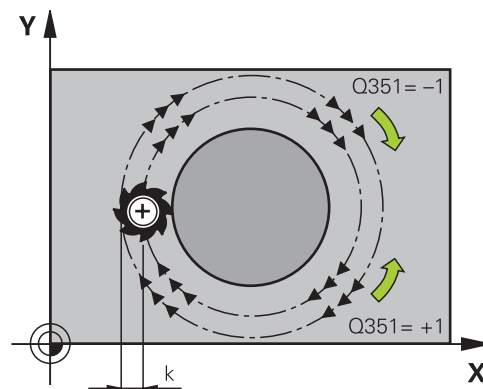
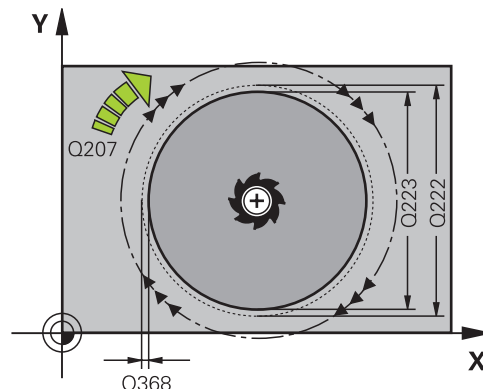
Sussiste il pericolo di collisione se per il movimento di avvicinamento non è presente spazio a sufficienza accanto all'isola.

- ▶ Il 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

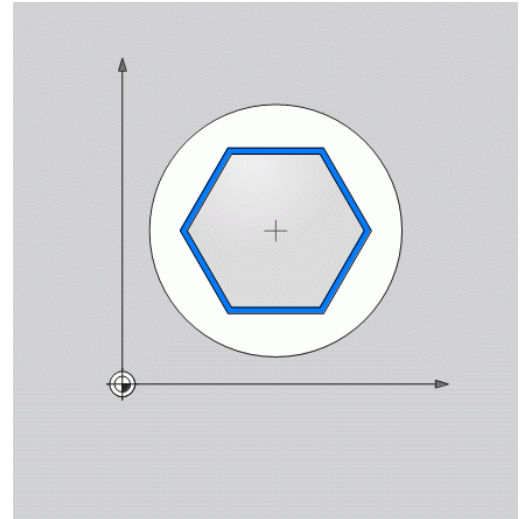
8 CYCL DEF 257 ISOLA CIRCOLARE	
Q223=60	;DIAMETRO PRECISO
Q222=60	;DIAMETRO GREZZO
Q368=0.2	;QUOTA LATERALE CONS.
Q207=500	;AVANZAM. FRESATURA
Q351=+1	;MODO FRESATURA
Q201=-20	;PROFONDITA
Q202=5	;PROF. INCREMENTO
Q206=150	;AVANZ. INCREMENTO
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+0	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;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 L X+50 Y+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 2^a distanza di sicurezza, il TNC riporta l'utensile alla 2^a 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 Il 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 2^a 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 2^a 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.

Il 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!

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!

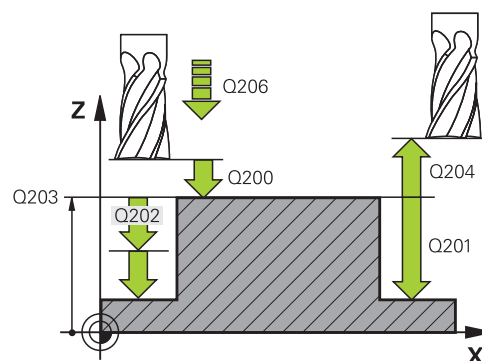
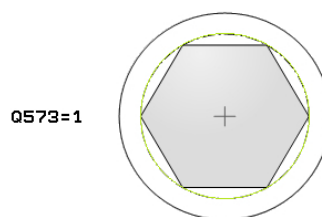
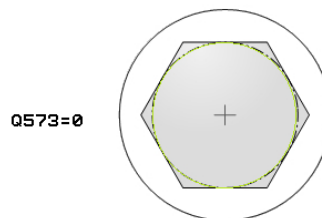
Alla fine il TNC riposiziona l'utensile alla distanza di sicurezza, se inserita alla seconda distanza di sicurezza. La posizione finale dell'utensile dopo il ciclo non deve coincidere con la posizione di partenza.

- 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 258 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 R0 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

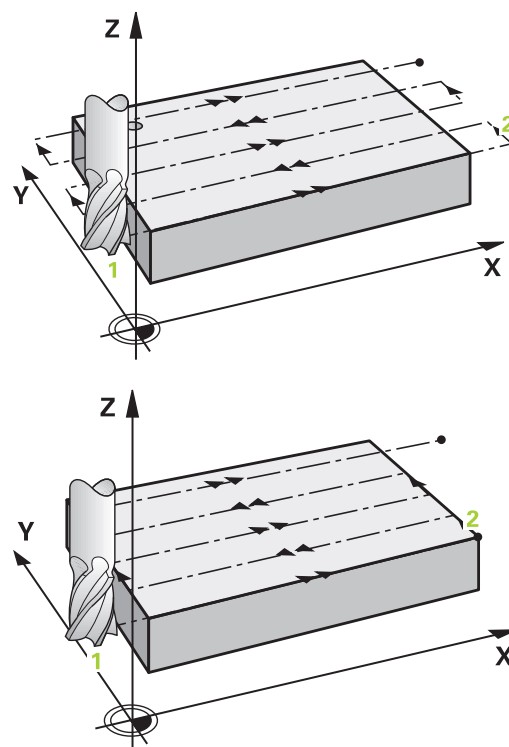
Con il ciclo 233 si può fresare a spianare una superficie piana con più accostamenti e tenendo conto di un sovrametallo di finitura. Inoltre è possibile definire nel ciclo anche pareti laterali che vengono poi considerate durante la lavorazione della superficie piana. Nel ciclo sono disponibili diverse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

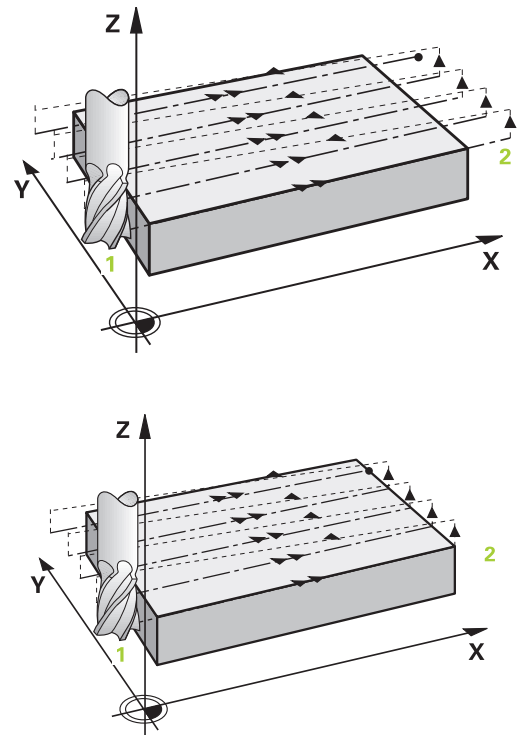
- 4 Il TNC sposta l'utensile con l'AVANZAMENTO FRESATURA programmato sul punto finale **2**.
- 5 Successivamente il TNC sposta l'utensile con avanzamento di preposizionamento trasversalmente al punto di partenza della riga successiva; il TNC calcola lo spostamento dalla larghezza programmata, dal raggio 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

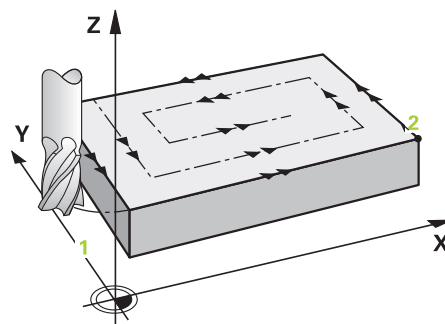
Le strategie Q389=2 e Q389=3 si differenziano per l'uscita nella fresatura a spianare. Con Q389=2 il punto finale si trova al di fuori della superficie, con Q389=3 sul bordo della superficie. Il TNC calcola il punto finale **2** sulla base della lunghezza laterale e della distanza di sicurezza laterale. 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 **FMAX** direttamente 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.

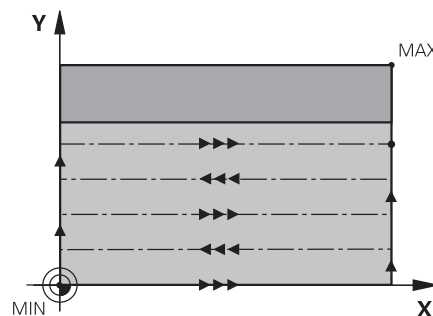


Strategia Q389=4

- 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 **R0**. Rispettare la direzione di lavorazione.

Il 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 **Q202**.

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!

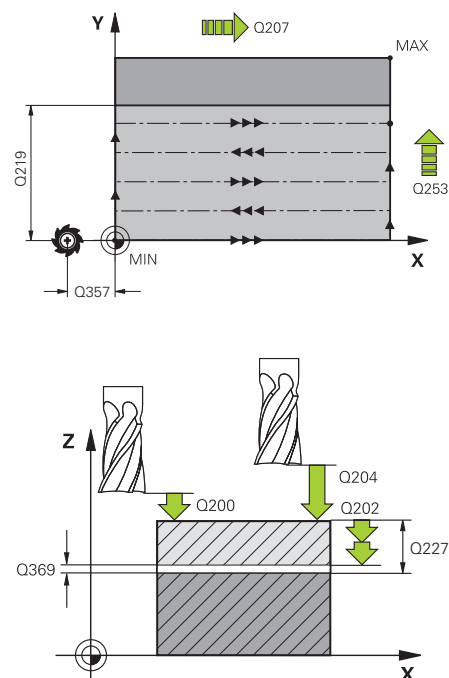
Se si immette la profondità con segno positivo in un ciclo, il TNC inverte il calcolo del preposizionamento. Quindi l'utensile si sposta in rapido nell'asse utensile fino alla distanza di sicurezza **sotto** la superficie del pezzo!

- 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

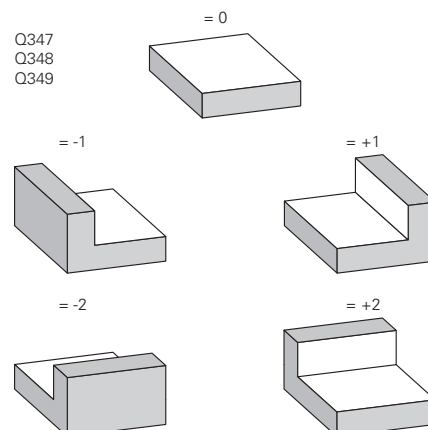
Parametri ciclo



- **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**



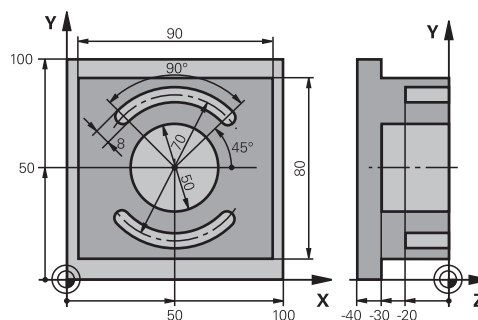
Blocchi NC

8 CYCL DEF 233 FRESATURA A SPIANARE	
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 R0 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



0 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+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Chiamata utensile di sgrossatura/finitura
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 256 ISOLA 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 M3 M99	Chiamata ciclo "Lavorazione esterna"
7 CYCL DEF 252 TASCA 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 R0 FMAX M99		Chiamata ciclo "Tasca circolare"
9 L Z+250 R0 FMAX M6		Cambio utensile
10 TOOL CALL 2 Z S5000		Chiamata utensile, fresa per scanalature
11 CYCL DEF 254 CAVA CIRCOLARE		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 FMAX M3		Chiamata ciclo scanalatura
13 L Z+250 R0 FMAX M2		Disimpegno utensile, fine programma

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 SAGOME DI PUNTI SU CERCHIO	215
	221 SAGOME DI PUNTI SU LINEE	218

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 76).

Con la funzione **pattern def** sono disponibili altre sagome di punti regolari (vedere "Definizione sagoma PATTERN DEF", Pagina 69).

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 compensatore 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 Il 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

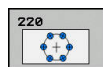


Il ciclo 220 è DEF attivo, quindi chiama automaticamente l'ultimo ciclo di lavorazione definito.

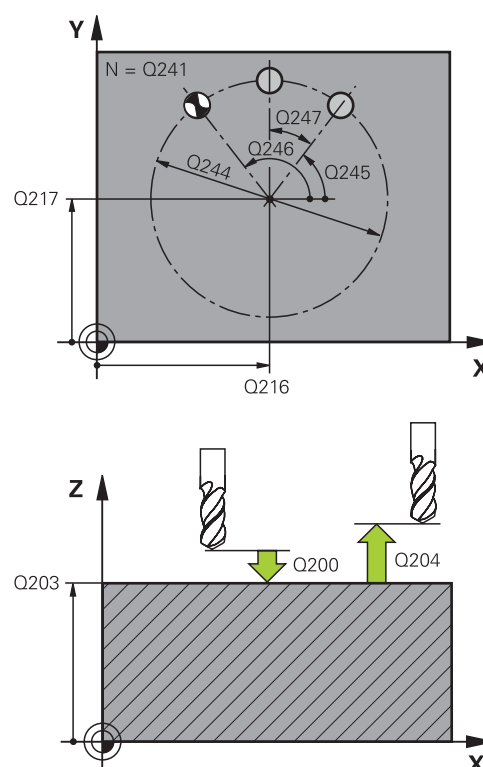
Se uno dei cicli di lavorazione da 200 a 209 e da 251 a 267 viene combinato con il ciclo 220 o con il ciclo 221, sono valide la DISTANZA DI SICUREZZA, la superficie del pezzo e la 2ª DISTANZA DI SICUREZZA del ciclo 220 o 221. All'interno del programma questo vale fino alla nuova sovrascrittura dei relativi 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

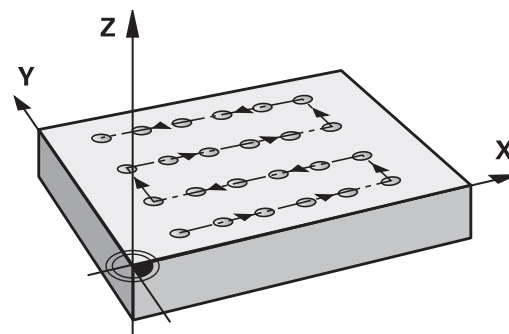
53 CYCL DEF 220 CERCHIO FIGURE	
Q216=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q217=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q244=80	;DIAMETRO RIFERIMENTO
Q245=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q246=+360	;ANGOLO FINALE
Q247=+0	;ANGOLO INCREMENTALE
Q241=8	;NUMERO LAVORAZIONI
Q200=2	;DISTANZA SICUREZZA
Q203=+30	;COORD. SUPERFICIE
Q204=50	;2. DIST. SICUREZZA
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
 - 1**: spostamento tra le lavorazioni alla 2^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 Il 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.

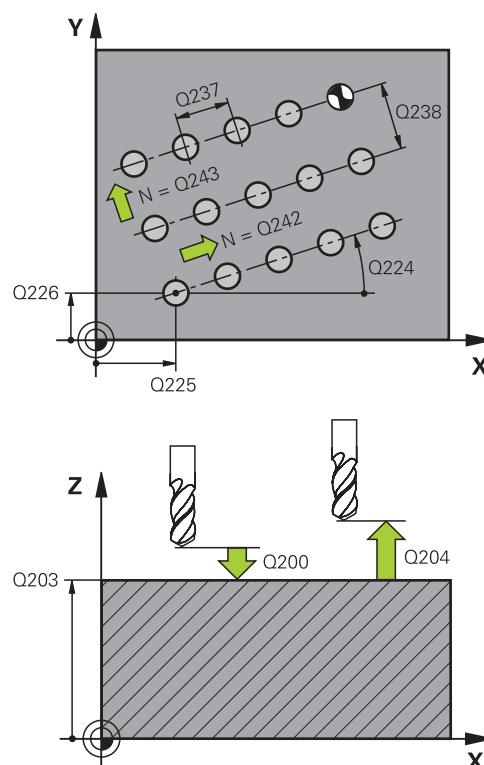
Se si impiega il ciclo 254 Scanalatura circolare in collegamento con il ciclo 221, la posizione scanalatura 0 non è ammessa.

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

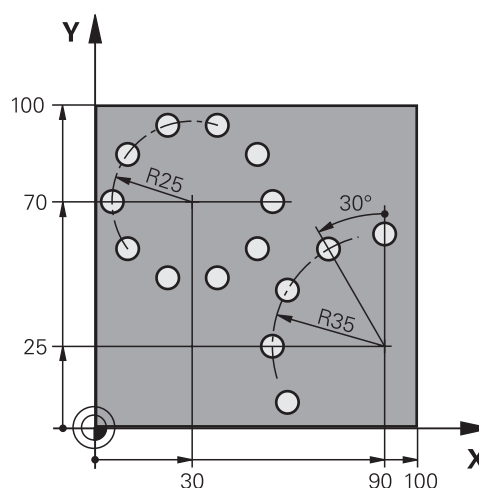


Blocchi NC

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.

6.4 Esempi di programmazione

Esempio: cerchi di fori



0 BEGIN PGM BOHRB 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 S3500	Chiamata utensile
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 200 FORATURA	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	
Q246=+360 ;ANGOLO FINALE	
Q247=+0 ;ANGOLO INCREMENTALE	
Q241=10 ;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	
7 CYCL DEF 220 CERCHIO 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 R0 FMAX M2		Disimpegno utensile, fine programma
9 END PGM BOHRB MM		

7

**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 PROFILO (obbligatorio)	227
	20 DATI PROFILO (obbligatorio)	232
	21 PREFORATURA (opzionale)	234
	22 SVUOTAMENTO (obbligatorio)	236
	23 FINITURA FONDO (opzionale)	240
	24 FINITURA LATERALE (opzionale)	242

Cicli estesi:

Softkey	Ciclo	Pagina
	25 PRFILO SAGOMATO	245
	270 DATI PROF. SAGOMATO	254

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

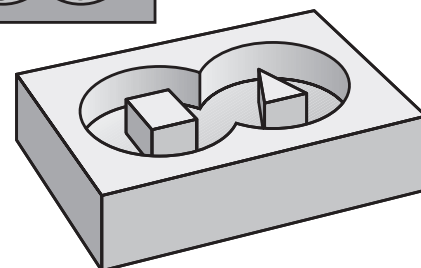
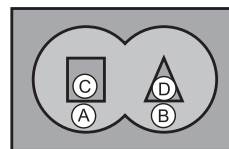
Per la programmazione

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

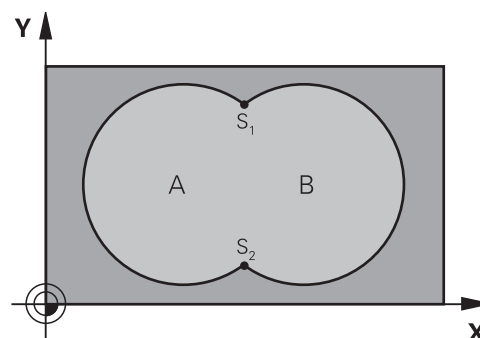


- **NUMERI LABEL DEL PROFILO:** si devono inserire tutti i numeri di label dei singoli sottoprogrammi da sovrapporre per l'esecuzione del profilo. Ogni numero deve essere confermato con il tasto ENT e l'inserimento dei dati deve essere concluso con il tasto **END**. Immissione di un massimo di 12 numeri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

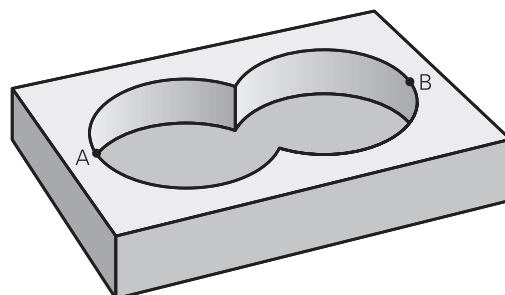
59 C X+90 Y+50 DR-

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

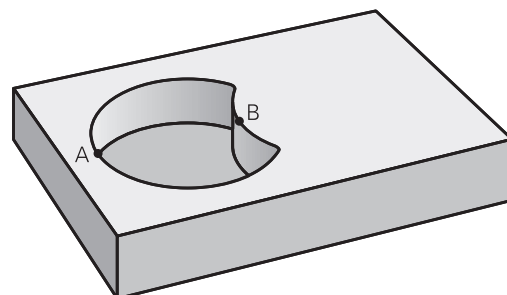
59 C X+90 Y+50 DR-

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

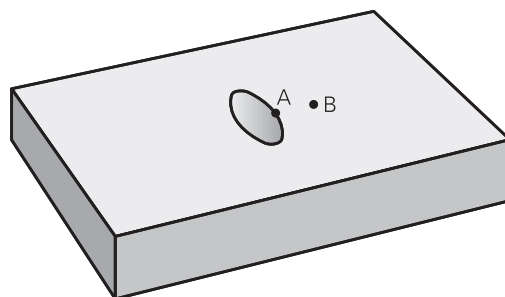
Superficie B:

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.

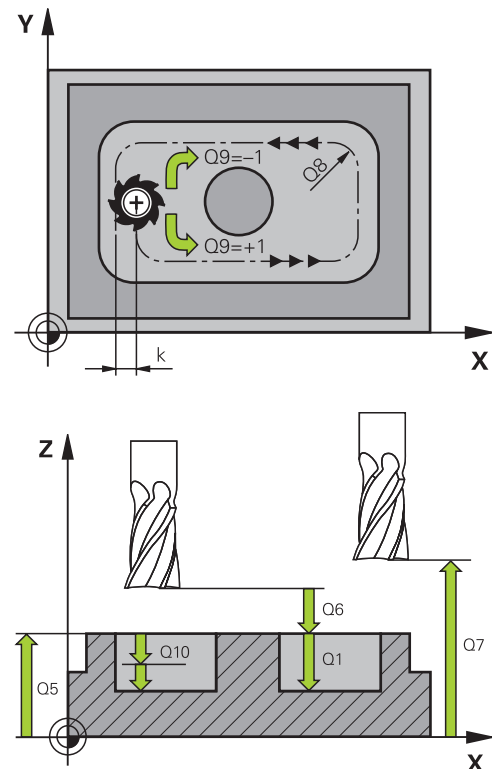
Il segno del parametro ciclo Profondità determina la direzione della lavorazione. Se si programma Profondità = 0, il TNC esegue questo ciclo a profondità 0.

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

Parametri ciclo

28
DATI
PROFILO

- ▶ **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



Blocchi NC

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

I parametri di lavorazione possono essere controllati ed eventualmente sovrascritti.

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: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - PROFONDITÀ DI FORATURA oltre 30 mm: $t = \text{prof. di foratura} / 50$
 - 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 la programmazione



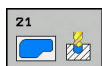
Per il calcolo dei punti di penetrazione il TNC non tiene conto del valore delta **DR** eventualmente programmato nel blocco **TOOL CALL**.

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

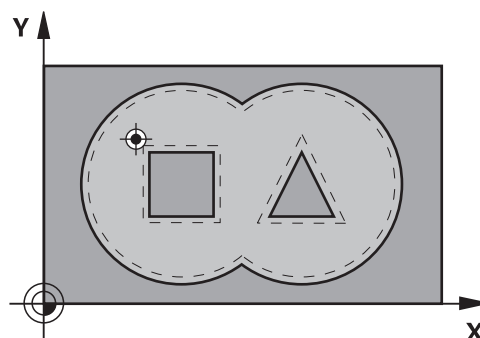
Se $Q13=0$, vengono impiegati i dati dell'utensile che si trova nel mandrino.

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.



Blocchi NC

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

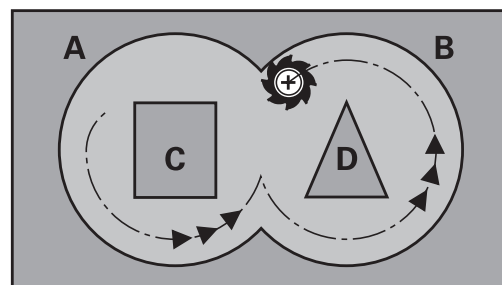
Con il ciclo 22 SVUOTAMENTO vengono definiti i dati tecnologici per lo svuotamento.

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 Il 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 Q12
- 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.



Per la programmazione



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 posiziona 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



- ▶ **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**

Blocchi NC

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

- 1 Il 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.

Per la programmazione



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!

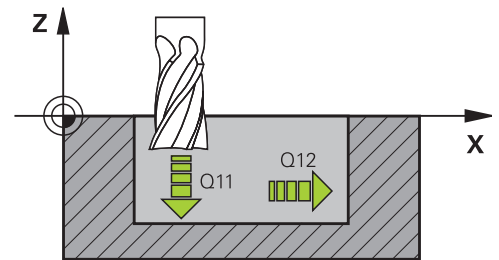
Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- ▶ 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**



Blocchi NC

60 CYCL DEF 23 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.

Per la programmazione



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!

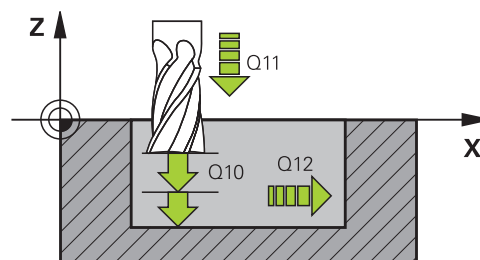
Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- 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



- ▶ **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



Blocchi NC

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.

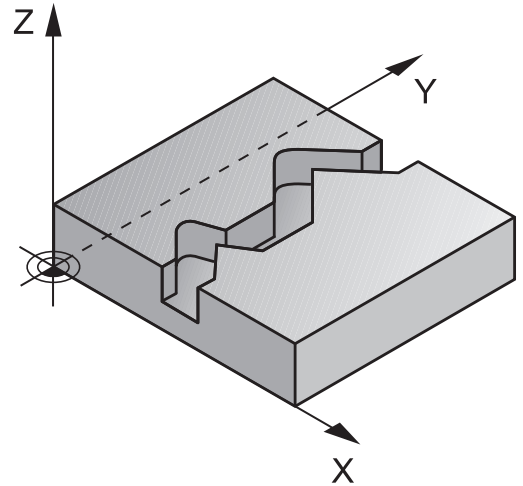
7.9 CONTORNATURA PROFILO (ciclo 25, DIN/ISO: G125)

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



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 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 posiziona 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



- ▶ **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

Blocchi NC

62 CYCL DEF 25 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=+0,01	;MATERIALE RESIDUO
Q447=+10	;DISTANZA COLLEGAM.
Q448=+2	;ESTENS. TRAIETTORIA

- ▶ **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
- ▶ **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.

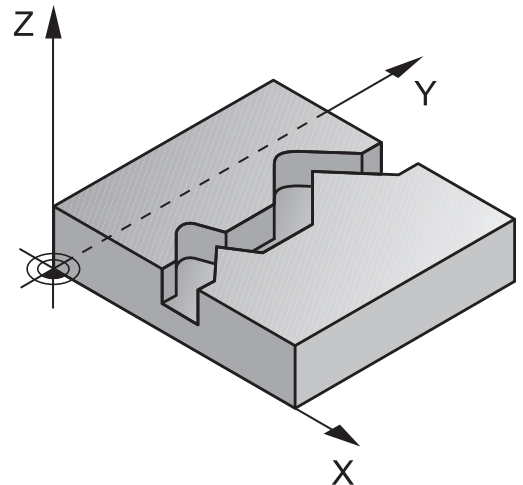
Occorre raccomandare di programmare il ciclo 270 DATI PROF. SAGOMATO prima del ciclo 276 PROFILO SAGOMATO 3D.

Lavorazione di un profilo senza incremento: profondità di fresatura $Q1=0$

- 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 Il 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 Il TNC posiziona quindi l'utensile all'altezza di sicurezza



Per la programmazione



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 conseguenza.

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posiziona 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

Parametri ciclo



- ▶ **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 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

Blocchi NC

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=+0,01	;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
Q390=2:
avvicinamento del profilo in tangenziale su una
retta
Q390=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
a destra
- ▶ **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

Blocchi NC

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. Se si combina questo metodo di fresatura anche con la regolazione di avanzamento adattativa integrata **AFC** (opzione software, vedere il manuale utente Programmazione Klartext), è possibile contenere enormemente i tempi.

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

0 BEGIN PGM CYC275 MM
...
12 CYCL DEF 14.0 PROFILO
13 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 10
14 CYCL DEF 275 SCAN.PROF.TROCOIDALE...
15 CYCL CALL M3
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 10
...
55 LBL 0
...
99 END PGM CYC275 MM

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

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.

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.

Il 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!

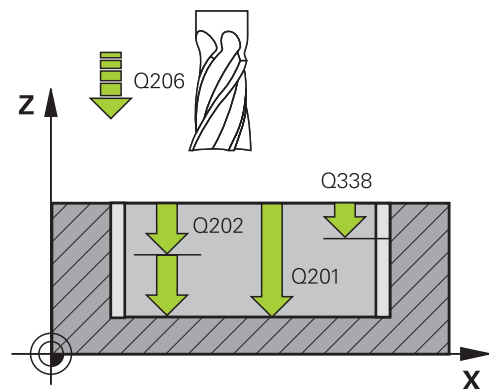
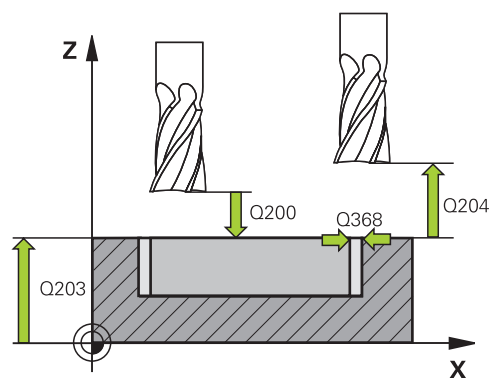
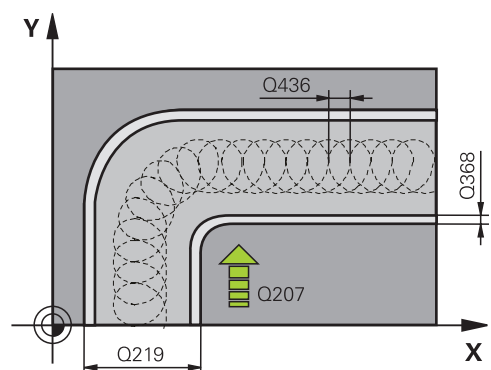
Se il parametro **posAfterContPocket** è stato definito su **ToolAxClearanceHeight**, alla fine del ciclo il TNC posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza solo nella direzione asse utensile. Il TNC non posiziona l'utensile nel piano di lavoro.

- 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



- ▶ **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**

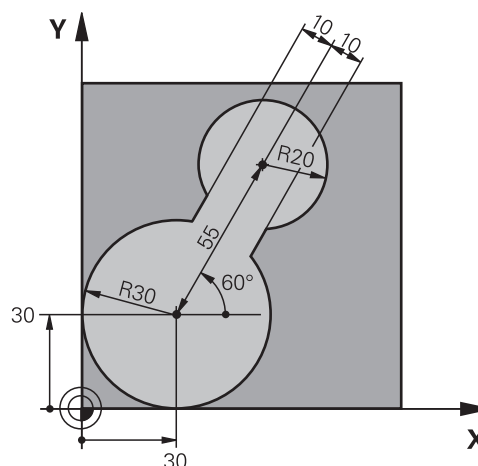
Blocchi NC

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): sovrmetalto 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

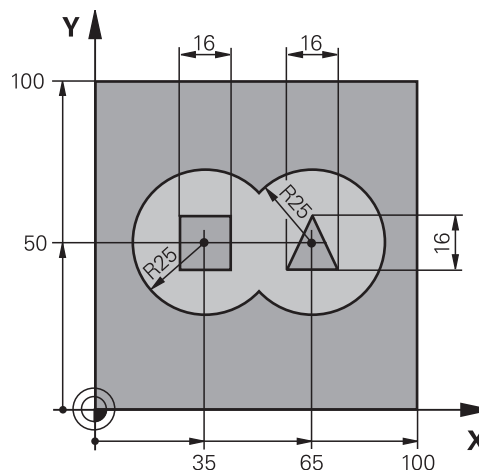
Esempio: svuotamento e finitura di tasche



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definizione pezzo grezzo
3 TOOL CALL 1 Z S2500	Chiamata utensile per sgrossare, diametro 30
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 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 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.	
Q208=30000 ;AVANZAM. RITORNO	
9 CYCL CALL M3	Chiamata ciclo "Svuotamento"
10 L Z+250 R0 FMAX M6	Cambio utensile

11 TOOL CALL 2 Z S3000	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 R0 FMAX 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 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	

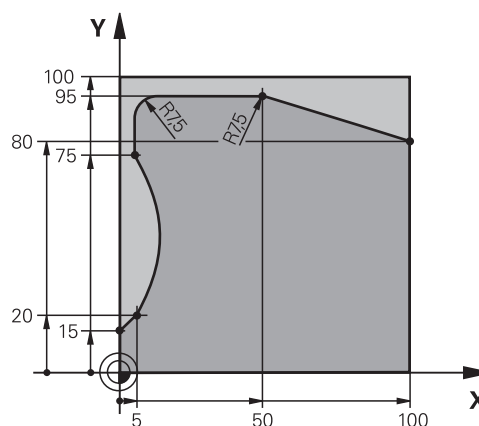
Esempio: preforatura, sgrossatura, finitura di profili sovrapposti



0 BEGIN PGM C21 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 S2500	Chiamata utensile punta, diametro 12
4 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione dei sottoprogrammi di profilo
6 CYCL DEF 14.1 LABEL 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 PREFORARE	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 S3000	Chiamata utensile di sgrossatura/finitura, diametro 12
12 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.	
Q208=30000	;AVANZAM. RITORNO	
13 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo "Svuotamento"
14 CYCL DEF 23 PROF. 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 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.	
17 CYCL CALL		Chiamata ciclo "Finitura laterale"
18 L Z+250 R0 FMAX 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 R0 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 SUPERFICIE CILINDRICA	269
	28 FRESATURA DI SCANALATURA SU SUPERFICIE CILINDRICA	272
	29 FRESATURA DI ISOLA SU SUPERFICIE CILINDRICA	276
	39 FRESATURA PROFILO ESTERNO SU SUPERFICIE CILINDRICA	279

8.2 SUPERFICIE CILINDRICA (ciclo 27, DIN/ISO: G127, opzione software 1)

Esecuzione del ciclo

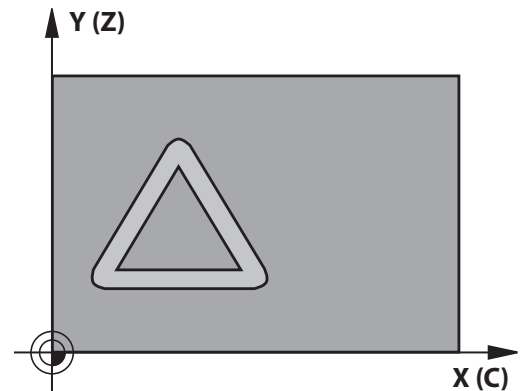
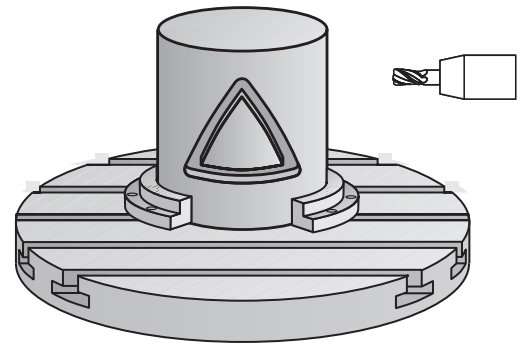
Con questo ciclo è possibile trasferire un profilo definito nello sviluppo su una superficie cilindrica. Utilizzare il ciclo 28 quando si vogliono fresare le scanalature di guida sul cilindro.

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 Il 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 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)

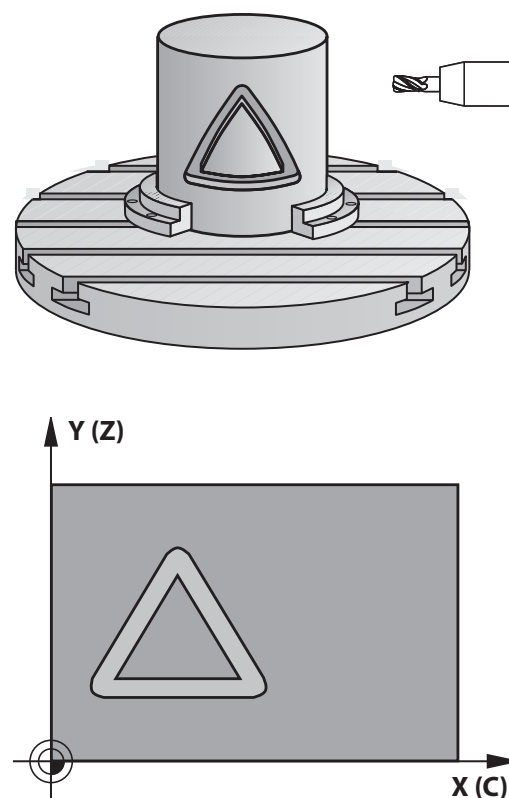
Esecuzione del ciclo

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 Il 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 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

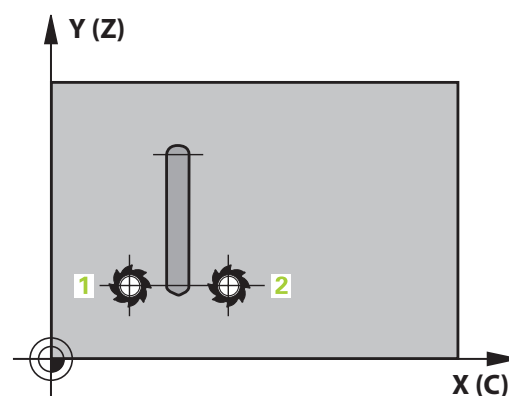
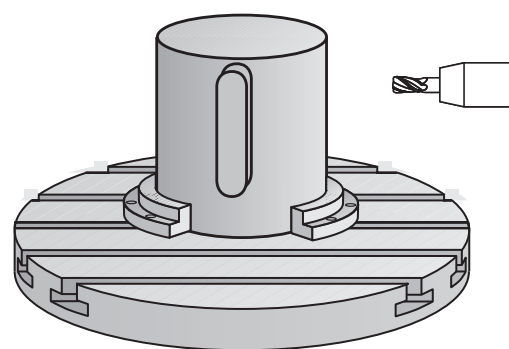
- ▶ **Q11 Avanzamento dell'incremento?:** velocità di spostamento nell'asse del mandrino. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **FAUTO, fu, FZ**
- ▶ **Q12 Avanzamento per svuotamento?:** velocità di spostamento nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999, in alternativa **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 Il 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 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

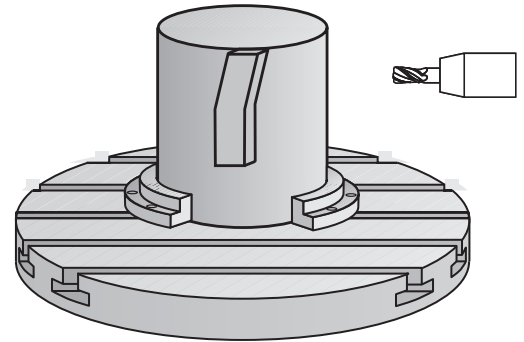
Con questo ciclo è possibile realizzare un profilo sulla superficie perimetrale di un cilindro. Il profilo si definisce sullo sviluppo di un cilindro. In questo ciclo il TNC pone l'utensile in modo tale che, con correzione del raggio attiva, la parete del profilo fresato sia parallela all'asse del cilindro.

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 Il 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

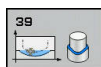
NOTA

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

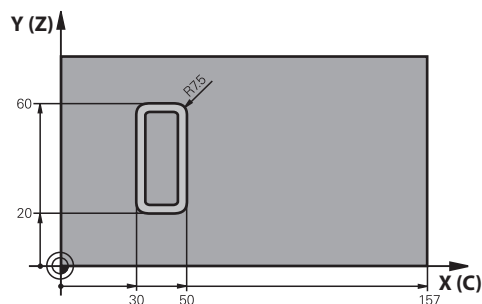
63 CYCL DEF 39 PROFILO SUP. CILIN.	
Q1=-8	;PROFONDITA'FRESATURA
Q3=+0	;QUOTA LATERALE CONS.
Q6=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q10=+3	;PROF. INCREMENTO
Q11=100	;AVANZ. INCREMENTO
Q12=350	;AVANZ. PER SVUOT.
Q16=25	;
Q17=0	;UNITA' MISURA

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



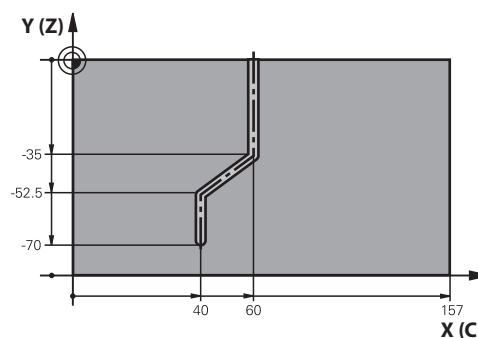
0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Chiamata utensile, diametro 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
3 L X+50 Y0 R0 FMAX	Preposizionamento dell'utensile al centro della tavola rotante
4 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+90 SPC+0 TURN MBMAX FMAX	Orientamento
5 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Definizione del sottoprogramma del profilo
6 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 27 SUPERFICIE 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 R0 FMAX M13 M99	Preposizionamento della tavola rotante, mandrino on, chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
10 PLANE RESET TURN 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



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Chiamata utensile, asse utensile Z, diametro 7
2 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
3 L X+50 Y+0 R0 FMAX	Posizionamento dell'utensile al centro della tavola rotante
4 PLANE SPATIAL 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 LABEL PROFILO 1	
7 CYCL DEF 28 SUPERFICIE 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	
Q20=10 ;LARG. SCANALATURA	
Q21=0.02 ;TOLLERANZA	Ripassatura attiva
8 L C+0 R0 FMAX M3 M99	Preposizionamento della tavola rotante, mandrino on, chiamata ciclo
9 L Z+250 R0 FMAX	Disimpegno utensile
10 PLANE RESET 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 MM	

9

**Cicli di lavorazione:
profilo tasca con
formula del profilo**

9.1 Cicli SL con formula complessa del profilo

Principi fondamentali

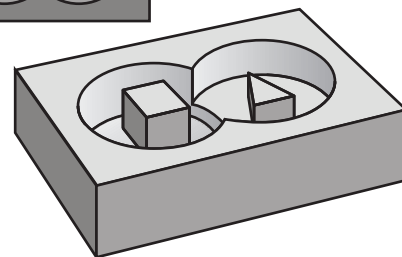
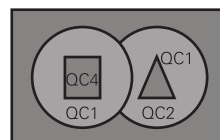
Con i cicli SL e formula del profilo complessa si possono lavorare profili complessi composti da segmenti di profilo (tasche o isole). I singoli segmenti di profilo (dati geometrici) vengono inseriti sotto forma di programmi separati. Pertanto tutti i segmenti di profilo possono essere riutilizzati a 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

```
0 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 R0 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)
- 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.

Schema: calcolo dei segmenti di profilo con formula del profilo

```

0 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

```

```

0 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

```

```

0 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:

SPEC FCT ELAB. PROFILO/ PUNTO SEL CONTOUR	▶ 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 END



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):

SPEC FCT ELAB. PROFILO/ PUNTO DECLARE CONTOUR	▶ 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:

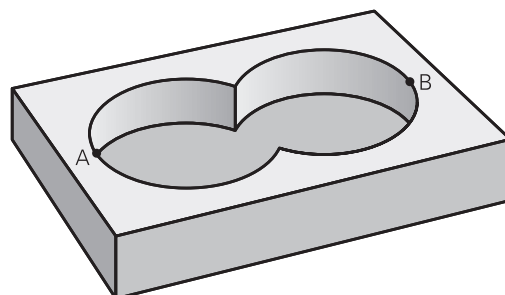
-  ► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
-  ► Menu per funzioni: premere il softkey per lavorazione di profili e a punti
-  ► Premere il softkey **FORMULA PROFILO**: il TNC visualizzerà i seguenti softkey:

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. $QC25 = QC1 \setminus QC2$
	Aperta parentesi ad es. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Chiusa parentesi ad es. $QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)$
	Definizione di profilo singolo ad es. $QC12 = QC1$

Profili sovrapposti

In linea di principio il TNC riconosce un profilo programmato come tasca. Con le funzioni della formula del profilo si può 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
```

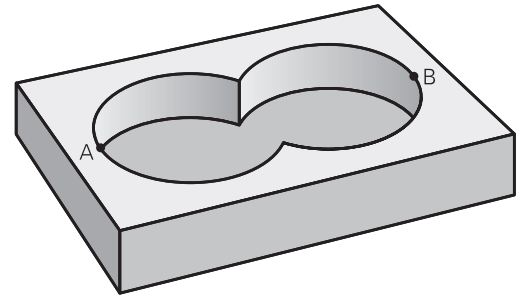
Programma di descrizione del profilo 2: tasca B

```
0 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**

```

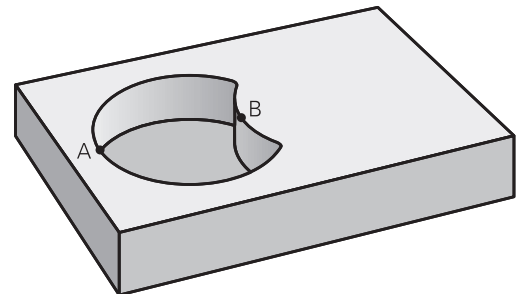
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 | QC2
55 ...
56 ...

```

"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**

```

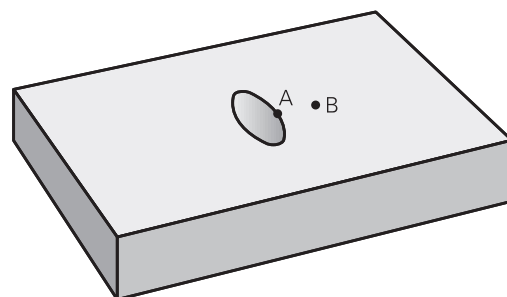
50 ...
51 ...
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "TASCHE_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "TASCHE_B.H"
54 QC10 = QC1 \ QC2
55 ...
56 ...

```

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

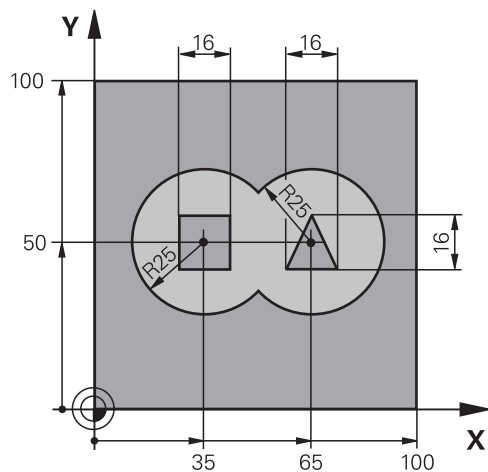
55 ...

56 ...

Elaborazione di profili con cicli SL

L'elaborazione del profilo completo avviene con i cicli SL da 20 a 24 (vedere "Panoramica", Pagina 226).

Esempio: sgrossatura e finitura di profili sovrapposti con formula del profilo



0 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 R0 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 = (QC1 QC2) \ QC3 \ QC4	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	
0 BEGIN PGM DREIECK MM	Programma di descrizione del profilo: triangolo a destra
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM DREIECK MM	
0 BEGIN PGM QUADRAT MM	Programma di descrizione del profilo: quadrato a sinistra
1 L X+27 Y+58 R0	
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

0 BEGIN PGM CONTDEF MM
...
5 CONTOUR DEF P1= "POCK1.H" I2 = "ISLE2.H" DEPTH5 I3 "ISLE3.H" DEPTH7.5
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 R0 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 226).

10

**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 ORIGINE Spostamento dei profili direttamente nel programma o dalle tabelle origini	301
	247 DEF. ZERO PEZZO Impostazione dell'origine nel corso di esecuzione del programma	307
	8 SPECULARITÀ Lavorazione speculare dei profili	308
	10 ROTAZIONE Rotazione dei profili nel piano di lavoro	310
	11 FATTORE SCALA Riduzione o ingrandimento dei profili	312
	26 FATTORE SCALA ASSE Riduzione o ingrandimento di profili con fattori di scala specifici per asse	313
	19 PIANO DI LAVORO Lavorazioni nel sistema di coordinate ruotato per macchine con teste orientabili e/o tavole rotanti	315

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)

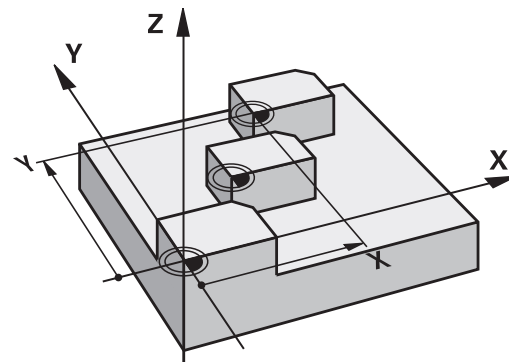
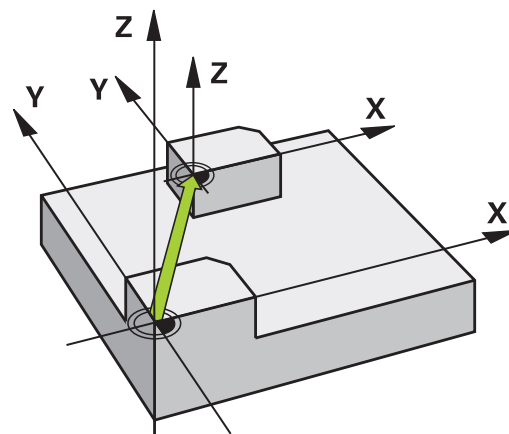
Attivazione

Con lo spostamento origine è possibile ripetere una lavorazione in un punto qualsiasi del pezzo.

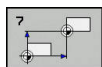
Dopo una definizione del ciclo Spostamento origine, tutte le quote di coordinate si riferiscono all'origine nuova. Lo spostamento dei singoli assi viene visualizzato nell'indicazione di stato supplementare. È anche consentito inserire assi rotativi.

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

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

Per la programmazione



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.

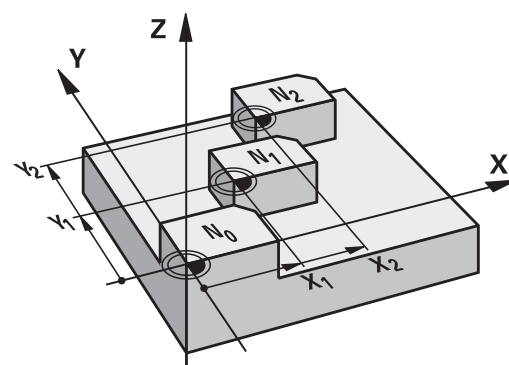
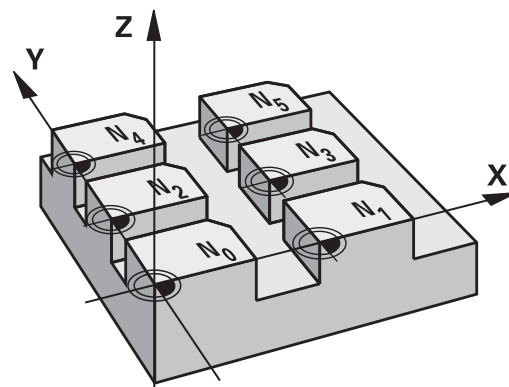
10.3 Spostamento ORIGINE con tabelle origini (ciclo 7, DIN/ISO: G53)

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):

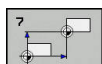
- Selezionare la tabella desiderata per la prova del programma nel modo operativo **Prova programma** tramite la Gestione file: la tabella acquisisce lo stato S
- Selezionare la tabella desiderata per l'esecuzione del programma nei modi operativi **Esecuzione singola** ed **Esecuzione continua** tramite 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 Q; introducendo un parametro Q, il TNC attiva il numero dell'origine specificato in quel parametro Q. 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.

PGM
CALL

- Selezione delle funzioni di chiamata del programma: premere il tasto **PGM CALL**

TABELLA
ORIGINI

- 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.**

PGM
MGT

- 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
	Selezione inizio tabella
	Selezione fine tabella
	Pagina precedente
	Pagina successiva
	Inserimento di una riga (solo alla fine della tabella)
	Cancellazione di una riga
	Ricerca
	Cursore all'inizio della riga
	Cursore alla fine della riga
	Copia del valore attuale
	Inserimento del valore copiato
	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.

D	X	Y	Z	A	B	C	U
1	200.524	50.002	0	0.0	0.0	0.0	0
2	300.881	40.398	0	0.0	0.0	0.0	0
3	400.994	50.001	0	0.0	0.0	0.0	0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0

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)

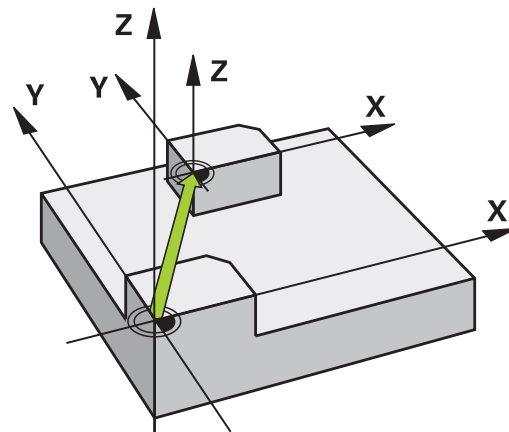
Attivazione

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

Blocchi NC

13 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO

Q339=4 ;NUMERO ORIGINE

Visualizzazioni di stato

Nella visualizzazione di stato supplementare (**STATO POS.**), il TNC indica il numero Preset attivo dopo il dialogo **Origine**.

10.5 SPECULARITÀ (ciclo 8, DIN/ISO: G28)

Attivazione

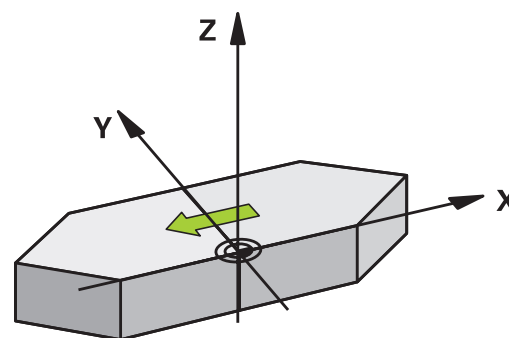
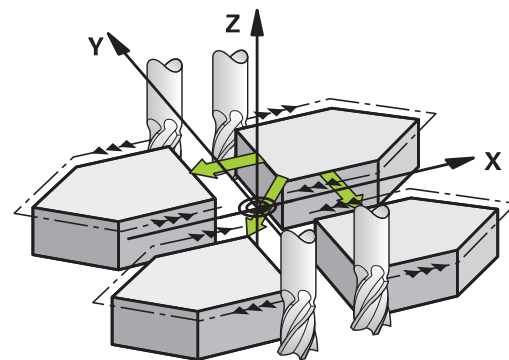
Con questo ciclo il TNC consente l'esecuzione speculare di una lavorazione nel piano di lavoro.

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**.

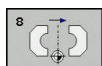
Per la programmazione



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)

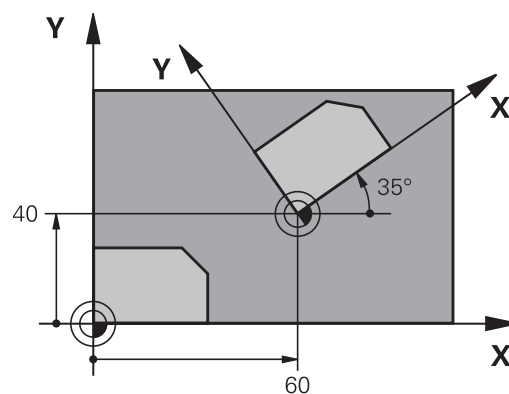
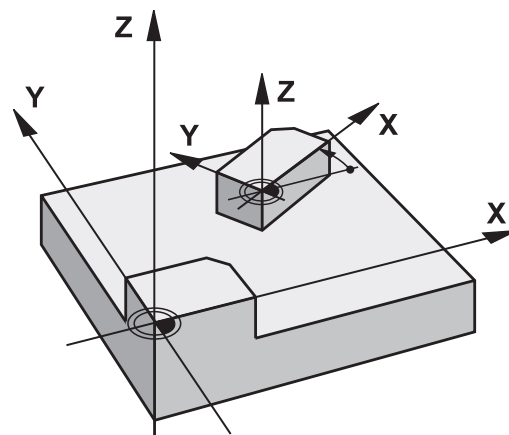
Attivazione

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

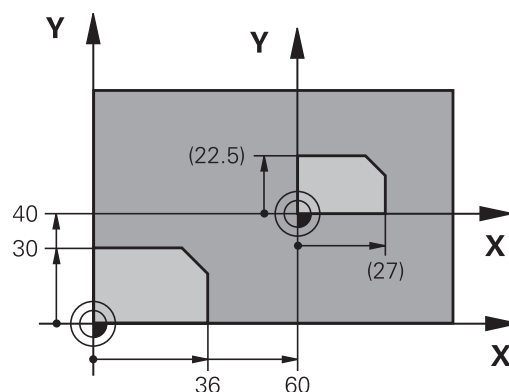
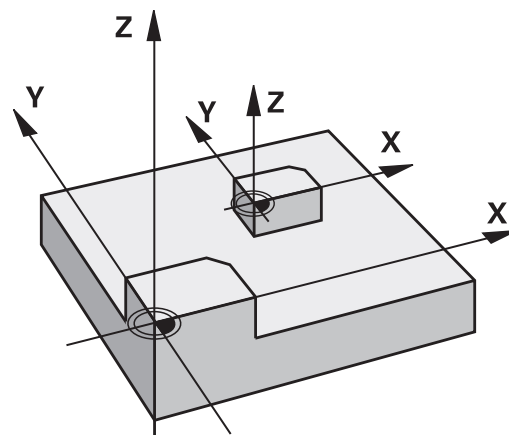
Prima di un ingrandimento o di una riduzione è consigliabile spostare l'origine su uno spigolo o un angolo del profilo.

Ingrandimento: SCL maggiore di 1 fino a 99,999 999

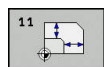
Riduzione: SCL minore di 1 fino a 0,000 001

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.

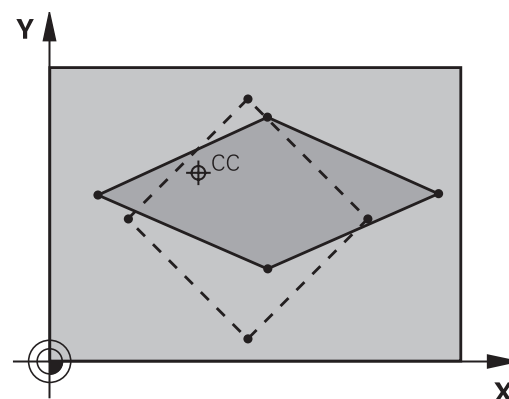
Il FATTORE SCALA è attivo dalla sua definizione nel programma.

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



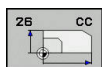
Gli assi di coordinate con posizioni per traiettorie circolari non possono essere allungati o compressi con fattori di scala differenti.

Per i singoli assi di coordinate è possibile inserire un fattore di scala individuale.

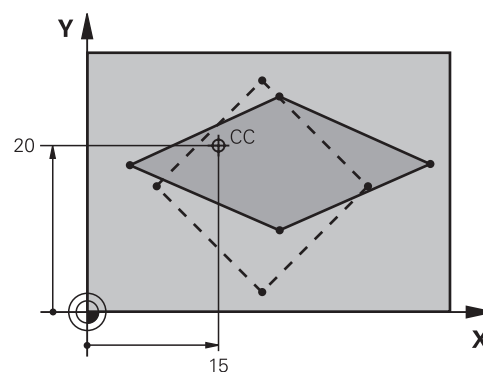
Inoltre è possibile programmare le coordinate di un centro valido per tutti i fattori di scala.

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 si vuole orientare. Con due angoli spaziali è già possibile definire qualsiasi posizione dell'utensile nello spazio.



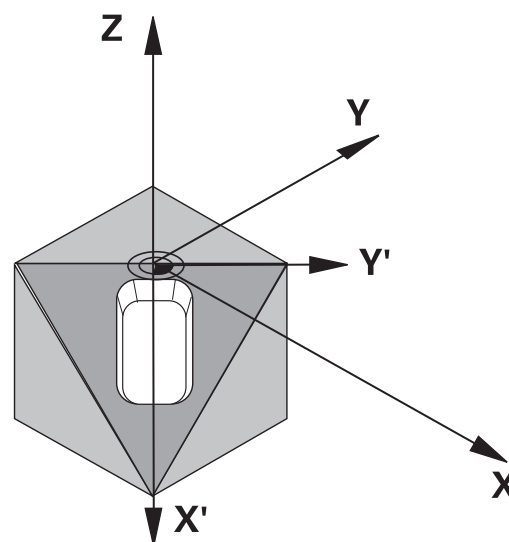
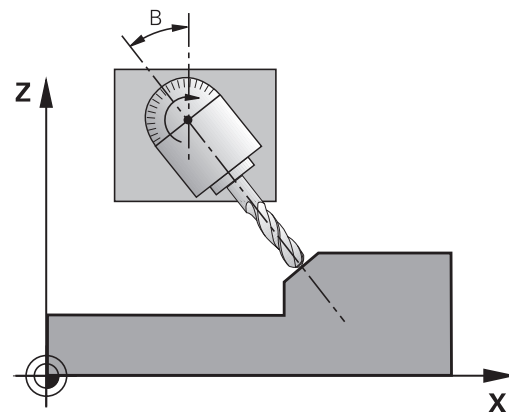
Prestare attenzione al fatto che la posizione del sistema di coordinate ruotato e quindi anche i movimenti di spostamento nel sistema ruotato dipendono da come viene descritto il piano ruotato.

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.

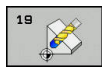
Il piano di lavoro viene sempre ruotato intorno all'origine attiva.

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.

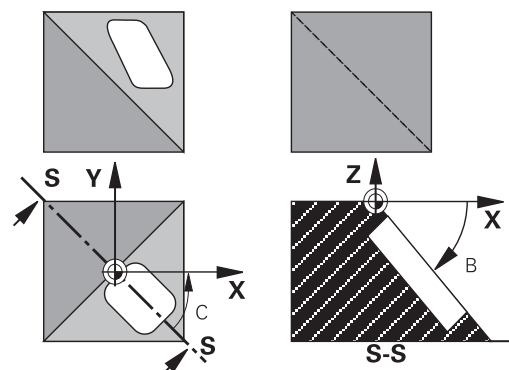
Parametri ciclo



- **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 R0 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 R0 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**
- ▶ Resetare 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

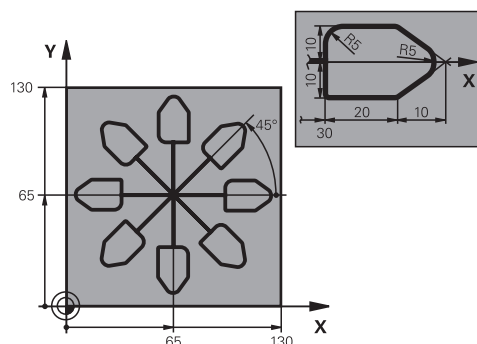
Impostare con il softkey 3D ROT la funzione "Rotazione piano di lavoro" su INATTIVO. Inserire nel menu per tutti gli assi rotativi il valore angolare = 0°.

10.10 Esempi di programmazione

Esempio: cicli per la conversione delle coordinate

Esecuzione programma

- Conversione delle coordinate nel programma principale
- Lavorazione nel sottoprogramma



0 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 R0 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 R0 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	

11

**Cicli: funzioni
speciali**

11.1 Principi generali

Panoramica

Il TNC mette a disposizione cicli per le seguenti applicazioni speciali:

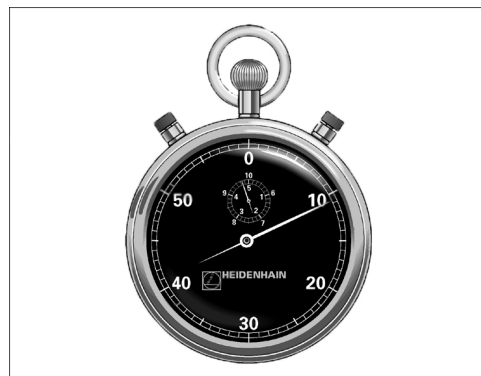
Softkey	Ciclo	Pagina
	9 TEMPO DI SOSTA	327
	12 Chiamata programma	328
	13 Orientamento mandrino	329
	32 TOLLERANZA	330
	225 INCISIONE di testi	353
	291 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE	345
	292 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO	334
	232 FRESATURA A SPIANARE	359
	239 DETERMINAZIONE CARICO	365

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

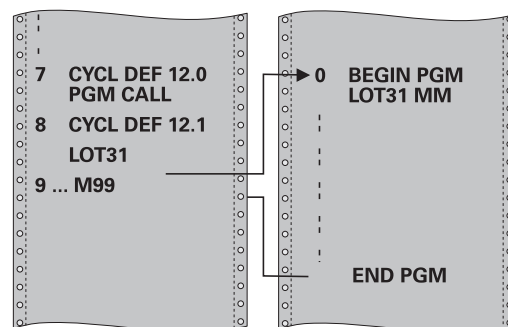


- **Tempo di sosta in secondi:** inserire il tempo di sosta in secondi. Campo di immissione da 0 a 3.600 s (1 ora) in passi di 0,001 s

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.

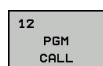
Introducendo solo il nome del programma, il programma chiamato deve trovarsi nella stessa directory del programma chiamante.

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 .I 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

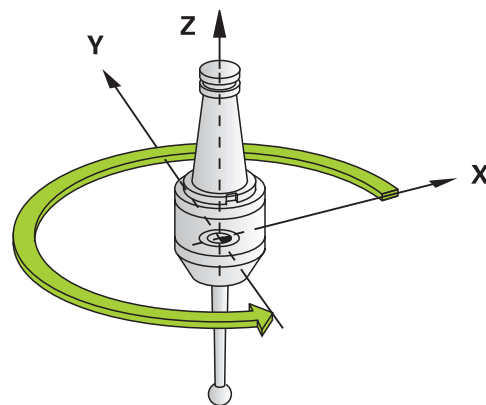


Nei cicli di lavorazione 202, 204 e 209 viene utilizzato internamente il ciclo 13. Nel programma NC, tenere presente che un eventuale ciclo 13 deve essere programmato di nuovo dopo uno dei suddetti cicli di lavorazione.

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.

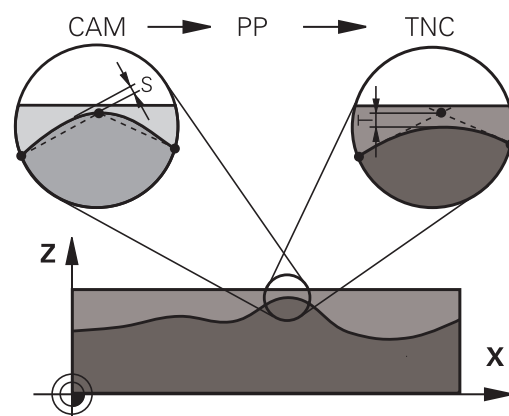
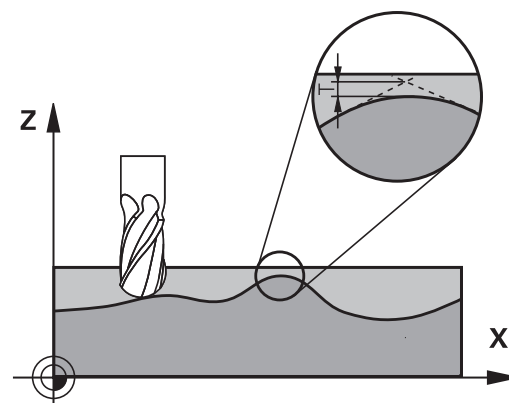
Anche se il TNC non si sposta a velocità ridotta, la tolleranza definita viene sempre mantenuta. Quanto più grande è la tolleranza definita, tanto più velocemente il TNC può spostare gli assi.

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:

$$T \sim K \times L \times TA \quad K = 0.0175 [1/^\circ]$$

Esempio: L = 10 mm, TA = 0.1°: 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). Il 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 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5

11.6 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO (ciclo 292, DIN/ISO: G292, opzione software 96)

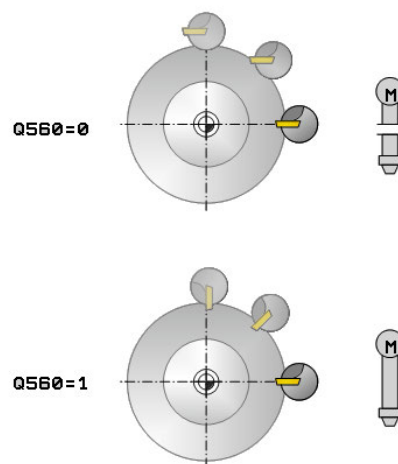
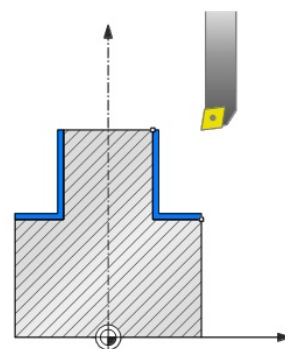
Esecuzione del ciclo

Il ciclo 292 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari. Con questo ciclo è possibile creare determinati profili simmetrici di rotazione nel piano di lavoro attivo. Questo ciclo può essere eseguito anche nel piano di lavoro ruotato. Alla chiamata del ciclo il centro di rotazione è il punto di partenza nel piano di lavoro. Il ciclo 292 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE FINITURA PROFILO viene eseguito in modalità di fresatura ed è CALL attivo. Dopo che il TNC ha eseguito questo ciclo, è di nuovo disattivato anche l'accoppiamento mandrino.

Se si lavora con il ciclo 292, definire precedentemente il profilo desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo 14 o SEL CONTOUR a questo profilo. Programmare il profilo con coordinate uniformemente discendenti o uniformemente crescenti. La produzione di sottosquadri non è possibile con questo ciclo. Se si immette Q560=1 il profilo può essere tornito, l'orientamento di un tagliente è sempre al centro di un cerchio. Se si immette Q560=0, il profilo può essere fresato e il mandrino non viene orientato.

Esecuzione del ciclo, Q560=1: tornitura profilo

- 1 Il TNC esegue dapprima un arresto mandrino (M5)
- 2 Il TNC allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato Q336. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI" dalla tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn)
- 3 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
- 4 Il TNC posiziona l'utensile sul raggio di avvio profilo Q491 tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna Q529 e della distanza di sicurezza laterale Q357. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza. Un prolungamento del profilo deve essere programmato nel sottoprogramma. Nella direzione dell'asse utensile il TNC esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo! **Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale!**
- 5 Il TNC crea il profilo definito mediante tornitura di interpolazione. Gli assi lineari del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre l'asse del mandrino viene orientato perpendicolarmente alla superficie
- 6 Sul punto finale del profilo il TNC sposta l'utensile in perpendicolare nelle vicinanze della distanza di sicurezza
- 7 Alla fine il TNC posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza
- 8 Il TNC ora scollega automaticamente l'accoppiamento del mandrino utensile con gli assi lineari



Esecuzione del ciclo, Q560=0: fresatura profilo

- 1 La funzione programmata prima della chiamata ciclo M3/M4 rimane attiva
- 2 Non viene eseguito alcun arresto mandrino e **alcun** orientamento mandrino. Q336 non viene considerato
- 3 Il TNC posiziona l'utensile sul raggio di avvio profilo Q491 tenendo conto della modalità di lavorazione esterna/interna Q529 e della distanza di sicurezza laterale Q357. Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza. Un prolungamento del profilo deve essere programmato nel sottoprogramma. Nella direzione dell'asse utensile il TNC esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo! **Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale!**
- 4 Il TNC crea il profilo definito con mandrino rotante (M3/M4). Gli assi principali del piano di lavoro descrivono così un movimento circolare, mentre il mandrino utensile non viene riprodotto
- 5 Sul punto finale del profilo il TNC sposta l'utensile in perpendicolare nelle vicinanze della distanza di sicurezza
- 6 Alla fine il TNC posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza

Per la programmazione

Un programma esemplificativo si trova alla fine del presente capitolo, vedere Pagina 369.



Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.



Programmare il profilo con coordinate uniformemente discendenti o uniformemente crescenti.

In fase di programmazione tenere presente che si impieghino soltanto valori positivi del raggio.

Programmare il profilo di tornitura senza correzione del raggio utensile (RR/RL) e senza movimenti APPR o DEP.

In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.

Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.

Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.

Il ciclo non consente alcuna lavorazione di sgrossatura con diverse passate.

Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo 32.

Programmare il ciclo 32 con filtro HSC = 1.

In caso di una lavorazione interna il TNC verifica se il raggio attivo dell'utensile è inferiore alla metà del diametro di avvio del profilo Q491 più la distanza di sicurezza laterale Q357. Se durante tale verifica si riscontra che l'utensile è troppo grande, il programma viene interrotto.

Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo di rotazione! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.

Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITÀ**, il TNC **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione

Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il TNC **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo. Il TNC non prolunga automaticamente il profilo descritto di una distanza di sicurezza! Il TNC esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido FMAX sul punto di partenza del profilo!

- ▶ Programmare un prolungamento del profilo nel sottoprogramma
- ▶ Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale
- ▶ Alla chiamata del ciclo il centro del profilo di tornitura è il punto di partenza nel piano di lavoro



Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

L'opzione software 96 deve essere abilitata.

Se Q560=1 il TNC non verifica se il ciclo viene eseguito con mandrino rotante o con mandrino fisso. (Indipendentemente da CfgGeoCycle - displaySpindleError)

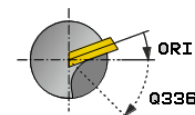
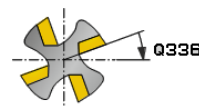
Eventualmente il TNC si accerta che con mandrino fisso non debba essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

Parametri ciclo



- ▶ **Q560 Accoppiam.mandrino (0=off/1=on)?**: definire se viene eseguito un accoppiamento mandrino.
0: accoppiamento mandrino off (fresatura profilo)
1: accoppiamento mandrino on (tornitura profilo)
- ▶ **Q336 Angolo orientamento mandrino?**: il TNC allinea l'utensile a questa angolazione prima della lavorazione. Se si lavora con un utensile per fresare, inserire l'angolo in modo tale che un tagliente sia rivolto verso il centro di rotazione. Se si lavora con un utensile per tornire, e nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è stato definito il valore "ORI", anche questo viene considerato per l'orientamento del mandrino. Campo di immissione da 0,000 a 360,000
- ▶ **Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)?**: senso di rotazione mandrino dell'utensile attivo:
3: utensile destrorso (M3)
4: utensile sinistrorso (M4)
- ▶ **Q529 Tipo di lavorazione (0/1)?**: definire se viene eseguita una lavorazione interna o esterna:
+1: lavorazione interna
0: lavorazione esterna
- ▶ **Q221 Sovrametallo su superficie?**: sovrmetalto nel piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99,9999
- ▶ **Q441 Avanzamento al giro [mm/giro]?**: valore del quale il TNC avanza l'utensile ad ogni giro. Campo di immissione da 0,001 a 99,999
- ▶ **Q449 Avanz. / Velocità di taglio? (mm/min)**: avanzamento riferito al punto di partenza del profilo **Q491**. Campo di immissione da 0,1 a 99999,9. L'avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile viene adattato in funzione del raggio utensile e di **Q529 TIPO DI LAVORAZIONE**.
 Ne risulta la velocità di taglio programmata dall'operatore nel diametro del punto di partenza del profilo.
Q529=1: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile ridotto per lavorazione interna
Q529=0: avanzamento della traiettoria centrale dell'utensile aumentato per lavorazione esterna

TO	ORI	P-ANGLE



Blocchi NC

63 CYCL DEF 292 PROF. TORN.
INTERP.

Q560=1	;ACCOPIAM. MANDRINO
Q336=0	;ANGOLO PER MANDRINO
Q546=3	;SENSO ROTAZIONE UT
Q529=0	;TIPO DI LAVORAZIONE
Q221=0	;SOVRAMETALLO SUPERF.
Q441=0.5	;INCREMENTO
Q449=2000	;AVANZAMENTO
Q491=0	;PART. PROFILO RAGGIO
Q357=2	;DIST. SICUR LATERALE
Q445=50	;ALTEZZA DI SICUREZZA

- ▶ **Q491 Punto partenza profilo (raggio)?** (in valore assoluto): raggio del punto di partenza del profilo (ad es. coordinata X, per asse utensile Z). Campo di immissione da 0,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q357 Distanza di sicurezza laterale?** (in valore incrementale): distanza laterale dell'utensile dal pezzo durante l'avvicinamento alla prima profondità incremento Campo di immissione da 0 a 99999,9
- ▶ **Q445 Altezza di sicurezza?** (in valore assoluto): altezza assoluta che esclude qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e pezzo; posizione di ritorno dell'utensile alla fine del ciclo. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999

Varianti di lavorazione

Se si lavora con il ciclo 292, definire precedentemente il profilo di tornitura desiderato in un sottoprogramma e fare riferimento con il ciclo 14 o SEL CONTOUR a questo profilo. Descrivere il profilo di tornitura sulla sezione di un corpo simmetrico di rotazione. Il profilo di tornitura viene così descritto in funzione dell'asse utensile con le seguenti coordinate:

Asse utensile impiegato	Coordinata assiale	Coordinata radiale
Z	Z	X
X	X	Y
Y	Y	Z

Esempio: se l'asse utensile impiegato è Z, programmare il profilo di tornitura in direzione assiale in Z e il raggio del profilo in X.

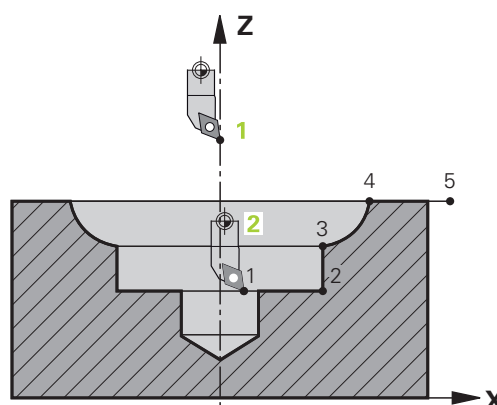
Con questo ciclo possono essere realizzate sia una lavorazione esterna sia una lavorazione interna. Saranno di seguito illustrate alcune note della sezione "Per la programmazione". È inoltre disponibile un esempio di programmazione in "Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292", Pagina 369

Lavorazione interna

- Il centro di rotazione è la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo nel piano di lavoro **1**
- **A partire dall'avvio del ciclo non bisogna spostare né la pacchetta né il centro del mandrino nell'asse di rotazione!** Prestare particolare attenzione durante la descrizione del profilo! **2**
- Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza. Un prolungamento del profilo deve essere programmato nel sottoprogramma. Nella direzione dell'asse utensile il TNC esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo! **Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale!**

Tenere presente altri punti per la programmazione del profilo interno descritti di seguito.

- Programmare le coordinate radiali e assiali uniformemente crescenti, ad es. 1-5.
- Programmare le coordinate radiali e assiali uniformemente discendenti, ad es. 5-1.
- Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.

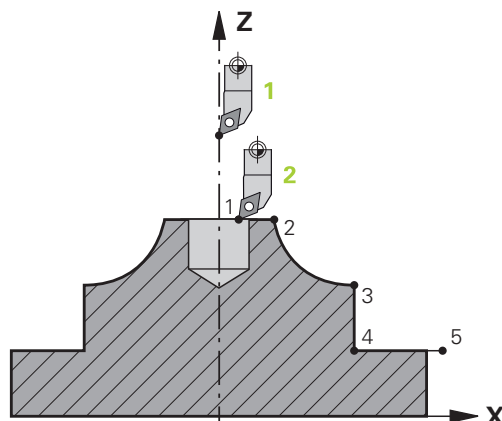


Lavorazione esterna

- Il centro di rotazione è la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo nel piano di lavoro **1**
- **A partire dall'avvio del ciclo non bisogna spostare né la pacchetta né il centro del mandrino nell'asse di rotazione.** Prestare particolare attenzione durante la descrizione del profilo! **2**
- Il profilo descritto non viene prolungato automaticamente di una distanza di sicurezza. Un prolungamento del profilo deve essere programmato nel sottoprogramma. Nella direzione dell'asse utensile il TNC esegue il posizionamento all'inizio della lavorazione in rapido sul punto di partenza del profilo! **Sul punto di partenza del profilo non deve rimanere del materiale!**

Tenere presente altri punti per la programmazione del profilo interno descritti di seguito.

- Programmare coordinate radiali uniformemente crescenti e coordinate assiali uniformemente discendenti, ad es. 1-5.
- Programmare le coordinate radiali uniformemente discendenti e coordinate assiali uniformemente crescenti, ad es. 5-1.
- Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.



Definizione dell'utensile

Panoramica

A seconda del valore immesso per il parametro Q560, il profilo può essere fresato (Q560=0) o tornito (Q560=1). Per la relativa lavorazione sono disponibili diverse possibilità per definire l'utensile nella relativa tabella. Sono di seguito descritte tali possibilità.

Accoppiamento mandrino off, Q560=0

Fresatura: definire l'utensile per fresare come di consueto nella tabella utensili, con lunghezza, raggio, raggio dello spigolo ecc.

Accoppiamento mandrino on, Q560=1

Tornitura: i dati geometrici dell'utensile per tornire vengono trasferiti nei dati di un utensile per fresare. Ne risultano le seguenti tre possibilità:

- definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare
- definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)
- definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)

Sono di seguito riportate indicazioni su queste tre possibilità della definizione utensili.

■ Definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare

Se si lavora senza opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio dello spigolo (R2). Allineare l'utensile per tornire al centro del mandrino e inserire tale angolo dell'orientamento mandrino nel ciclo nel parametro Q336. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro Q336, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da $Q336+180$.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per lavorazioni interne può verificarsi una collisione tra portautensili e pezzo. Il portautensili non viene controllato. Se a causa del portautensili dovesse risultare un diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente, sussiste il pericolo di collisione.

- Selezionare il portautensili in modo tale che non risulti alcun diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente

■ **Definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)**

La tornitura in interpolazione può essere eseguita con un utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio dello spigolo (R2). Allineare un tagliente dell'utensile per fresare al centro del mandrino e inserire tale angolo nel parametro Q336. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro Q336, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da $Q336 + 180$.

■ **Definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)**

Se si lavora con opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn). In tal caso l'orientamento del mandrino viene eseguito rispetto al centro di rotazione tenendo conto dei dati specifici dell'utensile, come il tipo di lavorazione (TO nella tabella utensili per tornire), l'angolo di orientamento (ORI nella tabella utensili per tornire) e il parametro Q336.

Sono di seguito riportate le modalità di calcolo dell'orientamento mandrino:

Lavorazione	TO	Orientamento mandrino
Tornitura in interpolazione, esterna	1	$ORI + Q336$
Tornitura in interpolazione, interna	7	$ORI + Q336 + 180$
Tornitura in interpolazione, esterna	7	$ORI + Q336 + 180$
Tornitura in interpolazione, interna	1	$ORI + Q336$
Tornitura in interpolazione, esterna	8,9	$ORI + Q336$
Tornitura in interpolazione, interna	8,9	$ORI + Q336$

Per la tornitura in interpolazione possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: 1 o 7
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: 1 o 7
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: 1 o 7



In caso di una lavorazione interna il TNC verifica se il raggio attivo dell'utensile è inferiore alla metà del diametro di avvio del profilo Q491 più la distanza di sicurezza laterale Q357. Se durante tale verifica si riscontra che l'utensile è troppo grande, il programma viene interrotto.



I seguenti tipi di utensile non possono essere impiegati per la tornitura in interpolazione:

(compare il messaggio di errore: funzione non possibile con questo tipo di utensile)

- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.7 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE (ciclo 291, DIN/ISO: G291, opzione software 96)

Esecuzione del ciclo

Il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** accoppia il mandrino dell'utensile alla posizione degli assi lineari ovvero scollega di nuovo tale accoppiamento mandrino. In Tornitura in interpolazione l'orientamento del tagliente è rivolto verso il centro del cerchio. Il centro di rotazione si indica nel ciclo con le coordinate Q216 e Q217. Il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** viene eseguito in modalità di fresatura ed è CALL attivo.

Esecuzione del ciclo se Q560=1:

- 1 Il TNC esegue dapprima un arresto mandrino (M5)
- 2 Il TNC allinea il mandrino dell'utensile al centro di rotazione indicato. Viene considerato l'angolo indicato di orientamento mandrino Q336. Se definito, viene considerato anche il valore "ORI", eventualmente indicato nella tabella utensili.
- 3 Il mandrino dell'utensile è ora accoppiato alla posizione degli assi lineari. Il mandrino segue la posizione nominale degli assi principali
- 4 Per concludere l'accoppiamento deve essere disabilitato dall'operatore. (Con ciclo 291 o con fine programma/stop interno)

Esecuzione del ciclo se Q560=0:

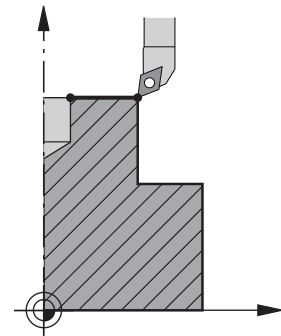
- 1 Il TNC scollega l'accoppiamento mandrino
- 2 Il mandrino dell'utensile non è più accoppiato alla posizione degli assi lineari.
- 3 La lavorazione con il ciclo 291 Tornitura in interpolazione è terminata.
- 4 Se Q560=0, i parametri Q336, Q216, Q217 non sono rilevanti

Per la programmazione



Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Dopo aver definito il ciclo 291 e **CYCLE CALL** è necessario programmare la lavorazione desiderata. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad esempio i blocchi lineari/polari. Un programma esemplificativo si trova alla fine del presente capitolo, vedere Pagina 367.





Il ciclo 291 è CALL attivo

Manca la programmazione di M3/M4. Per descrivere il movimento circolare degli assi lineari, utilizzare ad esempio i blocchi **CC** e **C**.

Se si definisce l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn), si raccomanda di lavorare con il parametro Q561=1. Trasformare così i dati dell'utensile per tornire nei dati di un utensile per fresare con la possibilità di semplificare considerevolmente la programmazione. Con Q561=1 è possibile lavorare per la programmazione con una compensazione raggio **RR** o **RL**. (Se invece si programma il parametro Q561=0, per la descrizione del profilo si deve rinunciare alla compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre assicurarsi di programmare il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è più complesso!)

Se si programma il parametro Q561=1, per concludere la lavorazione di tornitura in interpolazione è necessario programmare quanto segue:

- R0, annulla di nuovo la correzione raggio
- Ciclo 291 con parametro Q560=0 e Q561=0, annulla di nuovo l'accoppiamento mandrino
- **CYCLE CALL**, per richiamare il ciclo 291
- **TOOL CALL** annulla di nuovo la trasformazione del parametro Q561

In fase di programmazione tenere presente che né il centro del mandrino né la placchetta può essere spostata al centro del profilo di tornitura.

Programmare i profili esterni con un raggio maggiore di 0.

Programmare i profili interni con un raggio maggiore del raggio dell'utensile.

Questo ciclo può essere eseguito quando il piano di lavoro è ruotato.

Affinché la macchina possa raggiungere elevate velocità di contornatura, è necessario definire prima della chiamata ciclo una tolleranza elevata con il ciclo 32.

Programmare il ciclo 32 con filtro HSC = 1.

Se è attivo il ciclo **8 SPECULARITÀ**, il TNC **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione

Se è attivo il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** e il fattore di scala in un asse è diverso da 1, il TNC **non** esegue il ciclo per la tornitura in interpolazione.

Tenere presente che prima della chiamata del ciclo l'angolo asse deve essere uguale all'angolo di rotazione! Soltanto in questo modo è possibile un accoppiamento corretto degli assi.



Ciclo utilizzabile solo su macchine con mandrino controllato.

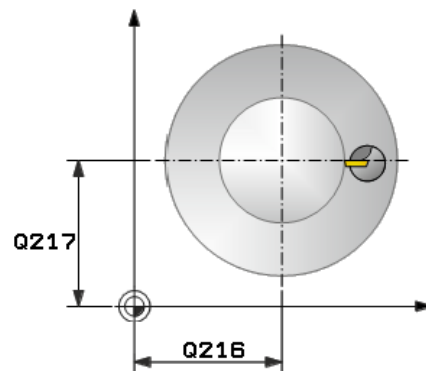
Eventualmente il TNC si accerta che con mandrino fisso non debba essere eseguito il posizionamento in avanzamento. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

L'opzione software 96 deve essere abilitata.

Parametri ciclo



- ▶ **Q560 Accoppiam.mandrino (0=off/1=on)?:**
definire se il mandrino utensile viene accoppiato alla posizione degli assi lineari. Con accoppiamento mandrino attivo l'orientamento di un tagliente utensile è rivolto verso il centro di rotazione.
0: accoppiamento mandrino off
1: accoppiamento mandrino on
- ▶ **Q336 Angolo orientamento mandrino?:** il TNC allinea l'utensile a questa angolazione prima della lavorazione. Se si lavora con un utensile per fresare, inserire l'angolo in modo tale che un tagliente sia rivolto verso il centro di rotazione. Se si lavora con un utensile per tornire, e nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è stato definito il valore "ORI", anche questo viene considerato per l'orientamento del mandrino. Campo di immissione da 0,000 a 360,000
- ▶ **Q216 Centro 1. asse?** (in valore assoluto): centro di rotazione nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q217 Centro 2. asse?** (in valore assoluto): centro di rotazione nell'asse secondario del piano di lavoro. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q561 Trasformazione utensile per tornire (0/1):**
rilevante soltanto se l'utensile è descritto nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn). Con questo parametro si definisce se il valore XL dell'utensile per tornire viene interpretato come raggio R di un utensile per fresare.
0: nessuna modifica - l'utensile per tornire viene interpretato come descritto nella tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn). In tal caso non è possibile utilizzare alcuna compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre descrivere il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è più complesso.
1: il valore XL della tabella degli utensili per tornire (toolturn.trn) è interpretato come raggio R della tabella degli utensili per fresare. È così possibile utilizzare per la programmazione del profilo una compensazione raggio **RR** o **RL**. Questo tipo di programmazione è raccomandato.



Blocchi NC

64 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	
Q560=1	;ACCOPPIAM. MANDRINO
Q336=0	;ANGOLO PER MANDRINO
Q216=50	;CENTRO 1. ASSE
Q217=50	;CENTRO 2. ASSE
Q561=1	;TRASFORM. UT TORN.

Definizione dell'utensile

Panoramica

A seconda del valore immesso per il parametro Q560, il ciclo di tornitura in interpolazione può essere attivato (Q560=1) o disattivato (Q560=0).

Accoppiamento mandrino off, Q560=0

Il mandrino dell'utensile non è accoppiato alla posizione degli assi lineari.



Q560=0: disattivare il ciclo **Tornitura in interpolazione!**

Accoppiamento mandrino on, Q560=1

Si esegue una lavorazione di tornitura, il mandrino utensile viene accoppiato alla posizione degli assi lineari. Se si immette il parametro Q560=1, sono disponibili diverse possibilità per definire l'utensile nella relativa tabella. Sono di seguito descritte tali possibilità.

- definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare
- definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)
- definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)

Sono di seguito riportate indicazioni su queste tre possibilità della definizione utensili.

■ **Definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare**

Se si lavora senza opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio dello spigolo (R2). I dati geometrici dell'utensile per tornire vengono trasferiti nei dati di un utensile per fresare. Allineare l'utensile per tornire al centro del mandrino e inserire tale angolo dell'orientamento mandrino nel ciclo nel parametro Q336. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro Q336, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da $Q336+180$.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per lavorazioni interne può verificarsi una collisione tra portautensili e pezzo. Il portautensili non viene controllato. Se a causa del portautensili dovesse risultare un diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente, sussiste il pericolo di collisione.

- Selezionare il portautensili in modo tale che non risulti alcun diametro di rotazione maggiore rispetto al tagliente

■ **Definire l'utensile per fresare nella tabella utensili (tool.t) come utensile per fresare (per impiegarlo poi come utensile per tornire)**

La tornitura in interpolazione può essere eseguita con un utensile per fresare. In tal caso vengono considerati i seguenti dati della tabella utensili (incl. valori delta): lunghezza (L), raggio (R) e raggio dello spigolo (R2). Allineare un tagliente dell'utensile per fresare al centro del mandrino e inserire tale angolo nel parametro Q336. Per la lavorazione esterna l'orientamento mandrino è definito dal parametro Q336, per la lavorazione interna l'orientamento mandrino si calcola da $Q336+180$.

■ **Definire l'utensile per tornire nella relativa tabella utensili (toolturn.trn)**

Se si lavora con opzione 50, definire l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn). In tal caso l'orientamento del mandrino viene eseguito rispetto al centro di rotazione tenendo conto dei dati specifici dell'utensile, come il tipo di lavorazione (TO nella tabella utensili per tornire), l'angolo di orientamento (ORI nella tabella utensili per tornire), il parametro Q336 e il parametro Q561.



Se si definisce l'utensile per tornire nella tabella utensili specifica (toolturn.trn), si raccomanda di lavorare con il parametro Q561=1. Trasformare così i dati dell'utensile per tornire nei dati di un utensile per fresare con la possibilità di semplificare considerevolmente la programmazione. Con Q561=1 è possibile lavorare per la programmazione con una compensazione raggio **RR** o **RL**. (Se invece si programma il parametro Q561=0, per la descrizione del profilo si deve rinunciare alla compensazione raggio **RR** o **RL**. Per la programmazione occorre inoltre assicurarsi di programmare il movimento del centro dell'utensile **TCP** senza accoppiamento mandrino. Questo tipo di programmazione è più complesso!)

Se si programma il parametro Q561=1, per concludere la lavorazione di tornitura in interpolazione è necessario programmare quanto segue:

- R0, annulla di nuovo la correzione raggio
- Ciclo 291 con parametro Q560=0 e Q561=0, annulla di nuovo l'accoppiamento mandrino
- **CYCLE CALL**, per richiamare il ciclo 291
- **TOOL CALL** annulla di nuovo la trasformazione del parametro Q561

Se si programma il parametro Q561=1, è possibile utilizzare soltanto i seguenti tipi di utensili:

- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON con le direzioni di lavorazione TO: 1 o 8, XL>=0
- TYPE: ROUGH, FINISH, BUTTON con le direzioni di lavorazione TO: 7: XL<=0

Sono di seguito riportate le modalità di calcolo dell'orientamento mandrino:

Lavorazione	TO	Orientamento mandrino
Tornitura in interpolazione, esterna	1	ORI + Q336
Tornitura in interpolazione, interna	7	ORI + Q336 + 180
Tornitura in interpolazione, esterna	7	ORI + Q336 + 180
Tornitura in interpolazione, interna	1	ORI + Q336
Tornitura in interpolazione, esterna	8	ORI + Q336
Tornitura in interpolazione, interna	8	ORI + Q336

Per la tornitura in interpolazione possono essere impiegati i seguenti tipi di utensile:

- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: 1, 7, 8



I seguenti tipi di utensile non possono essere impiegati per la tornitura in interpolazione:

(compare il messaggio di errore: funzione non possibile con questo tipo di utensile)

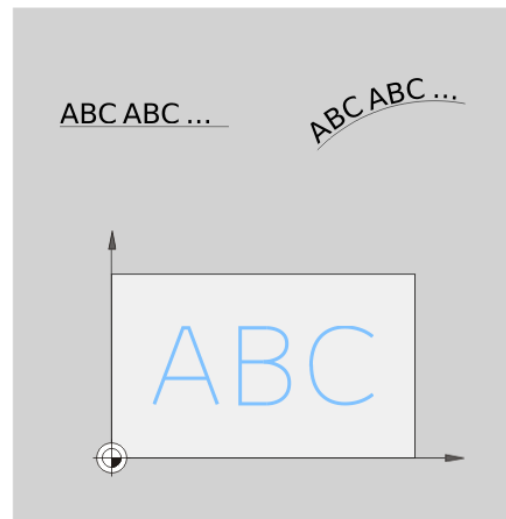
- TYPE: ROUGH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: FINISH, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: BUTTON, con le direzioni di lavorazione TO: da 2 a 6
- TYPE: RECESS
- TYPE: RECTURN
- TYPE: THREAD

11.8 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 Il 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.

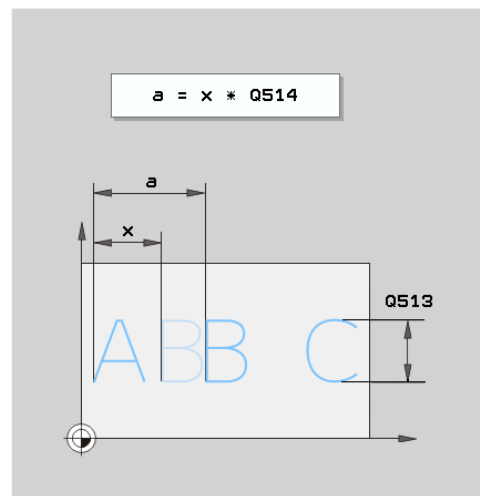
Se Q374 è maggiore di 180°: la direzione della scrittura è inversa.

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 ASCII corrisponde alla normale immissione di testo. Caratteri di immissione ammessi: vedere "Incisione di variabili di sistema", Pagina 357
- ▶ **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 225 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 punto:

 - 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 al centro
 - 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:

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



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 \.

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.

11.9 FRESATURA A SPIANARE (ciclo 232, DIN/ISO: G232)

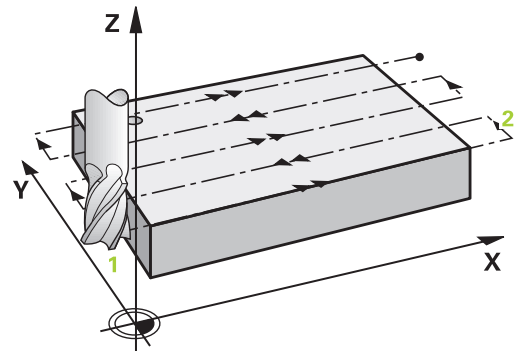
Esecuzione del ciclo

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 Il 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

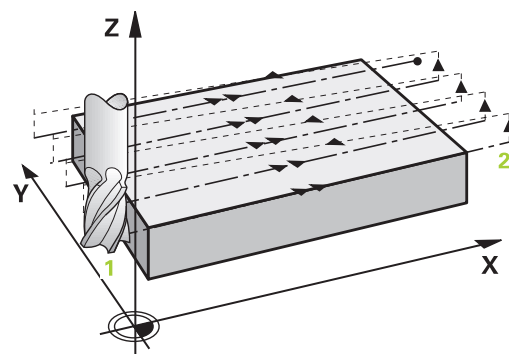


Strategia Q389=1

- 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 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



Per la programmazione

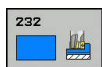


Inserire **Q204 2. DIST. SICUREZZA** in modo tale da escludere qualsiasi collisione con il pezzo o l'attrezzatura di bloccaggio.

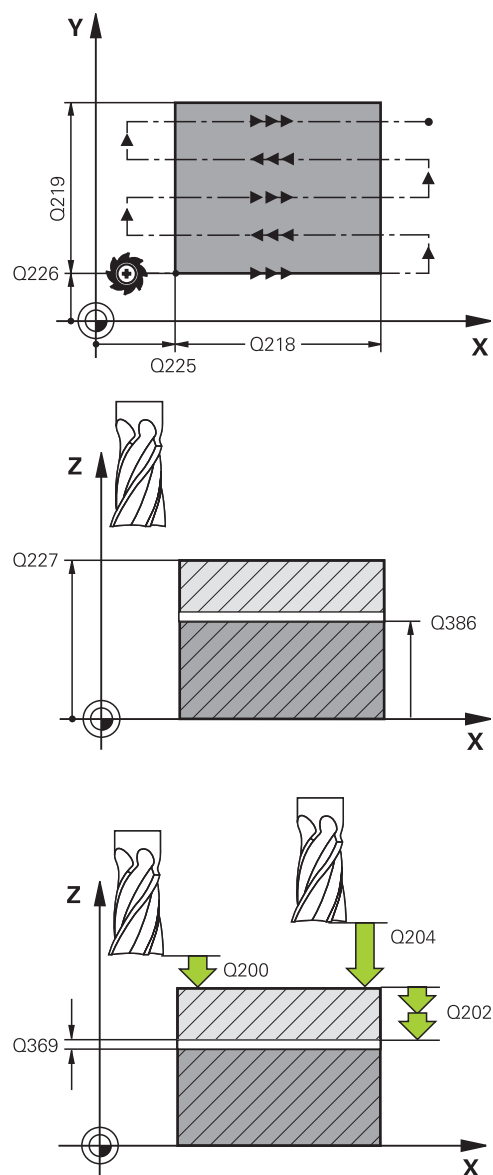
Se **Q227 PUNTO PART. 3. ASSE** e **Q386 PUNTO FINALE 3. ASSE** vengono impostati uguali, il TNC non esegue il ciclo (programmata profondità = 0).

Programmare Q227 maggiore di Q386. In caso contrario il TNC emette un messaggio d'errore.

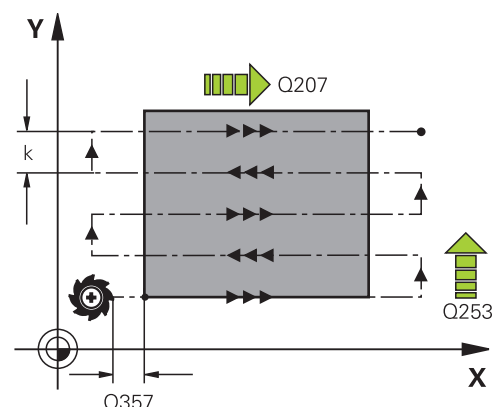
Parametri ciclo



- ▶ **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



- ▶ **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 232 FRESATURA A SPIANARE	
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**

11.10 DETERMINA CARICO (ciclo 239, DIN/ISO: G239, opzione software 143)

Esecuzione del ciclo

Il comportamento dinamico della macchina può variare se si carica la tavola della macchina con componenti dal peso differente. Un carico variabile influisce su forze di attrito, accelerazioni, coppie di arresto e attriti statici degli assi della tavola. Con l'opzione #143 LAC (Load Adaptive Control) e il ciclo 239 DETERMINA CARICO il controllo numerico è in grado di determinare o adattare automaticamente l'inerzia attuale del carico, le forze di attrito attuali e l'accelerazione massima dell'asse ovvero di ripristinare i parametri di precontrollo e regolazione. È così possibile reagire in modo ottimale alle elevate variazioni del carico. Il TNC esegue una cosiddetta pesata per valutare il peso presente sugli assi. Con questa pesata gli assi eseguono un determinato percorso - i movimenti precisi vengono definiti dal costruttore della macchina. Prima della pesata gli assi vengono eventualmente portati in posizione sicura per evitare una collisione durante la pesata. Questa posizione sicura è definita dal costruttore della macchina.

Con LAC, oltre all'adattamento dei parametri di regolazione viene adattata in funzione del peso anche l'accelerazione massima.

In questo modo con carico ridotto la dinamica può essere incrementata e di conseguenza la produttività aumentata.



Parametro Q570 = 0

- 1 Non viene eseguito alcun movimento fisico degli assi
- 2 Il TNC resetta LAC
- 3 Si attivano i parametri di precontrollo ed eventualmente di regolazione che consentono un movimento sicuro degli assi indipendentemente dallo stato di carico - i parametri impostati con Q570=0 sono **indipendenti** dal carico attuale
- 4 Durante l'attrezzaggio dopo aver terminato un programma NC può essere opportuno accedere a questi parametri

Parametro Q570 = 1

- 1 Il TNC esegue una pesata, si spostano eventualmente diversi assi. Quali assi muovere dipende dalla configurazione della macchina stessa
- 2 Il costruttore della macchina definisce l'entità del movimento degli assi.
- 3 I parametri di precontrollo e di regolazione determinati dal TNC sono **correlati** al carico attuale
- 4 Il TNC attiva i parametri determinati

Per la programmazione



Questo ciclo deve essere implementato sulla macchina da parte del costruttore.

Il ciclo 239 funziona soltanto con l'opzione #143 LAC (Load Adaptive Control)

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo può eseguire in rapido movimenti estesi in diversi assi!

- ▶ Richiedere al costruttore della macchina informazioni sul tipo e sull'entità dei movimenti del ciclo 239, prima di impiegare questo ciclo
- ▶ Prima dell'avvio del ciclo il TNC si porta eventualmente su una posizione sicura; questa posizione viene definita dal costruttore della macchina
- ▶ Posizionare il potenziometro per override avanzamento, rapido su almeno il 50%, affinché sia possibile determinare correttamente il carico



Il ciclo 239 è attivo subito dopo la definizione

Se si esegue la lettura blocchi, e il TNC legge il ciclo 239, questo ciclo viene ignorato dal TNC - non viene eseguita alcuna pesata.

Il ciclo 239 supporta la determinazione del carico di assi combinati, qualora questi dispongano soltanto di un sistema di misura di posizione comune (torque master-slave).

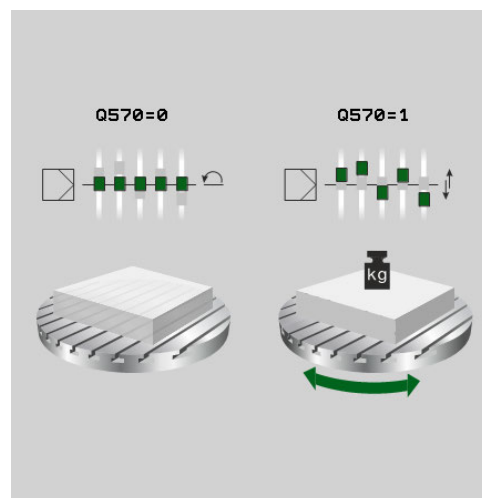
Parametri ciclo



- ▶ **Q570 Carico (0=cancela/1=determina)?**: definire se il TNC deve eseguire una pesata LAC (Load Adaptive Control) o se devono essere resettati i parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico determinati per ultimi:

0: reset di LAC, vengono resettati i valori impostati per ultimi dal TNC, il TNC funziona con parametri di precontrollo e regolazione indipendenti dal carico

1: esecuzione pesata, il TNC sposta gli assi e determina così i parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico attuale, i valori determinati devono essere immediatamente attivati



Blocchi NC

62 CYCL DEF 239 DETERMINA CARICO

Q570=+0 ;DETERMINAZ. CARICO

11.11 Esempi di programmazione

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 291

Nel seguente programma viene impiegato il ciclo **291 ACCOPP.TORN.INTERP.** Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di una gola assiale e di una gola radiale.

Esecuzione del programma

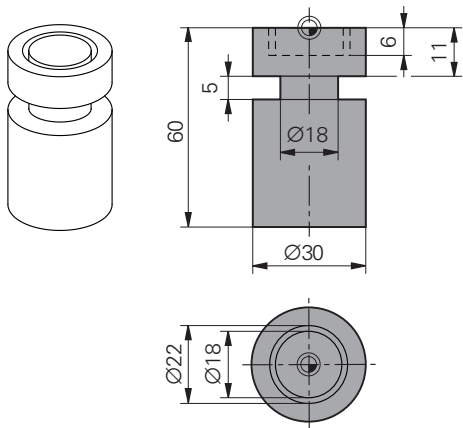
- Utensile per tornire, definito in toolturn.trn: utensile n. 10: TO:1, ORI:0, TYPE:ROUGH, utensile per gola assiale
- Utensile per tornire, definito in toolturn.trn: utensile n. 11: TO:8, ORI:0, TYPE:ROUGH, utensile per gola radiale

Esecuzione programma

- Chiamata utensile: utensile per gola assiale
- Avvio tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo 291; Q560=1
- Fine tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo 291; Q560=0
- Chiamata utensile: utensile per troncatura per gola radiale
- Avvio tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo 291; Q560=1
- Fine tornitura in interpolazione: descrizione e chiamata del ciclo 291; Q560=0



Con la trasformazione del parametro Q561 l'utensile per tornire viene rappresentato nella simulazione grafica come utensile per fresare.



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R15 L60	Definizione pezzo grezzo cilindro
2 TOOL CALL 10	Chiamata utensile: utensile per gola assiale
3 CC X+0 Y+0	
4 LP PR+30 PA+0 R0 FMAX	Disimpegno utensile
5 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	Attivazione della tornitura in interpolazione
Q560=+1 ;ACCOPPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE	
Q561=+1 ;TRASFORM. UT TORN.	
6 CYCL CALL	Chiamata ciclo
7 LP PR+9 PA+0 RR FMAX	Posizionamento utensile nel piano di lavoro
8 L Z+10 FMAX	
9 L Z+0.2 F2000	Posizionamento utensile nell'asse mandrino

10 LBL 1	Esecuzione gola su superficie piana, incremento 0,2 mm, profondità: 6 mm
11 CP IPA+360 IZ-0.2 DR+ F10000	
12 CALL LBL 1 REP 30	
13 LBL 2	Uscita da gola, passo: 0,4 mm
14 CP IPA+360 IZ+0.4 DR+	
15 CALL LBL 2 REP15	
16 L Z+200 R0 FMAX	Sollevamento all'altezza di sicurezza, disattivazione correzione raggio
17 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	Conclusione della tornitura in interpolazione
Q560=+0 ;ACCOPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE	
Q561=+0 ;TRASFORM. UT TORN.	
18 CYCL CALL	Chiamata ciclo
19 TOOL CALL 11	Chiamata utensile: utensile per gola radiale
20 CC X+0 Y+0	
21 LP PR+25 PA+0 R0 FMAX	Disimpegno utensile
22 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	Attivazione della tornitura in interpolazione
Q560=+1 ;ACCOPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE	
Q561=+1 ;TRASFORM. UT TORN.	
23 CYCL CALL	Chiamata ciclo
24 LP PR+15.2 PA+0 RR FMAX	Posizionamento utensile nel piano di lavoro
25 L Z+10 FMAX	
26 L Z-11 F7000	Posizionamento utensile nell'asse mandrino
27 LBL 3	Esecuzione gola su superficie cilindrica, incremento 0,2 mm, profondità: 6 mm
28 CC X+0.1 Y+0	
29 CP IPA+180 DR+ F10000	
30 CC X-0.1 Y+0	
31 CP IPA+180 DR+	
32 CALL LBL 3 REP15	
33 LBL 4	Uscita da gola, passo: 0,4 mm
34 CC X-0.2 Y+0	
35 CP IPA+180 DR+	
36 CC X+0.2 Y+0	
37 CP IPA+180 DR+	
38 CALL LBL 4 REP8	
39 LP PR+50 FMAX	

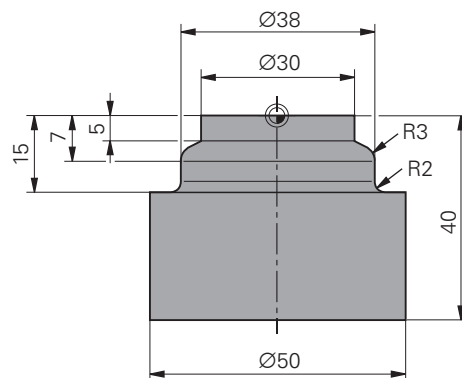
40 L Z+200 R0 FMAX	Sollevamento all'altezza di sicurezza, disattivazione correzione raggio
41 CYCL DEF 291 ACCOPP.TORN.INTERP.	Conclusione della tornitura in interpolazione
Q560=+0 ;ACCOPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q216=+0 ;CENTRO 1. ASSE	
Q217=+0 ;CENTRO 2. ASSE	
Q561=+0 ;TRASFORM. UT TORN.	
42 CYCL CALL	Chiamata ciclo
43 TOOL CALL 11	Nuovo TOOL CALL per annullare la trasformazione del parametro Q561
44 M30	
45 END PGM 1 MM	

Esempio Tornitura in interpolazione ciclo 292

Nel seguente programma viene impiegato il ciclo **292 PROF. TORN. INTERP.** Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di un profilo esterno con mandrino di fresatura rotante.

Esecuzione programma

- Chiamata utensile: fresa D20
- Ciclo 32 TOLLERANZA
- Rimando al profilo con ciclo 14
- Ciclo 292, Tornitura in interpolazione



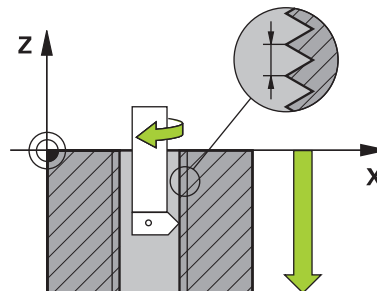
0 BEGIN PGM 2 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R25 L40	Definizione pezzo grezzo cilindro
2 TOOL CALL "D20" Z S111	Chiamata utensile: fresa a candela D20
3 CYCL DEF 32.0 TOLLERANZA	Definizione tolleranza con ciclo 32
4 CYCL DEF 32.1 T0.05	
5 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1	
6 CYCL DEF 14.0 PROFILO	Rimando con ciclo 14 al profilo in LBL1
7 CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO 1	
8 CYCL DEF 292 PROF. TORN. INTERP.	Definizione del ciclo 292
Q560=+1 ;ACCOPIAM. MANDRINO	
Q336=+0 ;ANGOLO PER MANDRINO	
Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT	
Q529=+0 ;TIPO DI LAVORAZIONE	
Q221=+0 ;SOVRAMETALLO SUPERF.	
Q441=+1 ;INCREMENTO	
Q449=+15000 ;AVANZAMENTO	

Q491=+15	;PART. PROFILO RAGGIO	
Q357=+2	;DIST. SICUR LATERALE	
Q445=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
9 L Z+50 R0 FMAX M3		Preposizionamento in asse utensile, mandrino on
10 L X+0 Y+0 R0 FMAX M99		Preposizionamento su centro di rotazione nel piano di lavoro, chiamata ciclo
11 LBL 1		LBL1 contiene il profilo
12 L Z+2 X+15		
13 L Z-5		
14 L Z-7 X+19		
15 RND R3		
16 L Z-15		
17 RND R2		
18 L X+27		
19 LBL 0		
20 M30		Fine programma
21 END PGM 2 MM		

11.12 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!

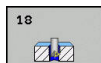
Se prima della chiamata del ciclo 18 non si programma alcun preposizionamento, è possibile una collisione. Il ciclo 18 non esegue alcun movimento di avvicinamento e allontanamento.

- Prima dell'avvio del ciclo preposizionare l'utensile
- Dopo la chiamata del ciclo, l'utensile si sposta dalla posizione attuale alla profondità immessa

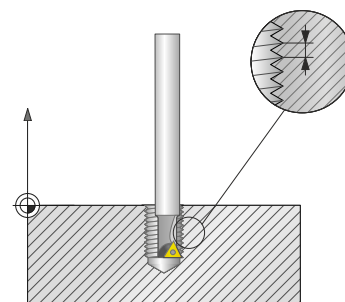
NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

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

12

Cicli: tornitura

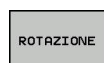
12.1 Cicli di tornitura (opzione software 50)

Panoramica

Definizione dei cicli di tornitura



- Il livello softkey visualizza i vari gruppi di cicli



- Menu per gruppo di cicli: premere il softkey **ROTAZIONE**
- Selezionare il gruppo di cicli, ad es. cicli per lavorazione a passata assiale
- Selezionare il ciclo, ad es. TORNITURA GRADINO ASSIALE

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

Softkey	Gruppo di cicli	Ciclo	Pagina
	Cicli speciali		
		ADEGUA SISTEMA TORNITURA(ciclo 800, DIN/ISO: G800)	380
		RESETTA SISTEMA TORNITURA (ciclo 801, DIN/ISO: G801)	387
		RUOTA DENTATA FRESATURA CILINDRICA (ciclo 880, DIN/ISO: G880)	492
		VERIFICA SBILANCIAMENTO (ciclo 892, DIN/ISO: G892)	499
	Cicli per lavorazione a passata assiale		389
		TORNITURA GRADINO ASSIALE (ciclo 811, DIN/ISO: G811)	390
		TORNITURA GRADINO ASSIALE ESTESA (ciclo 812, DIN/ISO: G812)	393
		TORNITURA ASSIALE CON ENTRATA (ciclo 813, DIN/ISO: G813)	397
		TORNITURA ASSIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 814, DIN/ISO: G814)	400
		TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 810, DIN/ISO: G810)	404
		TORNITURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 815, DIN/ISO: G815)	408

Softkey	Gruppo di cicli	Ciclo	Pagina
	Cicli per lavorazione a passata radiale		389
		TORNITURA GRADINO RADIALE(ciclo 821, DIN/ISO: G821)	412
		TORNITURA GRADINO RADIALE ESTESA (ciclo 822, DIN/ISO: G822)	415
		TORNITURA RADIALE CON ENTRATA (ciclo 823, DIN/ISO: G823)	419
		TORNITURA RADIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 824, DIN/ISO: G824)	422
		TORNITURA PROFILO RADIALE(ciclo 820, DIN/ISO: G820)	426
		TORNITURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 815, DIN/ISO: G815)	408
	Cicli per tornitura-troncatura		
		TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE RADIALE (ciclo 841, DIN/ISO: G841)	430
		TRONCATURA-TORNITURA RADIALE ESTESA(ciclo 842, DIN/ISO: G842)	433
		TRONCATURA-TORNITURA PROFILO RADIALE(ciclo 840, DIN/ISO: G840)	437
		TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE ASSIALE (ciclo 851, DIN/ISO: G851)	441
		TRONCATURA-TORNITURA ASSIALE ESTESA(ciclo 852, DIN/ISO: G852)	444
		TRONCATURA-TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 850, DIN/ISO: G850)	448

Softkey	Gruppo di cicli	Ciclo	Pagina
	Cicli per troncatura		
		TRONCATURA RADIALE (ciclo 861, DIN/ISO: G861)	452
		TRONCATURA RADIALE ESTESA (ciclo 862, DIN/ISO: G862)	456
		TRONCATURA PROFILO RADIALE (ciclo 860, DIN/ISO: G860)	460
		TRONCATURA ASSIALE (ciclo 871, DIN/ISO: G871)	465
		TRONCATURA ASSIALE ESTESA (ciclo 872, DIN/ISO: G872)	469
		TRONCATURA PROFILO ASSIALE (ciclo 870, DIN/ISO: G870)	473
	Cicli per tornitura-filettatura		
		FILETTATURA ASSIALE (ciclo 831, DIN/ISO: G831)	478
		FILETTATURA ESTESA (ciclo 832, DIN/ISO: G832)	482
		FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 830, DIN/ISO: G830)	487

Lavorare con i cicli di tornitura



I cicli di tornitura possono essere impiegati soltanto in modalità di tornitura **FUNCTION MODE TURN**.

Nei cicli di tornitura il TNC considera la geometria del tagliente (**TO, RS, P-ANGLE, T-ANGLE**) dell'utensile affinché non si danneggino gli elementi definiti del profilo. Il TNC emette un allarme se la lavorazione completa del profilo non è possibile con l'utensile attivo.

I cicli di tornitura possono essere impiegati sia per la lavorazione esterna che per la lavorazione interna. In funzione del rispettivo ciclo, il TNC riconosce la posizione di lavorazione (lavorazione esterna/interna) sulla base della posizione di partenza o la posizione dell'utensile in chiamata ciclo. In numerosi cicli la posizione di lavorazione può essere immessa anche direttamente nel ciclo. Dopo aver cambiato la posizione di lavorazione occorre verificare la posizione dell'utensile e la direzione di rotazione.

Se prima di un ciclo si programma la funzione **M136**, il TNC interpreta i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro, senza **M136** in mm/min.

Se si eseguono i cicli di tornitura durante una lavorazione inclinata (**M144**), gli angoli dell'utensile variano rispetto al profilo. Il TNC considera automaticamente tali variazioni e controlla così anche la lavorazione, se inclinata, per rilevare eventuali collisioni.

Alcuni cicli lavorano i profili che sono stati descritti in un sottoprogramma. Tali profili si programmano con le funzioni traiettoria di Klartext o con le funzioni FK. Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

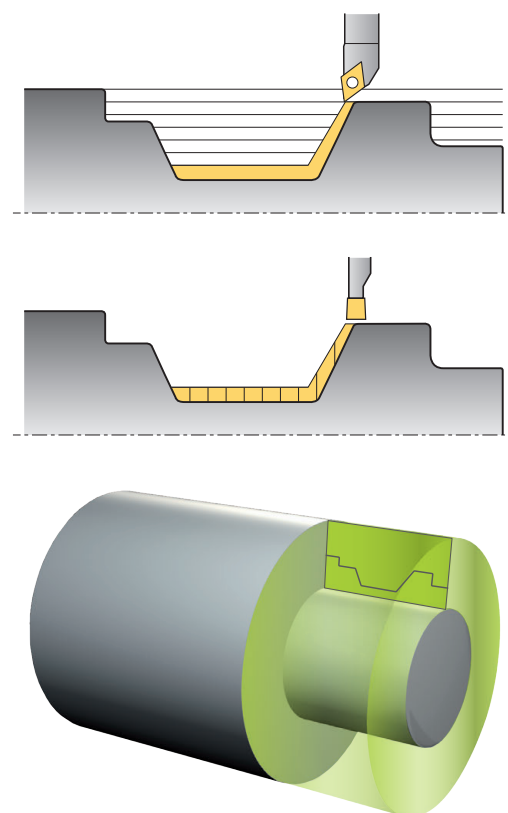
I cicli di tornitura 81x - 87x e 880 devono essere richiamati con **CYCL CALL** o **M99**. Prima di una chiamata ciclo devono essere comunque programmati:

- Modalità di tornitura **Function Mode TURN**
- Chiamata utensile **Tool Call**
- Senso di rotazione del mandrino di tornitura, ad es. **M303**
- Selezione numero di giri/velocità di taglio
Function Turndata SPIN
- Se si impiegano avanzamenti al giro mm/giro, **M136**
- Posizionamento utensile su idoneo punto di partenza ad es. **L X +130 Y+0 R0 FMAX**
- Allineamento dell'adattamento del sistema di coordinate e dell'utensile **CYCL DEF 800 Adegua sistema di tornitura**

Riproduzione pezzo grezzo (FUNCTION TURNDATA)

Per la lavorazione di tornitura i pezzi devono essere spesso lavorati con diversi utensili. Di frequente un elemento del profilo non può essere lavorato completamente con un utensile, in quanto la forma dell'utensile non lo consente (ad es. per sottosquadro). Singole aree del pezzo devono essere quindi ripassate con altri utensili. Mediante il ricalcolo del pezzo grezzo il TNC rileva già aree lavorate e adegua tutti i percorsi di avvicinamento e allontanamento della condizione di lavorazione di volta in volta attuale. Con percorsi di lavorazione più corti si evitano "tagli in aria" e il tempo di lavorazione viene nettamente ridotto.

Per attivare la riproduzione del pezzo grezzo, programmare la funzione **TURNDATA BLANK** e rimandare a un programma o a un sottoprogramma con una descrizione del pezzo grezzo. Il pezzo grezzo definito in **TURNDATA BLANK** definisce l'area in cui si deve procedere alla lavorazione in considerazione della riproduzione del pezzo grezzo. Per disattivare la riproduzione del pezzo grezzo programmare **TURNDATA BLANK OFF**.



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Con il ricalcolo del pezzo grezzo il TNC ottimizza le aree di lavorazione e i movimenti di avvicinamento. Il TNC considera per i movimenti di avvicinamento e allontanamento il pezzo grezzo di volta in volta ricalcolato. Se le aree del pezzo finito sporgono dal pezzo grezzo, questo può comportare danni al pezzo e all'utensile.

- Definire la parte grezza maggiore del pezzo finito



Il ricalcolo del pezzo grezzo è possibile soltanto in modalità di tornitura (**FUNCTION MODE TURN**) per l'esecuzione del ciclo.

Per il ricalcolo del pezzo grezzo è necessario definire un profilo chiuso come pezzo grezzo (pos. iniziale = pos. finale). Il pezzo grezzo è conforme alla sezione di un corpo simmetrico di rotazione.

Per la definizione del pezzo grezzo il TNC propone diverse possibilità:

Softkey	Definizione del pezzo grezzo
BLANK OFF	Disattivazione riproduzione pezzo grezzo TURNDATA BLANK OFF : nessuna immissione
BLANK <FILE>	Definizione pezzo grezzo in un programma: inserire il nome del file
BLANK <FILE>=QS	Definizione pezzo grezzo in un programma: inserire il parametro stringa con il nome del programma
BLANK LBL NR	Definizione pezzo grezzo nel sottoprogramma: inserire il numero del sottoprogramma
BLANK LBL NAME	Definizione pezzo grezzo nel sottoprogramma: inserire il nome del sottoprogramma
BLANK LBL QS	Definizione pezzo grezzo nel sottoprogramma: inserire il parametro stringa con il nome del sottoprogramma

Attivazione riproduzione pezzo grezzo e definizione pezzo grezzo:

SPEC FCT	► Visualizzare il livello softkey con le funzioni speciali
RUOTA FUNZIONI PROGRAMA	► Premere il softkey RUOTA FUNZIONI PROGRAMMA
FUNCTION TURNDATA	► Premere il softkey FUNZIONI ARITM.
TURNDATA BLANK	► Selezionare la funzione per definizione pezzo grezzo

Sintassi NC

11 FUNCTION TURNDATABLANK LBL 20

12.2 ADEGUA SISTEMA TORNITURA (ciclo 800, DIN/ISO: G800)

Applicazione



Questa funzione deve essere adattata dal costruttore della macchina.

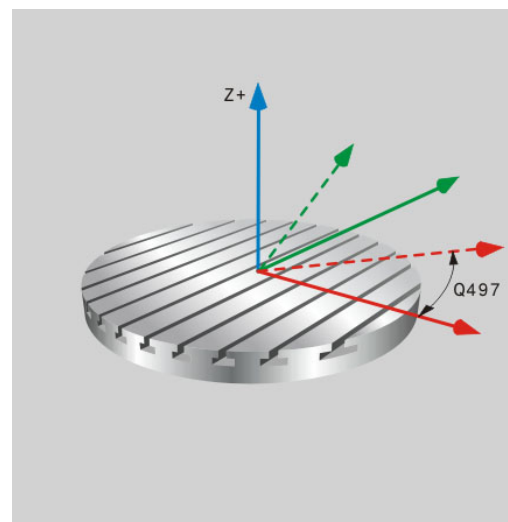
Per poter eseguire una lavorazione di tornitura, è necessario portare l'utensile in una posizione idonea rispetto al mandrino di tornitura. In questo modo è possibile impiegare il ciclo **800 ADEGUA SISTEMA DI TORNITURA**.

Per la lavorazione di tornitura è importante l'angolo di inclinazione tra utensile e mandrino di tornitura per poter lavorare ad es. profili con sottosquadri. Nel ciclo 800 sono disponibili diverse possibilità per allineare il sistema di coordinate per una lavorazione inclinata:

- Se l'asse rotativo viene posizionato per la lavorazione inclinata, è possibile allineare con il ciclo 800 il sistema di coordinate sulla posizione degli assi rotativi (**Q530=0**)
- Il ciclo 800 calcola il necessario angolo dell'asse rotativo sulla base dell'angolo di inclinazione **Q531**. A seconda della strategia selezionata nel parametro **LAVORAZIONE INCLINATA Q530** il TNC posiziona l'asse rotativo con movimento di compensazione (**Q530=1**) o senza (**Q530=2**).
- Il ciclo 800 calcola il necessario angolo dell'asse rotativo sulla base dell'angolo di inclinazione **Q531**, ma non esegue alcun posizionamento dell'asse rotativo (**Q530=3**). È necessario posizionare l'asse rotativo dopo il ciclo sui valori calcolati Q120 (asse A), Q121 (asse B) e Q122 (asse C).



Se si modifica una posizione dell'asse rotativo, è necessario eseguire di nuovo il ciclo 800 per allineare il sistema di coordinate.



Se l'asse del mandrino di fresatura e l'asse del mandrino di tornitura sono allineati in parallelo, è possibile definire con l'**ANGOLO DI PRECESSIONE Q497** una rotazione a scelta del sistema di coordinate intorno all'asse del mandrino (asse Z). Questa operazione può risultare necessaria qualora l'utensile debba essere portato in una certa posizione per mancanza di spazio o se si desidera osservare meglio il processo di lavorazione. Se gli assi del mandrino di tornitura e quello di fresatura non sono allineati in parallelo, sono utili soltanto due angoli di precessione per la lavorazione. Il TNC seleziona l'angolo più prossimo al valore immesso **Q497**.

Il ciclo 800 posiziona il mandrino di fresatura affinché il tagliente dell'utensile sia allineato al profilo di tornitura. L'utensile può essere impiegato anche in speculare (**INVERSIONE UTENSILE Q498**) posizionando il mandrino di fresatura sfasato di 180°. L'utensile può quindi essere impiegato sia per le lavorazioni interne che esterne. Posizionare il tagliente dell'utensile al centro del mandrino di tornitura con un blocco di traslazione, ad es. **L Y+0 R0 FMAX**.

Tornitura eccentrica

In molti casi non è possibile serrare un pezzo in modo tale che l'asse del centro di tornitura si sposti con l'asse del mandrino di tornitura, come nel caso ad es. di pezzi grandi o non simmetrici di rotazione. Con la funzione Tornitura eccentrica **Q535** nel ciclo 800 si possono ugualmente eseguire lavorazioni di tornitura.

Per la tornitura eccentrica, diversi assi lineari vengono accoppiati al mandrino di tornitura. Il TNC compensa l'eccentricità mediante un movimento di compensazione circolare con gli assi lineari accoppiati.



Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Con elevato numero di giri ed elevata eccentricità sono necessari considerevoli avanzamenti degli assi lineari per eseguire i movimenti in modo sincrono. Se non è possibile rispettare questi avanzamenti, il profilo viene danneggiato. Il TNC emette un allarme anche se viene superato l'80% della velocità massima dell'asse o dell'accelerazione. Ridurre in tal caso il numero di giri.

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il TNC esegue movimenti di compensazione in accoppiamento e disaccoppiamento. Attenzione alle possibili collisioni.

- Eseguire l'accoppiamento o il disaccoppiamento soltanto con mandrino di tornitura fermo

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per la tornitura eccentrica non è attivo alcun controllo anticollisione DCM. Durante la tornitura eccentrica il TNC visualizza un relativo messaggio di allarme.

- Prestare attenzione alle possibili collisioni

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Ruotando il pezzo si formano forze centrifughe che in funzione dello sbilanciamento generano vibrazioni (oscillazioni di risonanza). In questo modo il processo di lavorazione viene influenzato negativamente e la durata dell'utensile viene ridotta.

- Selezionare dati tecnologici affinché non si verifichino vibrazioni (oscillazioni di risonanza).



Eeguire un taglio di prova prima della lavorazione vera e propria per assicurarsi che possano essere raggiunte le necessarie velocità.

Le posizioni degli assi lineari risultanti dalla compensazione sono visualizzate dal TNC soltanto nella visualizzazione di stato del valore REALE.

Attivazione

Con il ciclo 800 ADEGUA SISTEMA TORNITURA il TNC allinea il sistema di coordinate pezzo e orienta di conseguenza l'utensile. Il ciclo 800 è attivo fino a quando viene di nuovo resettato con il ciclo 801 o viene ridefinito il ciclo 800. Alcune funzioni del ciclo 800 vengono resettate anche da altri fattori:

- La rappresentazione speculare dei dati utensile (Q498 **INVERSIONE UTENSILE**) viene resettata da una chiamata utensile **Tool Call**.
- La funzione **TORNITURA ECCENTRICA** Q535 viene resettata a fine programma o da un'interruzione del programma (stop interno).

Per la programmazione

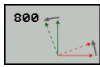


Il ciclo 800 ADEGUA SISTEMA TORNITURA dipende dalla macchina. Consultare il manuale della macchina.
L'opzione software 50 deve essere abilitata.
L'opzione software 135 deve essere abilitata.
Il costruttore della macchina definisce la configurazione della macchina. Se per questa configurazione il mandrino utensile è stato definito come asse nella cinematica, il potenziometro di avanzamento è attivo per movimenti con ciclo 800.



L'utensile deve essere serrato nella posizione corretta e misurato.
I dati utensile possono essere rappresentati in speculare (**Q498 INVERSIONE UTENSILE**) soltanto se è selezionato un utensile per tornire.
Controllare l'orientamento dell'utensile prima della lavorazione.
Per il reset del ciclo 800 programmare il ciclo **Reset sistema di coordinate** 801.
Il ciclo 800 limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguito dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo 800. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore di quella calcolata dal ciclo 800, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo 801 per resettare il ciclo 800. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo **FUNCTION TURNDATA SMAX**.
Se nel parametro **Q530 Lavorazione inclinata** si impiegano le impostazioni 1: MOVE, 2: TURN e 3: STAY, il TNC attiva la funzione **M144** (vedere anche manuale utente "Lavorazione di tornitura inclinata").

Parametri ciclo



- ▶ **Q497 Angolo di precessione?**: angolo sul quale il TNC allinea l'utensile. Campo di immissione da 0 a 359,9999
- ▶ **Q498 Inversione utensile (0=no, 1=sì)?**: rappresentazione speculare dell'utensile per lavorazione interna/esterna. Campo di immissione 0 e 1
- ▶ **Q530 Lavorazione inclinata?**: posizionamento degli assi rotativi per lavorazione inclinata:
 - 0**: mantenimento della posizione dell'asse rotativo (l'asse deve essere precedentemente posizionato)
 - 1**: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (MOVE). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il TNC esegue con gli assi lineari un movimento di compensazione
 - 2**: posizionamento automatico dell'asse rotativo, senza orientamento della punta utensile (TURN)
 - 3**: senza posizionamento dell'asse rotativo. Posizionare gli assi rotativi in un blocco di posizionamento separato successivo (STAY). Il TNC salva i valori di posizione nei parametri Q120 (asse A), Q121 (asse B) e Q122 (asse C).
- ▶ **Q531 Angolo di inclinazione?**: angolo di inclinazione per l'allineamento dell'utensile. Campo di immissione: da -180° a +180°
- ▶ **Q532 Avanzamento in posizionamento?**: velocità di spostamento dell'asse rotativo nel posizionamento automatico. Campo di immissione da 0,001 a 99999,999

- **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?:**
selezione delle possibilità alternative di inclinazione. Dall'angolo di inclinazione definito, il TNC deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Tramite il parametro Q533 si imposta la possibilità di soluzione che il TNC deve impiegare:
0: soluzione con la minima distanza dalla posizione attuale
-1: soluzione che si trova nel range tra 0° e $-179,9999^\circ$
+1: soluzione che si trova nel range tra 0° e $+180^\circ$
-2: soluzione che si trova nel range tra -90° e $-179,9999^\circ$
+2: soluzione che si trova nel range tra $+90^\circ$ e $+180^\circ$
- **Q535 Tornitura eccentrica?:** accoppiamento di assi per lavorazione di tornitura eccentrica:
0: eliminazione degli accoppiamenti degli assi
1: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di tornitura si trova nel Preset attivo
2: attivazione degli accoppiamenti degli assi. Il centro di tornitura si trova nel punto zero attivo
3: senza modifica degli accoppiamenti degli assi.
- **Q536 Tornitura eccentrica senza stop?:**
interruzione dell'esecuzione programma prima dell'accoppiamento assi:
0: stop prima di nuovo accoppiamento assi. Con stop attivato il TNC apre una finestra in cui vengono visualizzati il valore dell'eccentricità e la deflessione massima dei singoli assi. Successivamente è possibile proseguire la lavorazione con Start NC o interromperla con il softkey **ANNULLA**
1: accoppiamento assi senza precedente stop

12.3 RESETTA SISTEMA TORNITURA (ciclo 801, DIN/ISO: G801)

Per la programmazione



Il ciclo 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE dipende dalla macchina. Consultare il manuale della macchina.



Il ciclo 801 RESETTA SISTEMA DI COORDINATE consente di resettare le impostazioni eseguite con il ciclo 800 ADEGUA SISTEMA DI COORDINATE.

Per il reset del ciclo 800 programmare il ciclo **Reset sistema di coordinate** 801.

Il ciclo 800 limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguito dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo 800. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore di quella calcolata dal ciclo 800, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo 801 per resettare il ciclo 800. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo **FUNCTION TURNDATA SMAX**.

Attivazione

Il ciclo 801 resetta le seguenti impostazioni programmate con il ciclo 800.

- Angolo di precessione Q497
- Inverti utensile Q498

Se con il ciclo 800 viene eseguita la funzione Tornitura eccentrica, tenere presente quanto riportato di seguito. Il ciclo 800 limita il numero di giri massimo ammesso in Tornitura eccentrica. Questo risulta dalla configurazione in funzione della macchina (eseguito dal costruttore della macchina) e dalla dimensione dell'eccentricità. È possibile che sia stata programmata una limitazione del numero di giri con **FUNCTION TURNDATA SMAX** prima di programmare il ciclo 800. Se il valore di tale limitazione del numero di giri è inferiore di quella calcolata dal ciclo 800, è attivo il valore più basso. Programmare il ciclo 801 per resettare il ciclo 800. In questo modo si resetta anche la limitazione del numero di giri impostata dal ciclo. Successivamente si attiva di nuovo la limitazione del numero di giri programmata prima della chiamata del ciclo **FUNCTION TURNDATA SMAX**.



Con il ciclo 801 l'utensile non viene quindi orientato nella posizione iniziale. Se un utensile è stato orientato con il ciclo 800, l'utensile rimane in questa posizione anche dopo il reset.

Parametri ciclo



- Il ciclo 801 non presenta alcun parametro ciclo. Chiudere l'immissione del ciclo con il tasto **END**

12.4 Generalità relative ai cicli di asportazione trucioli

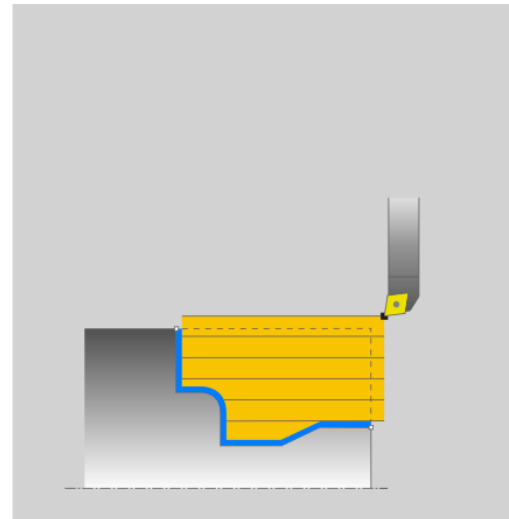
Il preposizionamento dell'utensile influisce in maniera determinante sul campo di lavoro del ciclo e quindi anche sui tempi di lavorazione. In sgrossatura il punto di partenza dei cicli corrisponde alla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il TNC considera per il calcolo dell'area da lavorare il punto di partenza e il punto finale definito nel ciclo ovvero il profilo definito nel ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il TNC posiziona l'utensile in alcuni cicli prima alla distanza di sicurezza.

La direzione di lavorazione è per i cicli 81x assiale all'asse rotativo e per i cicli 82x trasversale all'asse rotativo. Nel ciclo 815 i movimenti sono paralleli al profilo.

I cicli possono essere impiegati per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Le relative informazioni sono desunte dal TNC dalla posizione dell'utensile o dalla definizione nel ciclo (vedere "Lavorare con i cicli di tornitura", Pagina 377).

Per i cicli in cui viene eseguito un profilo definito (ciclo 810, 820 e 815), la direzione di programmazione del profilo viene definita dalla direzione di lavorazione.

Nei cicli per lavorazione a passate è possibile selezionare tra le strategie di lavorazione Sgrossatura, Finitura e Lavorazione completa.



NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

In finitura i cicli di asportazione trucioli posizionano automaticamente l'utensile sul punto di partenza. La strategia di avvicinamento viene così influenzata dalla posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. È pertanto determinante se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'interno o all'esterno di un contorno. Il contorno è il profilo programmato ingrandito della distanza di sicurezza. Se l'utensile si trova all'interno del contorno, il ciclo posiziona l'utensile con l'avanzamento definito sulla posizione di partenza percorrendo una traiettoria diretta. In tal caso potrebbero verificarsi collisioni.

- Preposizionare quindi l'utensile in modo tale che il punto di partenza possa essere raggiunto senza possibilità di collisioni
- Se l'utensile si trova al di fuori del contorno, il posizionamento viene eseguito fino al contorno in rapido e all'interno del contorno nell'avanzamento programmato.

12.5 TORNITURA GRADINO ASSIALE (ciclo 811, DIN/ISO: G811)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora l'area dalla posizione utensile fino al punto finale definito nel ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX.**
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478.**
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC trasla l'utensile nella coordinata Z della distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido.
- 2 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale.
- 3 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito con l'avanzamento definito Q505.
- 4 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 5 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

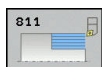


Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

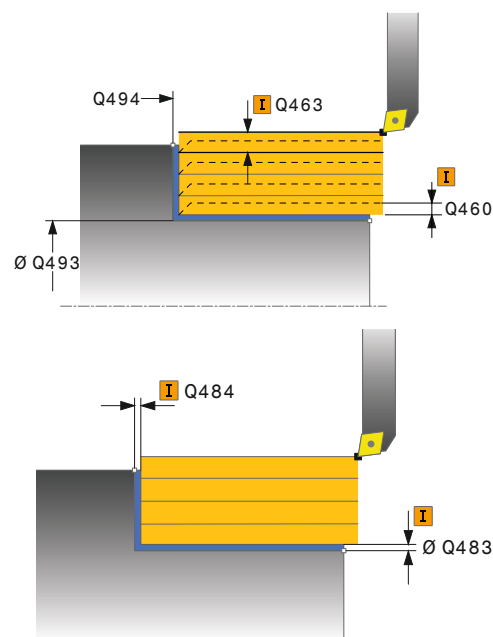
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°



Blocchi NC

11 CYCL DEF 811 GRADINO ASSIALE	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-55	;FINE PROFILO Z
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.6 TORNITURA GRADINO ASSIALE ESTESA (ciclo 812, DIN/ISO: G812)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini.
Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e perimetrale
- nell'angolo del profilo può essere inserito un raggio

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata X e quindi nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area lavorata il TNC posiziona prima l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito Q505.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

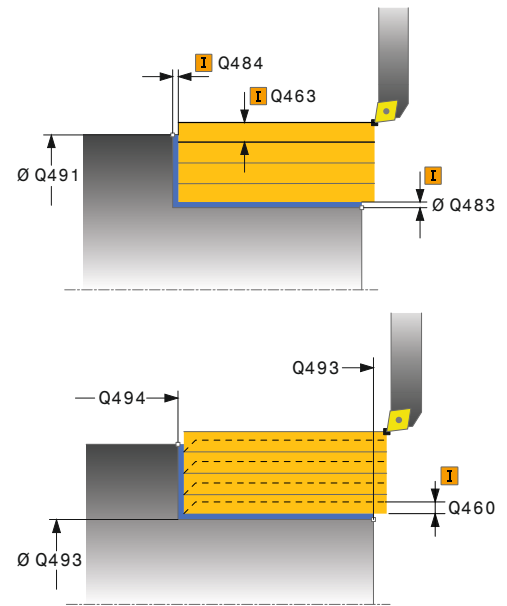
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo superficie perimetrale?**: angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo
- ▶ **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
- ▶ **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
- ▶ **Q496 Angolo della superficie piana?**: angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo



Blocchi NC

11 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-55	;FINE PROFILO Z
Q495=+5	;ANGOLO SUP. PERIMETRALE
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE

- ▶ **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):
 0: nessun elemento supplementare
 1: l'elemento è uno smusso
 2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
 0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
 1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
 2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°

Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+0	;ANGOLO SUPERFICIE PIANA
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

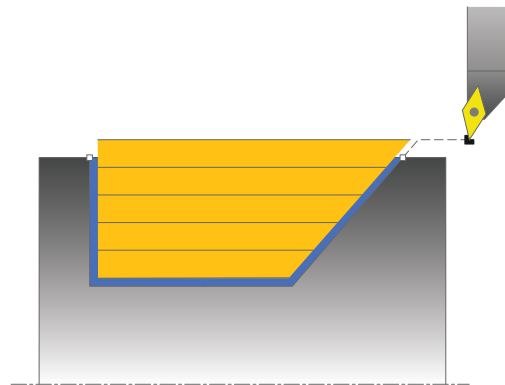
12.7 TORNITURA ASSIALE CON ENTRATA (ciclo 813, DIN/ISO: G813)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini con elementi con entrata (sottosquadri).

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 AVVIO PROFILO Z**, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

All'interno della spogliatura il TNC esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC esegue in rapido l'incremento.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

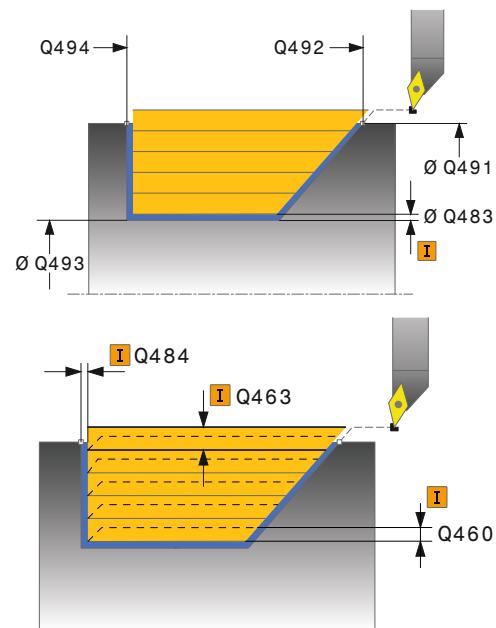
Il TNC considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il TNC emette un allarme.

Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo del fianco?**: angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°



Blocchi NC

11 CYCL DEF 813 TORNITURA CON ENTRATA ASSIALE	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=-10	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-55	;FINE PROFILO Z
Q495=+70	;ANGOLO FIANCO
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.8 TORNITURA ASSIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 814, DIN/ISO: G814)

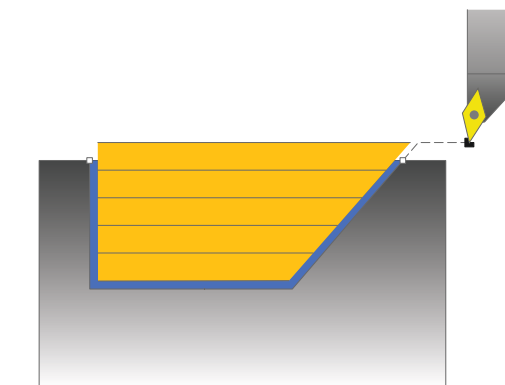
Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di gradini con elementi con entrata (sottosquadri). Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e un raggio per l'angolo del profilo

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 AVVIO PROFILO Z**, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

All'interno della spogliatura il TNC esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC esegue in rapido l'incremento.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

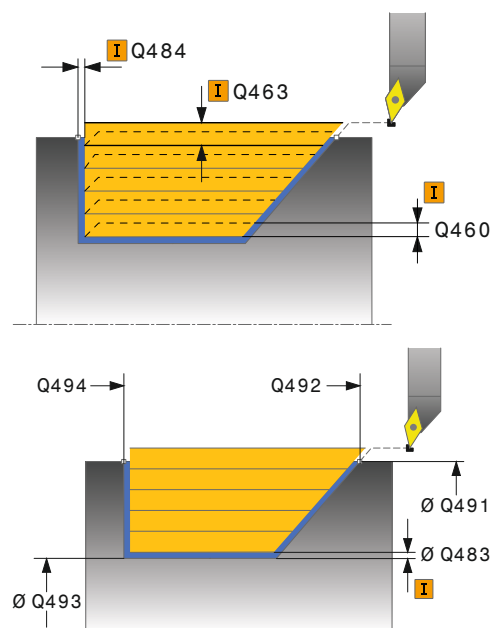
Il TNC considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il TNC emette un allarme.

Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo del fianco?**: angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.
- ▶ **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
- ▶ **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
- ▶ **Q496 Angolo della superficie piana?**: angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo



Blocchi NC

11 CYCL DEF 814 TORNITURA ENTRATA ASSIALE EST.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=-10	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-55	;FINE PROFILO Z
Q495=+70	;ANGOLO FIANCO
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE

- ▶ **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°

Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+0	;ANGOLO SUPERFICIE PIANA
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.9 TORNITURA PROFILO ASSIALE (ciclo 810, DIN/ISO: G810)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX.**
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale. La passata assiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento definito **Q478.**
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido l'incremento.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione

La limitazione di lavorazione delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di lavorazione. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di lavorazione. Il TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di lavorazione, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

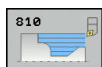
Il TNC considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il TNC emette un allarme.

Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

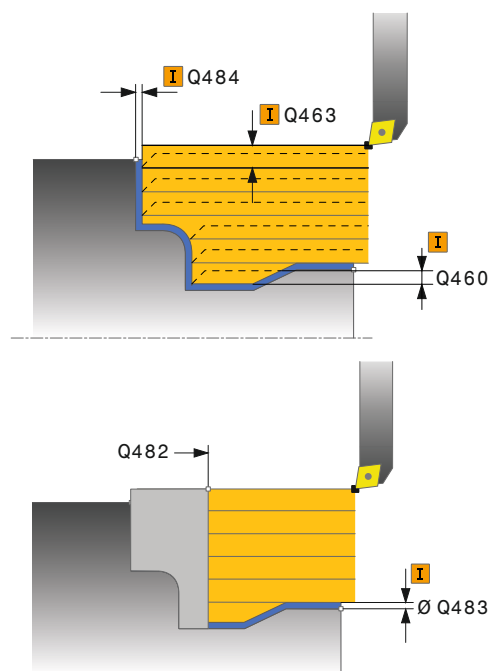
Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

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



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
 - 0**: sgrossatura e finitura
 - 1**: solo sgrossatura
 - 2**: solo finitura a quota finita
 - 3**: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q499 Inversione profilo (0-2)?**: definizione della direzione di lavorazione del profilo:
 - 0**: il profilo viene eseguito nella direzione programmata
 - 1**: il profilo viene eseguito in direzione inversa a quella programmata
 - 2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa alla direzione programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999



- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q487 Entrata consentita (0/1)?**: lavorazione di elementi di entrata:
0: senza lavorazione di elementi di entrata
1: con lavorazione di elementi di entrata
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
- ▶ **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di lavorazione:
0: nessuna limitazione di lavorazione attiva
1: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°

Blocchi NC

9	CYCL DEF 14.0	PROFILO
10	CYCL DEF 14.1	LABEL PROFILO2
11	CYCL DEF 810	ROTAZ. PROF. ASSIALE
Q215	=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460	=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q499	=+0	;INVERSIONE PROFILO
Q463	=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478	=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483	=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484	=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505	=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q487	=+1	;PENETRAZIONE
Q488	=+0	;AVANZAMENTO ENTRATA
Q479	=+0	;LIMITAZIONE DI TAGLIO
Q480	=+0	;VALORE LIMITE DIAMETRO
Q482	=+0	;VALORE LIMITE Z
Q506	=+0	;LISCIATURA PROFILO
12	L X+75 Y+0 Z+2	FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+60 Z+0	
17	L Z-10	
18	RND R5	
19	L X+40 Z-35	
20	RND R5	
21	L X+50 Z-40	
22	L Z-55	
23	CC X+60 Z-55	
24	C X+60 Z-60	
25	L X+100	
26	LBL 0	

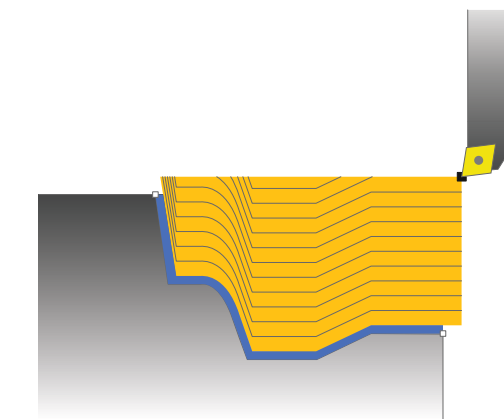
12.10 TORNITURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 815, DIN/ISO: G815)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la lavorazione di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parallela al profilo.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX.**
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale. La passata viene eseguita parallelamente al profilo e con l'avanzamento definito **Q478.**
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito sulla posizione di partenza nella coordinata X.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido l'incremento.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

Il TNC considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il TNC emette un allarme.

Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

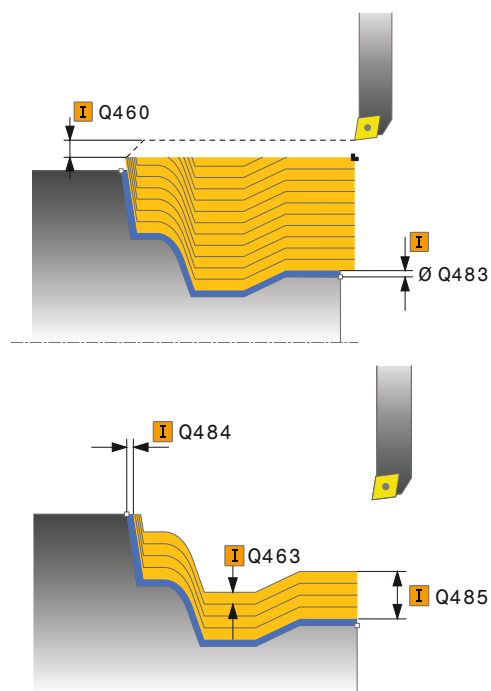
Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

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



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
 - 0**: sgrossatura e finitura
 - 1**: solo sgrossatura
 - 2**: solo finitura a quota finita
 - 3**: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q485 Sovrametallo per pezzo grezzo?** (in valore incrementale): sovrametallo parallelo al profilo sul profilo definito
- ▶ **Q486 Tipo di sezioni (0/1)?**: definizione del tipo di sezioni:
 - 0**: passate con sezione truciolo costante
 - 1**: configurazione di taglio equidistante
- ▶ **Q499 Inversione profilo (0-2)?**: definizione della direzione di lavorazione del profilo:
 - 0**: il profilo viene eseguito nella direzione programmata
 - 1**: il profilo viene eseguito in direzione inversa a quella programmata
 - 2**: il profilo viene lavorato in direzione inversa alla direzione programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile



- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.

Blocchi NC

9	CYCL DEF 14.0 PROFILO
10	CYCL DEF 14.1 LABEL PROFILO2
11	CYCL DEF 815 TORN. PARALL.PROFILO
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q485=+5	;SOVRAMETALLO PEZZO GREZZO
Q486=+0	;SEZIONI
Q499=+0	;INVERSIONE PROFILO
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL
14	M30
15	LBL 2
16	L X+60 Z+0
17	L Z-10
18	RND R5
19	L X+40 Z-35
20	RND R5
21	L X+50 Z-40
22	L Z-55
23	CC X+60 Z-55
24	C X+60 Z-60
25	L X+100
26	LBL 0

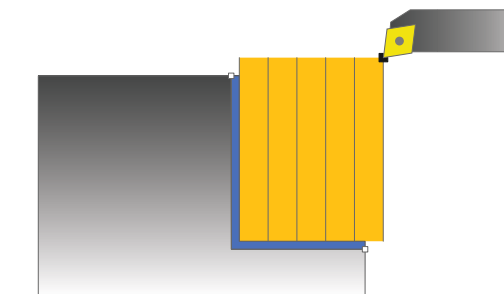
12.11 TORNITURA GRADINO RADIALE (ciclo 821, DIN/ISO: G821)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di gradini rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora l'area dalla posizione di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX.**
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito **Q478.**
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC trasla l'utensile nella coordinata Z della distanza di sicurezza **Q460**. Il movimento viene eseguito in rapido.
- 2 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale.
- 3 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito con l'avanzamento definito **Q505**.
- 4 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 5 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

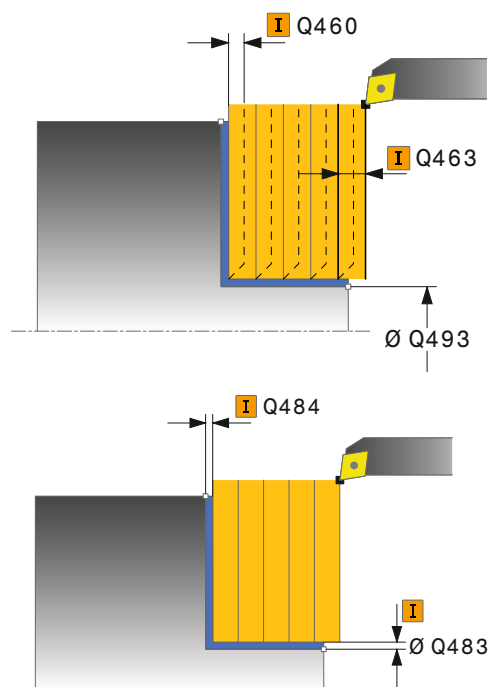
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°



Blocchi NC

11 CYCL DEF 821 GRADINO RADIALE	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+30	;FINE PROFILO X
Q494=-5	;FINE PROFILO Z
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.12 TORNITURA GRADINO RADIALE ESTESA (ciclo 822, DIN/ISO: G822)

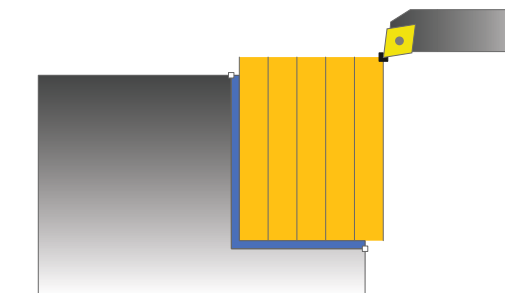
Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di gradini.
Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e perimetrale
- nell'angolo del profilo può essere inserito un raggio

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Se il punto di partenza si trova all'interno dell'area da lavorare, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z e quindi nella coordinata X alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

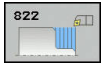


Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

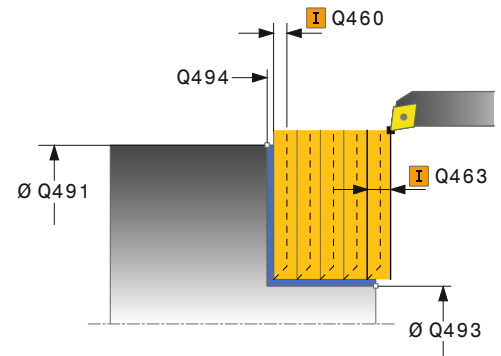
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

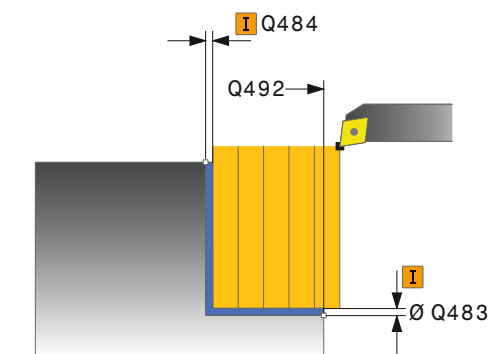
Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
 - 0**: sgrossatura e finitura
 - 1**: solo sgrossatura
 - 2**: solo finitura a quota finita
 - 3**: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo della superficie piana?**: angolo tra la superficie piana e l'asse rotativo



- ▶ **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
 - 0: nessun elemento supplementare
 - 1: l'elemento è uno smusso
 - 2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
- ▶ **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
- ▶ **Q496 Angolo superficie perimetrale?**: angolo tra la superficie perimetrale e l'asse rotativo
- ▶ **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):
 - 0: nessun elemento supplementare
 - 1: l'elemento è uno smusso
 - 2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
 - 0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
 - 1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
 - 2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°

**Blocchi NC**

11 CYCL DEF 822 GRADINO RADIALE EST.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+30	;FINE PROFILO X
Q494=-15	;FINE PROFILO Z
Q495=+0	;ANGOLO SUPERFICIE PIANA
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+5	;ANGOLO SUP. PERIMETRALE
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

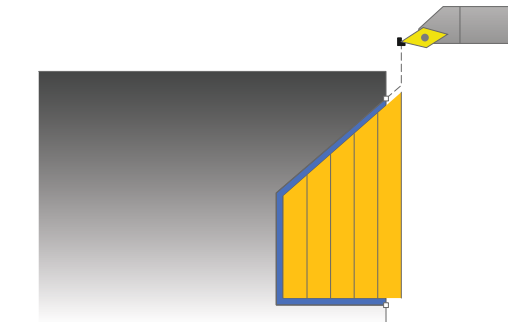
12.13 TORNITURA RADIALE CON ENTRATA (ciclo 823, DIN/ISO: G823)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di elementi con entrata (sottosquadri).

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

All'interno della spogliatura il TNC esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento **Q478**.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido l'incremento.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

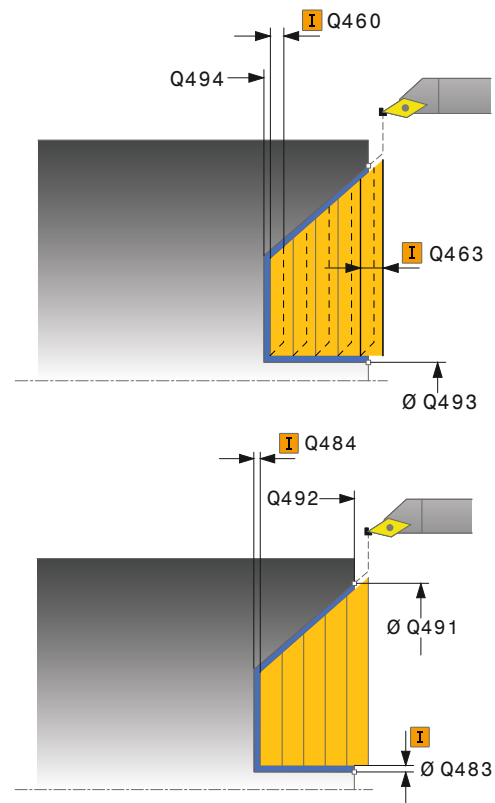
Il TNC considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il TNC emette un allarme.

Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo del fianco?**: angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo.
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°



Blocchi NC

11 CYCL DEF 823 TORNITURA ENTRATA RADIALE	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+20	;FINE PROFILO X
Q494=-5	;FINE PROFILO Z
Q495=+60	;ANGOLO FIANCO
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.14 TORNITURA RADIALE ESTESA CON ENTRATA (ciclo 824, DIN/ISO: G824)

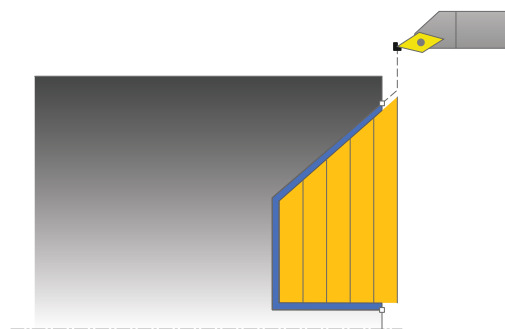
Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di elementi con entrata (sottosquadri). Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per la superficie piana e un raggio per l'angolo del profilo

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

All'interno della spogliatura il TNC esegue l'incremento con l'avanzamento **Q478**. I movimenti di ritorno vengono eseguiti di volta in volta della distanza di sicurezza.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX**.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento **Q478**.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido l'incremento.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

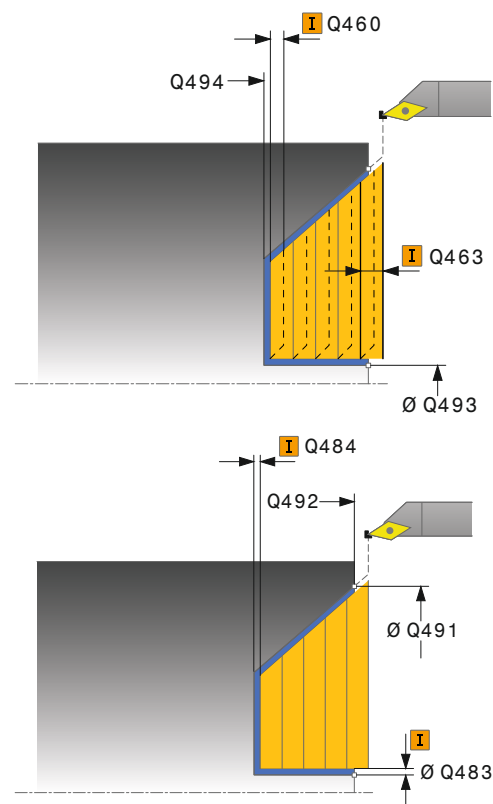
Il TNC considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il TNC emette un allarme.

Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del percorso di entrata (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del percorso di entrata
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo del fianco?**: angolo del fianco di entrata. L'angolo di riferimento è la parallela all'asse rotativo.
- ▶ **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio



- ▶ **Q502 Dimensione elemento iniziale?:**
dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
- ▶ **Q500 Raggio dell'angolo profilo?:** raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
- ▶ **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?:** definizione del tipo di elemento a fine profilo (superficie piana):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q504 Dimensione elemento finale?:** dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?:** incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?:** velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro? (in valore incrementale):** sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z? (in valore incrementale):** sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?:** velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?:**
0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°

Blocchi NC

11 CYCL DEF 824 TORNITURA ENTRATA RADIALE EST.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+20	;FINE PROFILO X
Q494=-10	;FINE PROFILO Z
Q495=+70	;ANGOLO FIANCO
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+0	;ANGOLO SUPERFICIE PIANA
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE
Q463=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

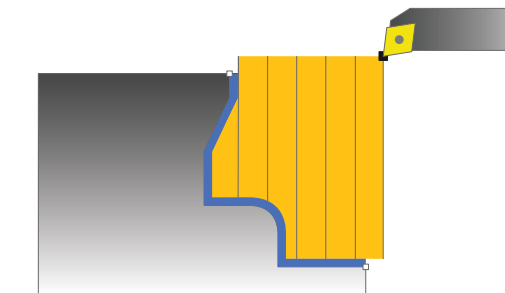
12.15 TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 820, DIN/ISO: G820)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura radiale di pezzi con un numero qualsiasi di profili di tornitura. La descrizione del profilo è definita in un sottoprogramma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido un incremento parassiale. Il valore di incremento viene calcolato dal TNC sulla base di **Q463 PROFONDITÀ DI TAGLIO MAX.**
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale. La passata radiale viene eseguita parallelamente all'asse e con l'avanzamento definito **Q478.**
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito del valore di incremento.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC ripete questa sequenza (da 1 a 4) fino ad ottenere il profilo finito.
- 6 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto iniziale del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC esegue in rapido l'incremento.
- 2 Il TNC rifinisce il profilo del pezzo finito (dal punto di partenza al punto finale del profilo) con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile con l'avanzamento definito della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione

La limitazione di lavorazione delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di lavorazione. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di lavorazione. Il TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di lavorazione, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo (punto di partenza del ciclo) influisce sull'area da lavorare.

Il TNC considera la geometria di taglio dell'utensile in modo tale da non danneggiare gli elementi del profilo. Se non è possibile eseguire una lavorazione completa con l'utensile attivo, il TNC emette un allarme.

Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

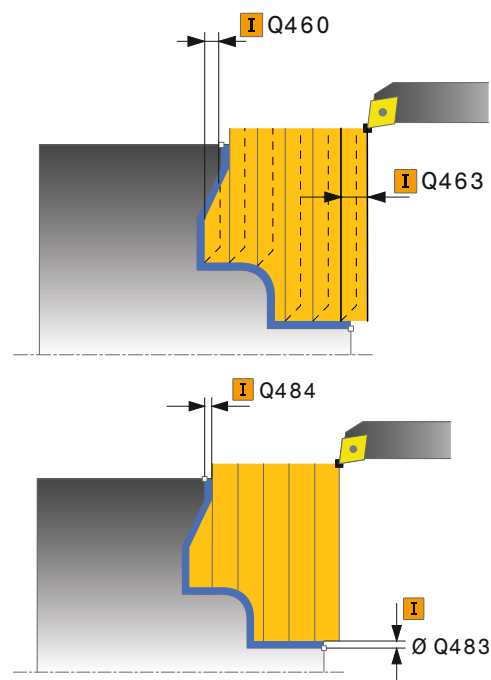
Tenere presente anche i principi fondamentali sui cicli di asportazione trucioli (vedere Pagina 389).

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



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento.
- ▶ **Q499 Inversione profilo (0-2)?**: definizione della direzione di lavorazione del profilo:
0: il profilo viene eseguito nella direzione programmata
1: il profilo viene eseguito in direzione inversa a quella programmata
2: il profilo viene lavorato in direzione inversa alla direzione programmata, viene adattata anche la posizione dell'utensile
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione assiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura.



- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q487 Entrata consentita (0/1)?**: lavorazione di elementi di entrata:
0: senza lavorazione di elementi di entrata
1: con lavorazione di elementi di entrata
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
- ▶ **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di lavorazione:
0: nessuna limitazione di lavorazione attiva
1: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
- ▶ **Q506 Lisciatura profilo (0/1/2)?**:
0: dopo ogni passata lungo il profilo (all'interno del campo di incremento)
1: lisciatura del profilo dopo l'ultima passata (intero profilo); sollevamento a 45°
2: senza lisciatura del profilo; sollevamento a 45°

Blocchi NC

9	CYCL DEF 14.0	PROFILO
10	CYCL DEF 14.1	LABEL PROFILO2
11	CYCL DEF 820	ROTAZ. PROF. RADIALE
Q215	=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460	=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q499	=+0	;INVERSIONE PROFILO
Q463	=+3	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q478	=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483	=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484	=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505	=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q487	=+1	;PENETRAZIONE
Q488	=+0	;AVANZAMENTO ENTRATA
Q479	=+0	;LIMITAZIONE DI TAGLIO
Q480	=+0	;VALORE LIMITE DIAMETRO
Q482	=+0	;VALORE LIMITE Z
Q506	=+0	;LISCIATURA PROFILO
12	L X+75 Y+0 Z+2 FMAX	M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL 2	
16	L X+75 Z-20	
17	L X+50	
18	RND R2	
19	L X+20 Z-25	
20	RND R2	
21	L Z+0	
22	LBL 0	

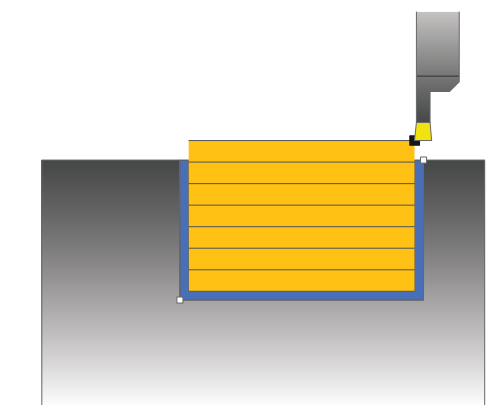
12.16 TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE RADIALE (ciclo 841, DIN/ISO: G841)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora solo l'area dalla posizione di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

- 1 Dal punto di partenza del ciclo il TNC esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
- 4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il TNC solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e il profilo si riavvicina all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi i lati.
- 5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
- 6 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di scanalatura.
- 7 Il TNC riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

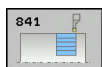


Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

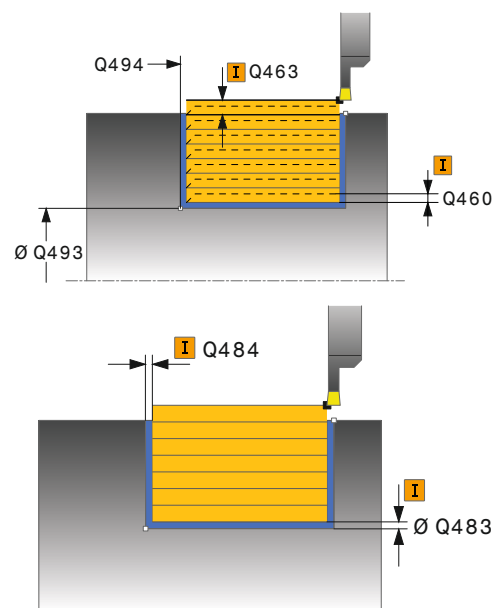
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

A partire dal secondo incremento il TNC riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il TNC riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- ▶ **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC limite eventualmente la larghezza offset programmata.
- ▶ **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.



Blocchi NC

11 CYCL DEF 841 TRONC.- TORN.SEM.RAD.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-50	;FINE PROFILO Z
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+2	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q507=+0	;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508=+0	;LARGHEZZA OFFSET
Q509=+0	;CORREZIONE PROFONDITA'
Q488=+0	;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.17 TRONCATURA-TORNITURA RADIALE ESTESA (ciclo 842, DIN/ISO: G842)

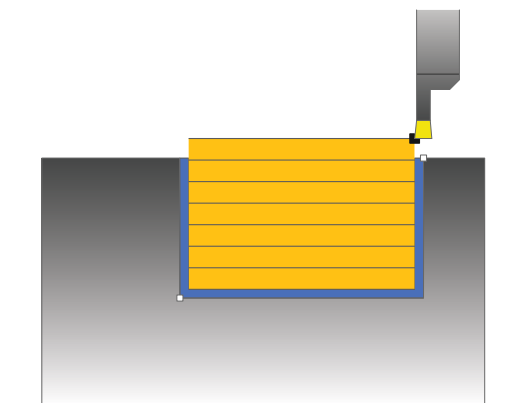
Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q491 DIAMETRO AVVIO PROFILO**, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata X al **Q491** e da lì avvia il ciclo.

- 1 Dal punto di partenza del ciclo il TNC esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
- 4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il TNC solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e il profilo si riavvicina all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi i lati.
- 5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
- 6 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di scanalatura.
- 7 Il TNC riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q491 DIAMETRO AVVIO PROFILO**, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata X al **Q491** e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito. Se è stato immesso un raggio per gli spigoli del profilo **Q500**, il TNC finisce la scanalatura completa in una passata.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

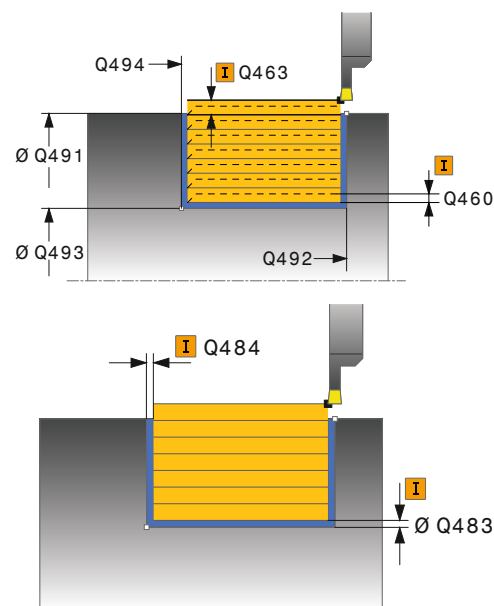
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

A partire dal secondo incremento il TNC riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il TNC riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo del fianco?**: angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo
- ▶ **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
- ▶ **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
- ▶ **Q496 Angolo del secondo fianco?**: angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo
- ▶ **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo:
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)



Blocchi NC

11 CYCL DEF 842 TRONCATURA EST.RAD.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=-20	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-50	;FINE PROFILO Z
Q495=+5	;ANGOLO FIANCO
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+5	;ANGOLO DEL FIANCO
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE

- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- ▶ **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC limite eventualmente la larghezza offset programmata.
- ▶ **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.

Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+2	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q507=+0	;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508=+0	;LARGHEZZA OFFSET
Q509=+0	;CORREZIONE PROFONDITA'
Q488=+0	;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

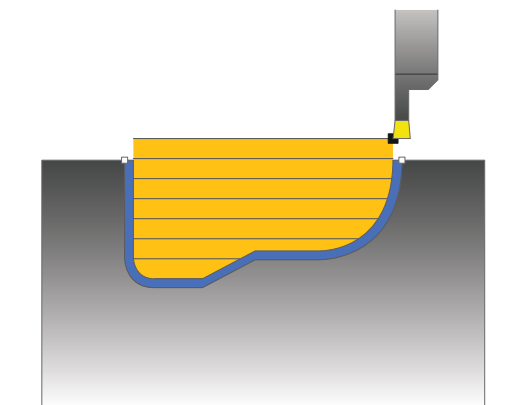
12.18 TRONCATURA-TORNITURA PROFILO RADIALE (ciclo 840, DIN/ISO: G840)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata X del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata X sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata Z (prima posizione di troncatura).
- 2 Il TNC esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
- 3 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione assiale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 4 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
- 5 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il TNC solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e il profilo si riavvicina all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi i lati.
- 6 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
- 7 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di scanalatura.
- 8 Il TNC riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
- 9 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione

La limitazione di lavorazione delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono superare la limitazione di lavorazione. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di lavorazione. Il TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di lavorazione, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

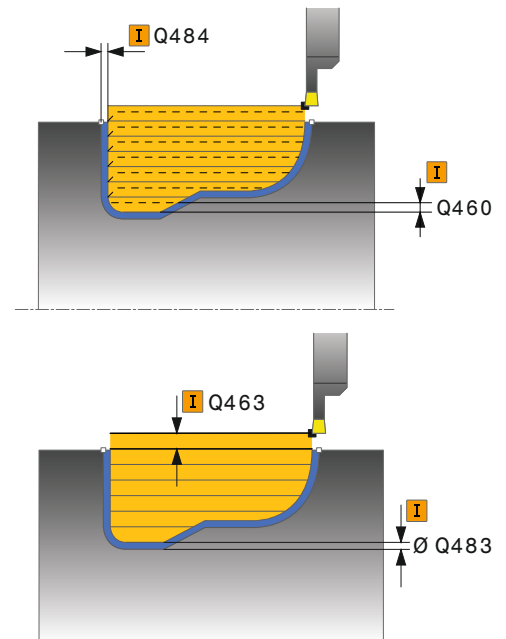
Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

A partire dal secondo incremento il TNC riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il TNC riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
 - 0**: sgrossatura e finitura
 - 1**: solo sgrossatura
 - 2**: solo finitura a quota finita
 - 3**: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito



- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrarmetallo sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di lavorazione:
0: nessuna limitazione di lavorazione attiva
1: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- ▶ **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC limite eventualmente la larghezza offset programmata.
- ▶ **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
- ▶ **Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)?**: direzione di lavorazione:
0: lavorazione in direzione del profilo
1: lavorazione in direzione opposta a quella del profilo

Blocchi NC

9	CYCL DEF 14.0	PROFILO
10	CYCL DEF 14.1	LABEL PROFILO2
11	CYCL DEF 840	TRONC.- TORN.PR.RAD.
Q215	=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460	=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q478	=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q488	=+0	;AVANZAMENTO ENTRATA
Q483	=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484	=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505	=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q479	=+0	;LIMITAZIONE DI TAGLIO
Q480	=+0	;VALORE LIMITE DIAMETRO
Q482	=+0	;VALORE LIMITE Z
Q463	=+2	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q507	=+0	;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508	=+0	;LARGHEZZA OFFSET
Q509	=+0	;CORREZIONE PROFONDITA'
Q499	=+0	;INVERSIONE PROFILO
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL CALL	
14	M30	
15	LBL	2
16	L	X+60 Z-10
17	L	X+40 Z-15
18	RND	R3
19	CR	X+40 Z-35 R+30 DR+
18	RND	R3
20	L	X+60 Z-40
21	LBL	0

12.19 TRONCATURA-TORNITURA SEMPLICE ASSIALE (ciclo 851, DIN/ISO: G851)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione radiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.

Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora l'area dalla posizione di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

- 1 Dal punto di partenza del ciclo il TNC esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione radiale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
- 4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il TNC solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e il profilo si riavvicina all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi i lati.
- 5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
- 6 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di scanalatura.
- 7 Il TNC riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

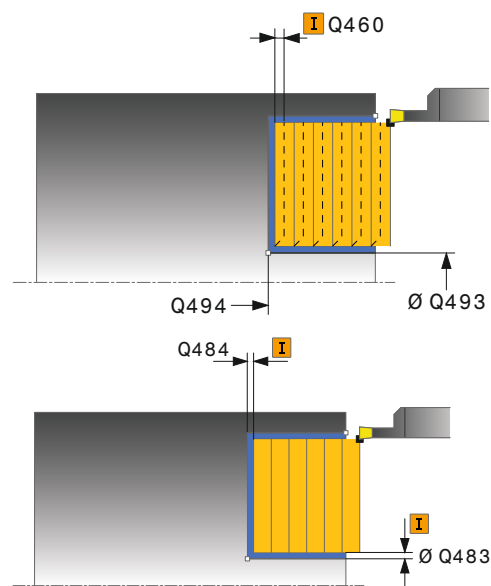
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

A partire dal secondo incremento il TNC riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il TNC riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente ($\text{larghezza tagliente effettiva} = \text{larghezza tagliente} - 2 * \text{raggio tagliente}$).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- ▶ **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC limite eventualmente la larghezza offset programmata.
- ▶ **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.



Blocchi NC

11 CYCL DEF 851 TRONC.-TORN.SEM.ASS.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-10	;FINE PROFILO Z
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+2	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q507=+0	;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508=+0	;LARGHEZZA OFFSET
Q509=+0	;CORREZIONE PROFONDITA'
Q488=+0	;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.20 TRONCATURA-TORNITURA ASSIALE ESTESA

ESTESA

(ciclo 852, DIN/ISO: G852)

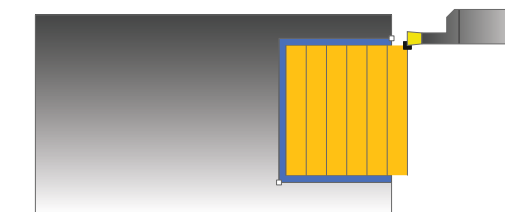
Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione trasversale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura. In questo modo la lavorazione viene eseguita con meno movimento di sollevamento e incremento. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 AVVIO PROFILO Z**, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza **Q492** e da lì avvia il ciclo.

- 1 Dal punto di partenza del ciclo il TNC esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
- 2 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione trasversale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 3 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
- 4 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il TNC solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e il profilo si riavvicina all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi i lati.
- 5 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
- 6 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di scanalatura.
- 7 Il TNC riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 AVVIO PROFILO Z**, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza **Q492** e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito. Se è stato immesso un raggio per gli spigoli del profilo **Q500**, il TNC finisce la scanalatura completa in una passata.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

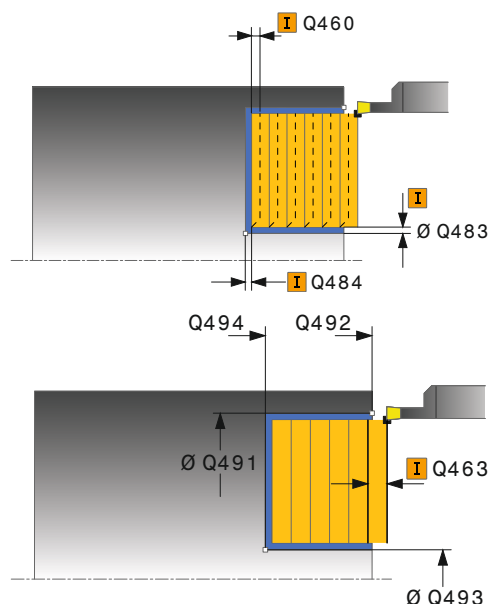
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

A partire dal secondo incremento il TNC riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il TNC riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo del fianco?**: angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo
- ▶ **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
- ▶ **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
- ▶ **Q496 Angolo del secondo fianco?**: angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la parallela all'asse rotativo
- ▶ **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo:
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)



Blocchi NC

11 CYCL DEF 852 TRONC.- TORN. EST. ASS.	
Q215=+0	; TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	; DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	; DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=-20	; AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	; FINE PROFILO X
Q494=-50	; FINE PROFILO Z
Q495=+5	; ANGOLO FIANCO
Q501=+1	; TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	; DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	; RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+5	; ANGOLO DEL FIANCO
Q503=+1	; TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	; DIMENSIONE ELEM. FINALE

- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- ▶ **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC limite eventualmente la larghezza offset programmata.
- ▶ **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.

Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+2	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q507=+0	;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508=+0	;LARGHEZZA OFFSET
Q509=+0	;CORREZIONE PROFONDITA'
Q488=+0	;AVANZAMENTO ENTRATA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.21 TRONCATURA-TORNITURA PROFILO ASSIALE

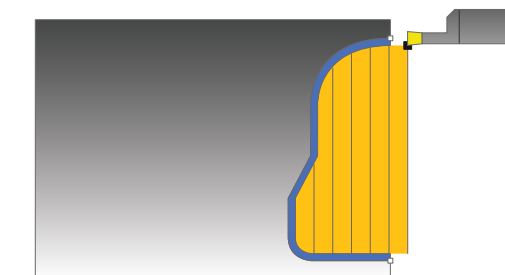
(ciclo 850, DIN/ISO: G850)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura-tornitura in direzione assiale di scanalature rettangolari. Per la troncatura-tornitura viene alternativamente eseguito un movimento di troncatura a profondità incremento e di seguito un movimento di sgrossatura.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sulla coordinata X (prima posizione di troncatura).
- 2 Il TNC esegue un movimento di troncatura fino alla prima profondità incremento.
- 3 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale in direzione trasversale con l'avanzamento definito **Q478**.
- 4 Se nel ciclo è stato definito il parametro di immissione **Q488**, gli elementi di entrata vengono lavorati con tale avanzamento di entrata.
- 5 Nel caso in cui nel ciclo sia stata selezionata soltanto una direzione di lavorazione **Q507=1**, il TNC solleva l'utensile della distanza di sicurezza, ritorna in rapido e il profilo si riavvicina all'avanzamento definito. Con direzione di lavorazione **Q507=0** l'incremento viene eseguito su entrambi i lati.
- 6 L'utensile lavora fino alla successiva profondità incremento.
- 7 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 4) fino a raggiungere la profondità di scanalatura.
- 8 Il TNC riporta l'utensile alla distanza di sicurezza ed esegue un movimento di troncatura su entrambe le pareti laterali.
- 9 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce le pareti laterali della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce il fondo della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

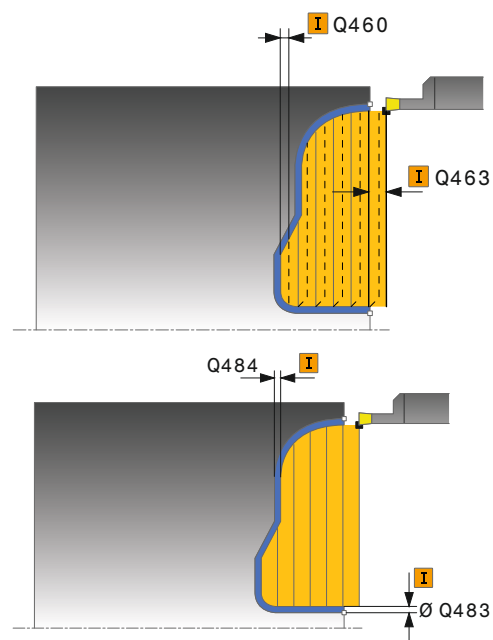
Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

A partire dal secondo incremento il TNC riduce ogni ulteriore movimento di taglio di 0,1 mm. Si riduce così la pressione laterale sull'utensile. Se nel ciclo è stata impostata una larghezza offset **Q508**, il TNC riduce il movimento di taglio di tale valore. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC emette un messaggio d'errore se l'offset laterale supera l'80% della larghezza effettiva del tagliente (larghezza tagliente effettiva = larghezza tagliente – 2*raggio tagliente).

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata (0=autom.)?**: velocità di avanzamento nella lavorazione di elementi di entrata. Questo valore di immissione è opzionale. Se non viene programmato, è valido l'avanzamento definito per la lavorazione di tornitura.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito



- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di lavorazione:
0: nessuna limitazione di lavorazione attiva
1: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q507 Direzione (0=bidir. /1=unidir.)?**: direzione lavorazione:
0: bidirezionale (in entrambe le direzioni)
1: unidirezionale (in direzione del profilo)
- ▶ **Q508 Larghezza offset?**: riduzione della lunghezza di taglio. Al termine della pretroncatura il materiale residuo viene lavorato con una corsa di troncatura. Il TNC limite eventualmente la larghezza offset programmata.
- ▶ **Q509 Correzione profondità finitura?**: in funzione del materiale, della velocità di avanzamento ecc., il tagliente "devia" durante la lavorazione di tornitura. L'errore di accostamento che ne deriva si corregge con la correzione della profondità di tornitura.
- ▶ **Q499 Inversione profilo (0=no, 1=sì)?**: direzione di lavorazione:
0: lavorazione in direzione del profilo
1: lavorazione in direzione opposta a quella del profilo

Blocchi NC

9	CYCL DEF 14.0	PROFILO
10	CYCL DEF 14.1	LABEL PROFILO2
11	CYCL DEF 850	TRONC.-TORN.PR.ASS.
Q215	=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460	=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q478	=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q488	=0	;AVANZAMENTO ENTRATA
Q483	=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484	=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505	=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q479	=+0	;LIMITAZIONE DI TAGLIO
Q480	=+0	;VALORE LIMITE DIAMETRO
Q482	=+0	;VALORE LIMITE Z
Q463	=+2	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q507	=+0	;DIREZIONE LAVORAZIONE
Q508	=+0	;LARGHEZZA OFFSET
Q509	=+0	;CORREZIONE PROFONDITA'
Q499	=+0	;INVERSIONE PROFILO
12	L	X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL	CALL
14	M30	
15	LBL	2
16	L	X+60 Z+0
17	L	Z-10
18	RND	R5
19	L	X+40 Z-15
20	L	Z+0
21	LBL	0

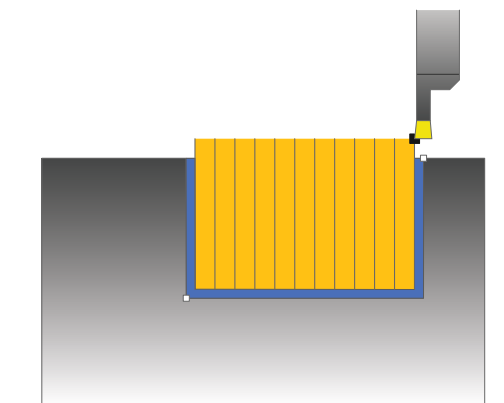
12.22 TRONCATURA RADIALE (ciclo 861, DIN/ISO: G861)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

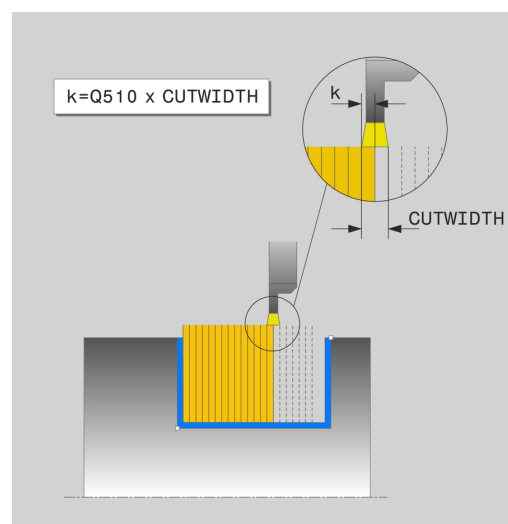
Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se alla chiamata del ciclo l'utensile si trova all'esterno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se l'utensile si trova all'interno del profilo da lavorare, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Il ciclo lavora solo l'area dalla posizione di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

- 1 Per la prima gola nel pieno il TNC porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
- 2 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 3 Il TNC avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
- 4 Con avanzamento **Q478** il TNC riprende la lavorazione
- 5 In funzione del parametro **Q462** il TNC ritira l'utensile
- 6 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi 2-4
- 7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.



Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

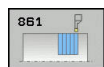


Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

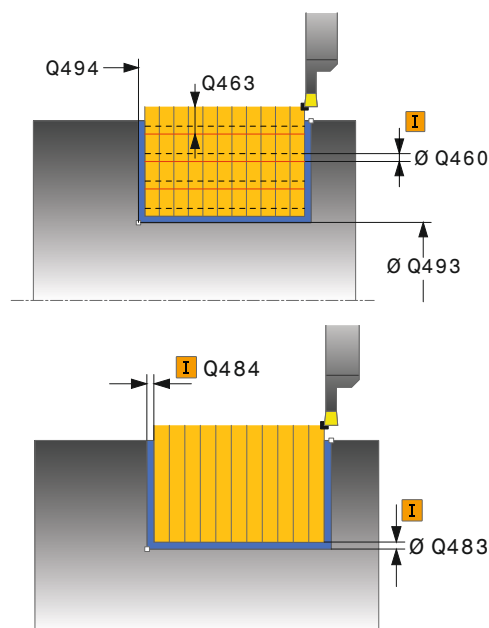
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncatura è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncatura. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncatura: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max. per ogni passata
- ▶ **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore Q510 consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. Q510 viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1



Blocchi NC

11 CYCL DEF 861 TRONCATURA SEMP.RAD.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-50	;FINE PROFILO Z
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA

- ▶ **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore Q511 consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura Q478 può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (Q510). Il TNC riduce l'avanzamento del fattore Q511 soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Campo di immissione da 0,001 a 150
- ▶ **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con Q462 si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
0: il TNC ritira l'utensile lungo il profilo
1: il TNC allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- ▶ **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Campo di immissione da 0 a 999,999

Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=+0.8	;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100	;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=0	;MODO RITORNO
Q211=3	;GIRI TEMPO ATTESA
12 L X+75 Y+0 Z-25 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.23 TRONCATURA RADIALE ESTESA (ciclo 862, DIN/ISO: G862)

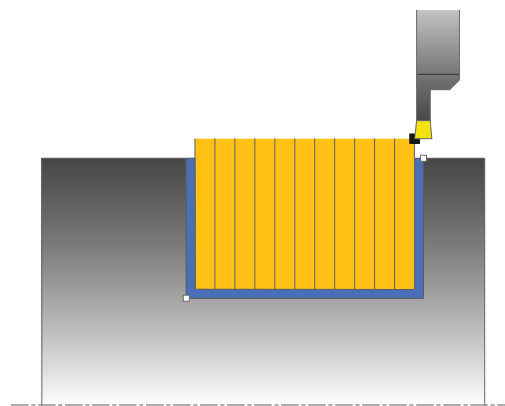
Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

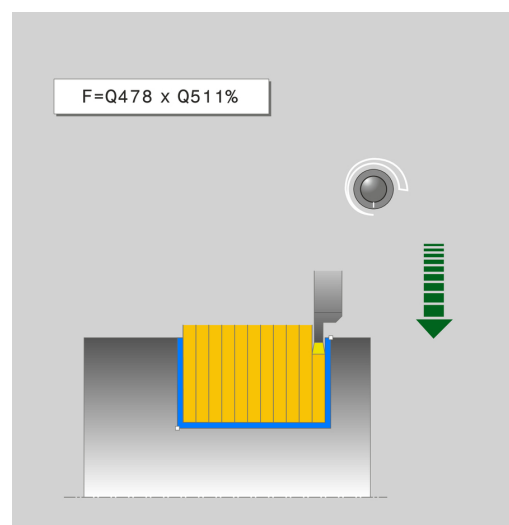
Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il diametro di partenza **Q491** è maggiore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il diametro di partenza **Q491** è minore del diametro finale **Q493**, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

- 1 Per la prima gola nel pieno il TNC porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
- 2 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 3 Il TNC avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
- 4 Con avanzamento **Q478** il TNC riprende la lavorazione
- 5 In funzione del parametro **Q462** il TNC ritira l'utensile
- 6 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi 2-4
- 7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.



Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

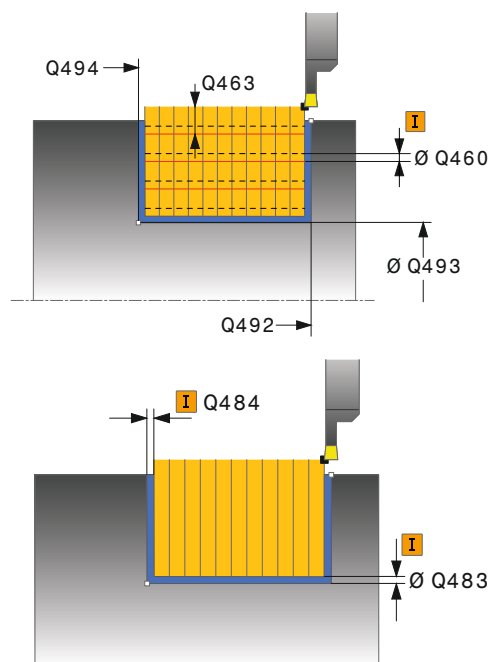
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncatura è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncatura. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncatura: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo del fianco?**: angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo
- ▶ **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
- ▶ **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
- ▶ **Q496 Angolo del secondo fianco?**: angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la perpendicolare all'asse rotativo
- ▶ **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo:
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)



Blocchi NC

11 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=-20	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-50	;FINE PROFILO Z
Q495=+5	;ANGOLO FIANCO
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+5	;ANGOLO DEL FIANCO
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE

- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max. per ogni passata
- ▶ **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore Q510 consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. Q510 viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1
- ▶ **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore Q511 consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura Q478 può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (Q510). Il TNC riduce l'avanzamento del fattore Q511 soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Campo di immissione da 0,001 a 150
- ▶ **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con Q462 si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
0: il TNC ritira l'utensile lungo il profilo
1: il TNC allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- ▶ **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Campo di immissione da 0 a 999,999

Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=0.8	;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100	;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=+0	;MODO RITORNO
Q211=3	;GIRI TEMPO ATTESA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

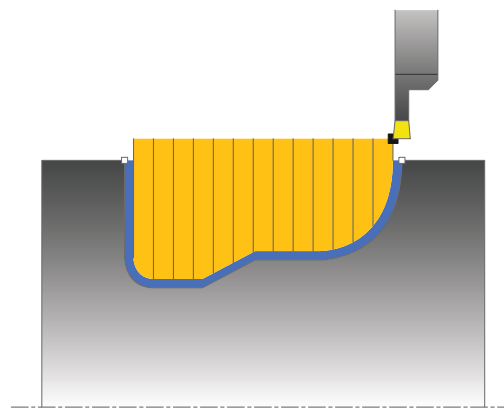
12.24 TRONCATURA PROFILO RADIALE (ciclo 860, DIN/ISO: G860)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura radiale di scanalature di qualsiasi forma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne. Se il punto di partenza del profilo è maggiore del punto finale del profilo, il ciclo esegue una lavorazione esterna. Se il punto di partenza del profilo è minore del punto finale, il ciclo esegue una lavorazione interna.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

- 1 Per la prima gola nel pieno il TNC porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
- 2 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 3 Il TNC avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
- 4 Con avanzamento **Q478** il TNC riprende la lavorazione
- 5 In funzione del parametro **Q462** il TNC ritira l'utensile
- 6 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi 2-4
- 7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione**

La limitazione di lavorazione delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono essere superiori alla limitazione di lavorazione. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di lavorazione. Il TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di lavorazione, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

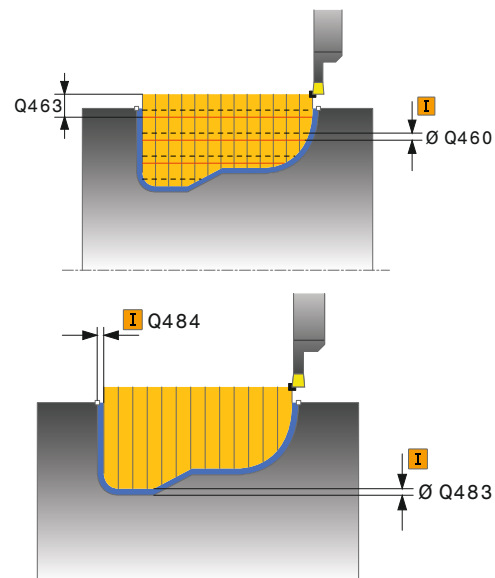
Se si impiegano i parametri Q locali **QL** in un sottoprogramma del profilo, è necessario assegnarli o calcolarli all'interno del sottoprogramma del profilo.

Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncatura è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncatura. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncatura: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di lavorazione:
0: nessuna limitazione di lavorazione attiva
1: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
- ▶ **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max. per ogni passata



Blocchi NC

9	CYCL DEF 14.0	PROFILO
10	CYCL DEF 14.1	LABEL PROFILO2
11	CYCL DEF 860	TRONCATURA PROF.RAD.
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA	
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA	
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z	
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA	

- ▶ **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore Q510 consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. Q510 viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1
- ▶ **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore Q511 consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura Q478 può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (Q510). Il TNC riduce l'avanzamento del fattore Q511 soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Campo di immissione da 0,001 a 150
- ▶ **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con Q462 si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
0: il TNC ritira l'utensile lungo il profilo
1: il TNC allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- ▶ **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Campo di immissione da 0 a 999,999

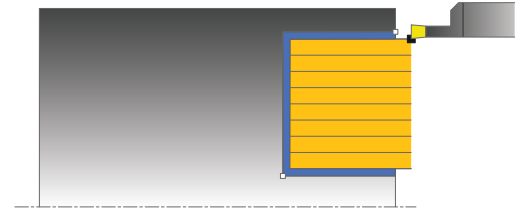
Q479=+0	;LIMITAZIONE DI TAGLIO
Q480=+0	;VALORE LIMITE DIAMETRO
Q482=+0	;VALORE LIMITE Z
Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=0.08	;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100	;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=+0	;MODO RITORNO
Q211=3	;GIRI TEMPO ATTESA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	
14 M30	
15 LBL 2	
16 L X+60 Z-20	
17 L X+45	
18 RND R2	
19 L X+40 Z-25	
20 L Z+0	
21 LBL 0	

12.25 TRONCATURA ASSIALE (ciclo 871, DIN/ISO: G871)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura assiale di scanalature rettangolari.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Il ciclo lavora solo l'area dalla posizione di partenza del ciclo fino al punto finale definito nel ciclo.

- 1 Per la prima gola nel pieno il TNC porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
- 2 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 3 Il TNC avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
- 4 Con avanzamento **Q478** il TNC riprende la lavorazione
- 5 In funzione del parametro **Q462** il TNC ritira l'utensile
- 6 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi 2-4
- 7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC rifinisce la metà della larghezza della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

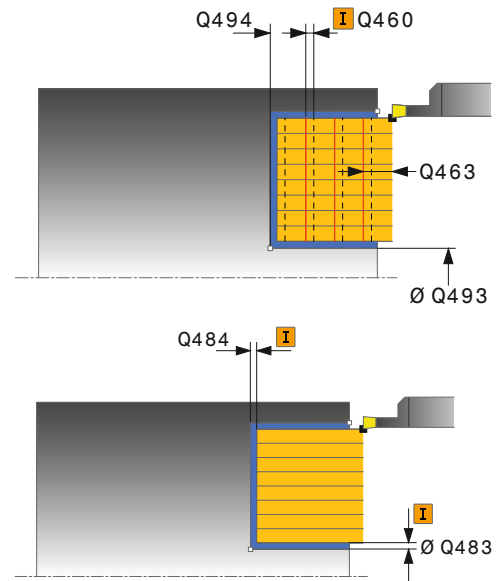
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/ o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncatura è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncatura. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncatura: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max. per ogni passata
- ▶ **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore Q510 consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. Q510 viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1



Blocchi NC

11 CYCL DEF 871 TRONCATURA SEMP.ASS.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-10	;FINE PROFILO Z
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA

- **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore Q511 consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura Q478 può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (Q510). Il TNC riduce l'avanzamento del fattore Q511 soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Campo di immissione da 0,001 a 150
- **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con Q462 si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
0: il TNC ritira l'utensile lungo il profilo
1: il TNC allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Campo di immissione da 0 a 999,999

Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=+0.8	;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100	;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=0	;MODO RITORNO
Q211=3	;GIRI TEMPO ATTESA
12 L X+65 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

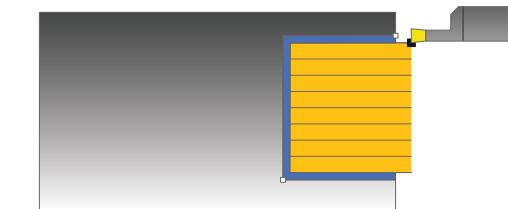
12.26 TRONCATURA ASSIALE ESTESA (ciclo 872, DIN/ISO: G872)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura assiale di scanalature. Funzioni estese:

- all'inizio e alla fine del profilo è possibile inserire uno smusso o un arrotondamento
- nel ciclo è possibile definire l'angolo per le pareti laterali della scanalatura
- negli angoli del profilo possono essere inseriti raggi

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 AVVIO PROFILO Z**, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza **Q492** e da lì avvia il ciclo.

- 1 Per la prima gola nel pieno il TNC porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
- 2 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 3 Il TNC avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
- 4 Con avanzamento **Q478** il TNC riprende la lavorazione
- 5 In funzione del parametro **Q462** il TNC ritira l'utensile
- 6 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi 2-4
- 7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore di **Q492 AVVIO PROFILO Z**, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z alla distanza di sicurezza **Q492** e da lì avvia il ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 4 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 5 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 6 Il TNC rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 7 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato.
- 8 Il TNC rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 9 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

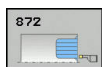


Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

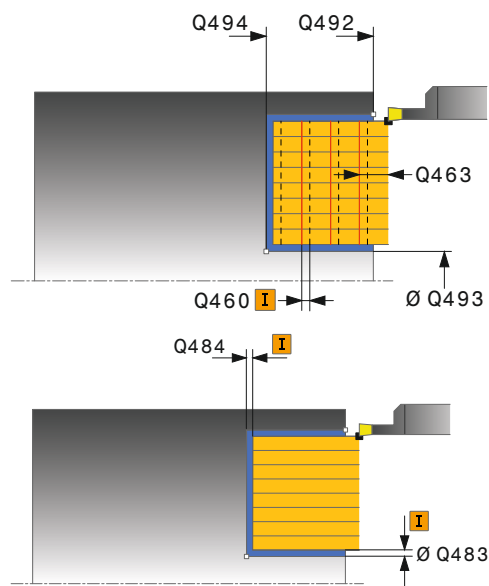
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/ o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncatura è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncatura. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncatura: CUTWIDTH + DCWTab + FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza del profilo
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale del profilo
- ▶ **Q495 Angolo del fianco?**: angolo tra il fianco del punto di partenza del profilo e la parallela all'asse rotativo
- ▶ **Q501 Tipo elemento iniziale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a inizio profilo (superficie perimetrale):
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q502 Dimensione elemento iniziale?**: dimensione dell'elemento iniziale (sezione smusso)
- ▶ **Q500 Raggio dell'angolo profilo?**: raggio dello spigolo interno del profilo. Se non è indicato alcun raggio, si forma il raggio della placchetta.
- ▶ **Q496 Angolo del secondo fianco?**: angolo tra il fianco del punto finale del profilo e la parallela all'asse rotativo
- ▶ **Q503 Tipo elemento finale (0/1/2)?**: definizione del tipo di elemento a fine profilo:
0: nessun elemento supplementare
1: l'elemento è uno smusso
2: l'elemento è un raggio
- ▶ **Q504 Dimensione elemento finale?**: dimensione dell'elemento finale (sezione smusso)



Blocchi NC

11 CYCL DEF 871 TRONCATURA EST.ASS.	
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=-20	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+50	;FINE PROFILO X
Q494=-50	;FINE PROFILO Z
Q495=+5	;ANGOLO FIANCO
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE
Q502=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE
Q500=+1.5	;RAGGIO ANGOLO PROFILO
Q496=+5	;ANGOLO DEL FIANCO
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE
Q504=+0.5	;DIMENSIONE ELEM. FINALE

- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max. per ogni passata
- ▶ **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore Q510 consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. Q510 viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1
- ▶ **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore Q511 consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura Q478 può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (Q510). Il TNC riduce l'avanzamento del fattore Q511 soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Campo di immissione da 0,001 a 150
- ▶ **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con Q462 si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
0: il TNC ritira l'utensile lungo il profilo
1: il TNC allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- ▶ **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Campo di immissione da 0 a 999,999

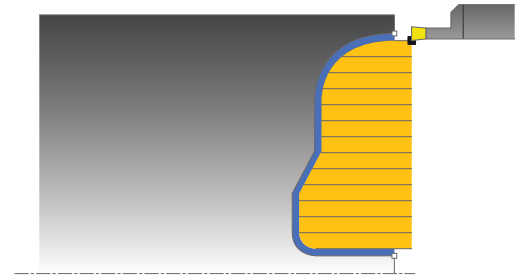
Q478=+0.3 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA
Q483=+0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO
Q484=+0.2 ;SOVRAMETALLO Z
Q505=+0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA
Q463=+0 ;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=+0.08;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100 ;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=0 ;MODO RITORNO
Q211=3 ;GIRI TEMPO ATTESA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303
13 CYCL CALL

12.27 TRONCATURA PROFILO ASSIALE (ciclo 870, DIN/ISO: G870)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la troncatura assiale di scanalature di qualsiasi forma.

Il ciclo può essere impiegato a scelta per la lavorazione di sgrossatura, finitura o completa. La lavorazione a passate per la sgrossatura è parassiale.



Esecuzione del ciclo Sgrossatura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo. Nel caso in cui la coordinata Z del punto di partenza sia minore del punto di partenza del profilo, il TNC posiziona l'utensile nella coordinata Z sul punto di partenza del profilo e da lì avvia il ciclo.

- 1 Per la prima gola nel pieno il TNC porta l'utensile con l'avanzamento ridotto **Q511** alla profondità di gola + sovrametallo.
- 2 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 3 Il TNC avvicina l'utensile lateralmente del valore **Q510** x larghezza utensile (**Cutwidth**)
- 4 Con avanzamento **Q478** il TNC riprende la lavorazione
- 5 In funzione del parametro **Q462** il TNC ritira l'utensile
- 6 Il TNC lavora l'area tra la posizione di partenza e il punto finale ripetendo i passi 2-4
- 7 Non appena viene raggiunta la larghezza della scanalatura, il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Esecuzione del ciclo Finitura

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul primo lato della scanalatura.
- 2 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 3 Il TNC rifinisce la metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 4 Il TNC ritira l'utensile in rapido.
- 5 Il TNC posiziona l'utensile in rapido sul secondo lato della scanalatura.
- 6 Il TNC rifinisce la parete laterale della scanalatura con l'avanzamento definito **Q505**.
- 7 Il TNC rifinisce l'altra metà della scanalatura con l'avanzamento definito.
- 8 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione

La limitazione di lavorazione delimita l'area del profilo da lavorare. I percorsi di avvicinamento e allontanamento possono essere superiori alla limitazione di lavorazione. La posizione dell'utensile prima della chiamata del ciclo influenza l'esecuzione della limitazione di lavorazione. Il TNC 640 lavora il materiale sul lato della limitazione di lavorazione, su cui l'utensile si trova prima della chiamata del ciclo.

- Posizionare l'utensile prima della chiamata ciclo in modo che si trovi già sul lato della limitazione di taglio sul quale il materiale deve essere asportato



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

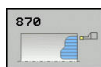
La posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo determina la grandezza dell'area da lavorare (punto di partenza del ciclo).

Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

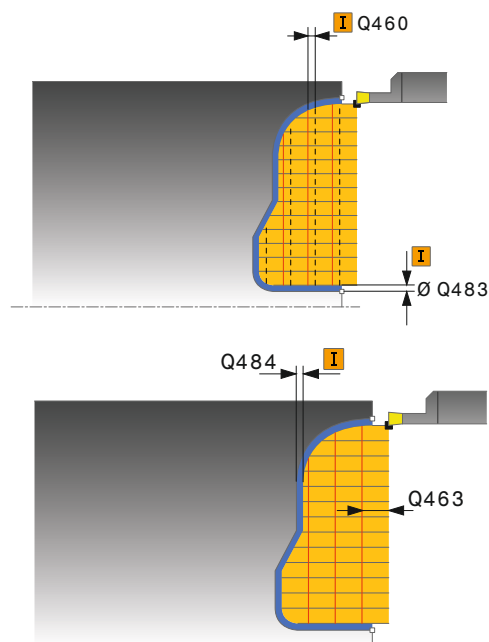
Tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS: Z/X DCW** e/o una voce nella colonna DCW della tabella degli utensili per troncatura è possibile definire una maggiorazione della larghezza dell'utensile per troncatura. DCW può accettare valori positivi e negativi ed è da sommare alla larghezza dell'utensile per troncatura: $CUTWIDTH + DCW_{Tab} + FUNCTION\ TURNDATA\ CORR\ TCS: Z/X\ DCW$. Mentre un valore DCW inserito in tabella è attivo nella grafica, il valore DCW programmato tramite **FUNCTION TURNDATA CORR TCS** non è visibile.

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



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
0: sgrossatura e finitura
1: solo sgrossatura
2: solo finitura a quota finita
3: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: parametro riservato, attualmente inattivo
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul diametro del profilo definito
- ▶ **Q484 Sovrametallo Z?** (in valore incrementale): sovrmetalto sul profilo definito in direzione assiale
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q479 Limiti di lavorazione (0/1)?**: attivazione della limitazione di lavorazione:
0: nessuna limitazione di lavorazione attiva
1: limitazione di lavorazione (**Q480/Q482**)
- ▶ **Q480 Valore limitazione diametro?**: valore X della limitazione del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q482 Valore limitazione di taglio Z?**: valore Z della limitazione del profilo
- ▶ **Q463 Limitazione incremento?**: profondità di troncatura max. per ogni passata
- ▶ **Q510 Sovrapp. x larghezza tagliente?** Il fattore Q510 consente di influire sull'incremento laterale dell'utensile in sgrossatura. Q510 viene moltiplicato per la larghezza **CUTWIDTH** dell'utensile. Ne risulta l'incremento laterale "k". Campo di immissione da 0,001 a 1



Blocchi NC

9	CYCL DEF 14.0	PROFILO
10	CYCL DEF 14.1	LABEL PROFILO2
11	CYCL DEF 870	TRONCATURA PROF.ASS.
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA	
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA	
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z	
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA	
Q479=+0	;LIMITAZIONE DI TAGLIO	
Q480=+0	;VALORE LIMITE DIAMETRO	

- **Q511 Fattore di avanzamento in %?** Il fattore Q511 consente di influire sull'avanzamento per l'esecuzione della gola nel pieno, ossia per l'esecuzione della gola con la larghezza totale dell'utensile **CUTWIDTH**. Se si utilizza il fattore di avanzamento, è possibile creare condizioni di taglio ottimali durante il restante processo di sgrossatura. L'avanzamento di sgrossatura Q478 può essere definito in modo tale da consentire condizioni di taglio ottimali alla relativa sovrapposizione della larghezza di troncatura (Q510). Il TNC riduce l'avanzamento del fattore Q511 soltanto per l'esecuzione della gola nel pieno. Nel complesso può così risultare un tempo di lavorazione inferiore. Campo di immissione da 0,001 a 150
- **Q462 Comportamento di ritorno (0/1)?** Con Q462 si definisce il comportamento di ritorno dopo la gola.
0: il TNC ritira l'utensile lungo il profilo
1: il TNC allontana l'utensile dal profilo dapprima in posizione inclinata e quindi lo ritrae
- **Q211 Tempo attesa / 1/min?** Inserire un tempo di attesa in giri del mandrino utensile che ritarda il ritorno dopo l'esecuzione della gola sul fondo. Il ritorno ha luogo solo dopo che l'utensile ha atteso per il tempo **Q211** in giri. Campo di immissione da 0 a 999,999

Q482=+0	;VALORE LIMITE Z
Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO
Q510=0.8	;SOVRAPP. TRONCATURA
Q511=+100	;FATTORE AVANZAMENTO
Q462=+0	;MODO RITORNO
Q211=3	;GIRI TEMPO ATTESA
12 L X+75 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	
14 M30	
15 LBL 2	
16 L X+60 Z+0	
17 L Z-10	
18 RND R5	
19 L X+40 Z-15	
20 L Z+0	
21 LBL 0	

12.28 FILETTATURA ASSIALE (ciclo 831, DIN/ISO: G831)

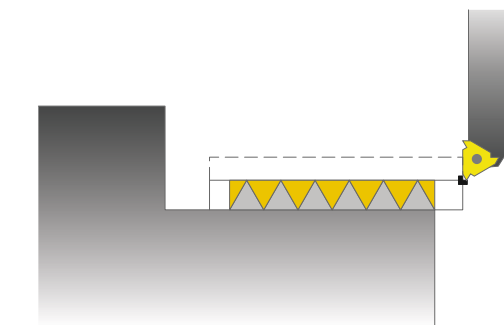
Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale di filetti.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma ISO 1502.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.



Esecuzione del ciclo

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
- 2 Il TNC esegue una passata assiale parallela all'asse. In questo modo il TNC sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
- 3 Il TNC solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
- 6 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
- 7 Il TNC esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
- 8 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
- 9 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Il numero di principi in filettatura è limitato a 500.

Il TNC impiega la distanza di sicurezza **Q460** come percorso di imbocco. Il percorso di imbocco deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.

Il TNC impiega il passo di filettatura come percorso di uscita. Il percorso di uscita deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.

Nel ciclo 832 FILETTATURA ESTESA sono disponibili i parametri per imbocco e uscita.

Durante l'esecuzione di una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata. La manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri rimane parzialmente attiva (definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro Q471 Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non è serrato nel mandrino di fresatura, ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180° per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza

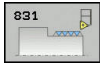
- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il TNC possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

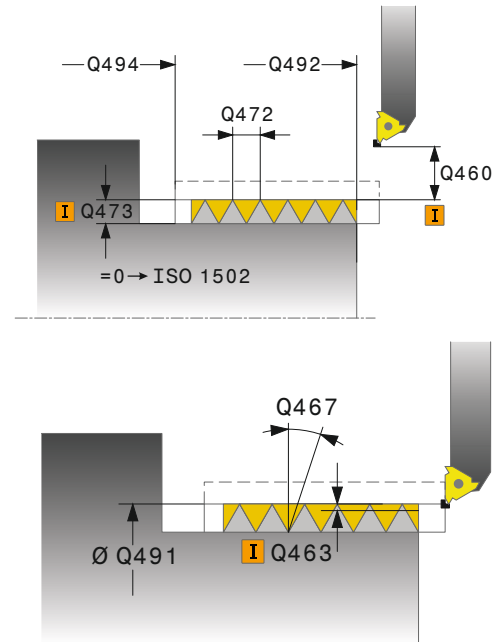
Se è programmato l'angolo di incremento Q467, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento Q467 maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

Parametri ciclo



- ▶ **Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)?**: definizione della posizione del filetto:
0: filetto esterno
1: filetto interno
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: distanza di sicurezza in direzione radiale e assiale. Nella direzione assiale la distanza di sicurezza consente di accelerare (percorso di imbocco) alla velocità di avanzamento sincronizzata.
- ▶ **Q491 Diametro filetto?**: definizione del diametro nominale del filetto.
- ▶ **Q472 Passo filetto?**: passo del filetto.
- ▶ **Q473 Profondità filetto (raggio)?** (in valore incrementale): profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale inclusa l'uscita del filetto Q474.
- ▶ **Q474 Lunghezza uscita filetto?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità attuale al diametro del filetto Q460.
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo in direzione radiale con riferimento al raggio.
- ▶ **Q467 Angolo di avanzamento?**: angolo al quale viene eseguito l'incremento Q463. L'angolo di riferimento è la perpendicolare all'asse rotativo.
- ▶ **Q468 Tipo di incremento (0/1)?**: definizione del tipo di avanzamento:
0: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)
1: profondità di incremento costante
- ▶ **Q470 Angolo di partenza?**: angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.
- ▶ **Q475 Numero principi filetto?**: numero dei principi del filetto
- ▶ **Q476 Numero tagli a vuoto?**: numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto



Blocchi NC

11 CYCL DEF 831 FILETTATURA ASSIALE	
Q471=+0	;POSIZIONE FILETTO
Q460=+5	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q491=+75	;DIAMETRO FILETTO
Q472=+2	;PASSO FILETTATURA
Q473=+0	;PROFONDITA' FILETTO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q494=-15	;FINE PROFILO Z
Q474=+0	;USCITA FILETTO
Q463=+0.5	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q467=+30	;ANGOLO AVANZAMENTO
Q468=+0	;TIPO DI INCREMENTO
Q470=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q475=+30	;NUMERO PRINCIPI
Q476=+30	;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

12.29 FILETTATURA ESTESA (ciclo 832, DIN/ISO: G832)

Applicazione

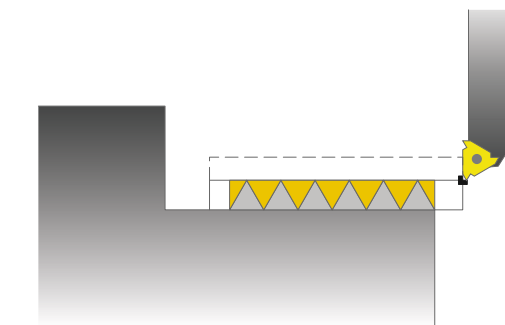
Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale e radiale di filetti o filetti conici. Funzioni estese:

- selezione di filetto assiale o radiale
- parametri per tipo di quotatura cono, angolo al vertice del cono e punto di partenza del profilo X consentono la definizione di diversi filetti conici
- i parametri percorso di entrata e di uscita definiscono un tratto in cui gli assi di avanzamento vengono accelerati o frenati.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma.

Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.



Esecuzione del ciclo

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
- 2 Il TNC esegue una passata assiale. In questo modo il TNC sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
- 3 Il TNC solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
- 6 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
- 7 Il TNC esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
- 8 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
- 9 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sulla posizione sicura con compensazione del raggio **R0**.

Il percorso di imbocco (**Q465**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.

Il percorso di uscita (**Q466**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.

Durante l'esecuzione di una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata. La manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri rimane parzialmente attiva (definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale).

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro Q471 Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non è serrato nel mandrino di fresatura, ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180° per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il TNC possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

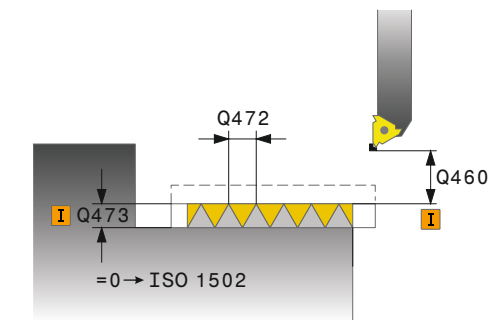
Se è programmato l'angolo di incremento Q467, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento Q467 maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

Parametri ciclo



- ▶ **Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)?**: definizione della posizione del filetto:
0: filetto esterno
1: filetto interno
- ▶ **Q461 Orientamento filetto (0/1)?**: definizione della direzione del passo di filettatura:
0: assiale (parallelo all'asse rotativo)
1: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo)
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura.
- ▶ **Q472 Passo filetto?**: passo del filetto.
- ▶ **Q473 Profondità filetto (raggio)?** (in valore incrementale): profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico
- ▶ **Q464 Unità misura cono (0-4)?**: definizione del tipo di quotatura del profilo conico:
0: su punto di partenza e finale
1: su punto finale, X di partenza e angolo al vertice del cono
2: su punto finale, Z di partenza e angolo al vertice del cono
3: su punto di partenza, X finale e angolo al vertice del cono
4: su punto di partenza, Z finale e angolo al vertice del cono
- ▶ **Q491 Diametro avvio profilo?**: coordinata X del punto di partenza del profilo (indicazione del diametro)
- ▶ **Q492 Avvio profilo Z?**: coordinata Z del punto di partenza
- ▶ **Q493 Fine profilo diametro?**: coordinata X del punto finale (indicazione del diametro)
- ▶ **Q494 Fine profilo Z?**: coordinata Z del punto finale
- ▶ **Q469 Angolo del cono (diametro)?**: angolo al vertice del cono del profilo
- ▶ **Q474 Lunghezza uscita filetto?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità attuale al diametro del filetto Q460.
- ▶ **Q465 Percorso entrata?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono accelerati alla velocità necessaria. Il percorso di imbocco si trova al di fuori del profilo di filettatura definito



Blocchi NC

11 CYCL DEF 832 FILETTATURA ESTESA	
Q471=+0	;POSIZIONE FILETTO
Q461=+0	;ORIENTAMENTO FILETTATURA
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q472=+2	;PASSO FILETTATURA
Q473=+0	;PROFONDITA' FILETTO
Q464=+0	;UNITA' DI MISURA CONO
Q491=+100	;DIAMETRO AVVIO PROFILO
Q492=+0	;AVVIO PROFILO Z
Q493=+110	;FINE PROFILO X
Q494=-35	;FINE PROFILO Z
Q469=+0	;ANGOLO CONO
Q474=+0	;USCITA FILETTO
Q465=+4	;PERCORSO ENTRATA
Q466=+4	;PERCORSO SUPERAMENTO
Q463=+0.5	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q467=+30	;ANGOLO AVANZAMENTO
Q468=+0	;TIPO DI INCREMENTO
Q470=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q475=+30	;NUMERO PRINCIPI
Q476=+30	;NUMERO TAGLI A VUOTO
12 L X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303	
13 CYCL CALL	

- ▶ **Q466 Percorso superamento?:** lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono frenati. Il percorso di uscita si trova all'interno del profilo di filettatura definito
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?:** profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura.
- ▶ **Q467 Angolo di avanzamento?:** angolo al quale viene eseguito l'incremento Q463. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura
- ▶ **Q468 Tipo di incremento (0/1)?:** definizione del tipo di avanzamento:
 - 0:** sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)
 - 1:** profondità di incremento costante
- ▶ **Q470 Angolo di partenza?:** angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.
- ▶ **Q475 Numero principi filetto?:** numero dei principi del filetto
- ▶ **Q476 Numero tagli a vuoto?:** numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto

12.30 FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO (ciclo 830, DIN/ISO: G830)

Applicazione

Questo ciclo consente di eseguire la tornitura assiale e radiale di filetti di qualsiasi forma.

Con questo ciclo possono essere realizzati filetti a uno o più principi.

Se nel ciclo non viene immessa alcuna profondità di filettatura, il ciclo impiega la profondità di filettatura a norma.

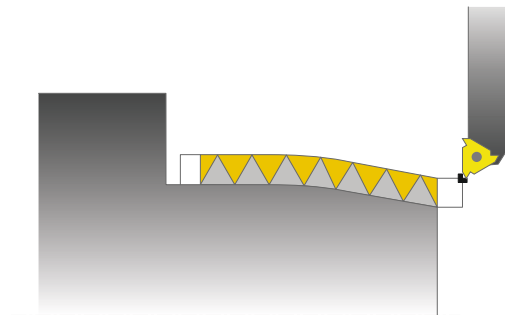
Il ciclo può essere impiegato per lavorazioni interne e per lavorazioni esterne.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il ciclo 830 esegue l'uscita **Q466** nel raccordo al profilo programmato. Rispettare le condizioni di spazio.

- Serrare il componente in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione se il TNC allunga il profilo di Q466 e Q467



Esecuzione del ciclo

Come punto di partenza del ciclo il TNC impiega la posizione dell'utensile alla chiamata del ciclo.

- 1 Il TNC posiziona l'utensile in rapido alla distanza di sicurezza prima del filetto ed esegue un incremento.
- 2 Il TNC esegue un filetto parallelo al profilo di filettatura definito. In questo modo il TNC sincronizza avanzamento e numero di giri affinché venga creato il passo definito.
- 3 Il TNC solleva l'utensile in rapido della distanza di sicurezza.
- 4 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido all'inizio della passata.
- 5 Il TNC esegue un incremento. Gli incrementi vengono eseguiti in conformità all'angolo di incremento **Q467**.
- 6 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 5) fino ad ottenere la profondità di filettatura.
- 7 Il TNC esegue il numero di passate a vuoto definite in **Q476**.
- 8 Il TNC ripete questa sequenza (da 2 a 7) secondo il numero di principi **Q475**.
- 9 Il TNC riposiziona l'utensile in rapido al punto di partenza del ciclo.

Per la programmazione



Programmare un'istruzione di posizionamento prima della chiamata del ciclo sul punto di partenza con compensazione del raggio **R0**.

Il percorso di imbocco (**Q465**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter accelerare gli assi di avanzamento alla velocità necessaria.

Il percorso di uscita (**Q466**) deve essere di lunghezza sufficiente per poter ridurre la velocità degli assi di avanzamento.

Imbocco e uscita hanno luogo al di fuori del profilo definito.

Durante l'esecuzione di una passata di filettatura, la manopola del potenziometro di avanzamento è disattivata. La manopola del potenziometro di regolazione del numero di giri rimane parzialmente attiva (definita dal costruttore della macchina, consultare il manuale).

Prima della chiamata ciclo è necessario programmare il ciclo **14 PROFILO** per definire il numero di sottoprogramma.

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!

Per un preposizionamento nel range negativo del diametro la funzionalità del parametro Q471 Posizione filetto è inversa. Per questo il filetto esterno è 1 e quello interno 0. Può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo.

- Su alcuni tipi di macchine l'utensile per tornire non è serrato nel mandrino di fresatura, ma in un supporto separato accanto al mandrino. L'utensile per tornire non può essere ruotato di 180° per realizzare ad esempio con un solo utensile filettature esterne e interne. Qualora si voglia utilizzare su una macchina un utensile esterno per la lavorazione interna, la lavorazione può essere eseguita nel range negativo del diametro X- e invertire il senso di rotazione del pezzo.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Il movimento di disimpegno viene eseguito sul percorso diretto alla posizione di partenza

- Posizionare sempre l'utensile in modo tale che il TNC possa raggiungere senza pericolo di collisione il punto di partenza alla fine del ciclo

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

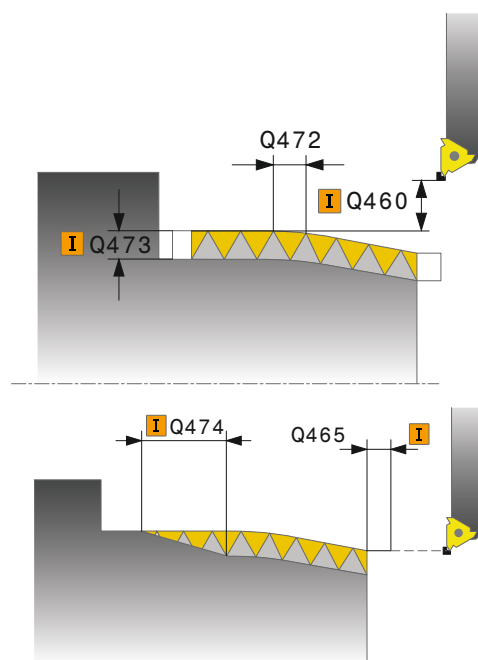
Se è programmato l'angolo di incremento Q467, che è maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto, questo può distruggere i fianchi dei filetti. Se l'angolo incremento viene modificato, la posizione del filetto si sposta in direzione assiale. Con angolo incremento variato, l'utensile non può quindi rientrare nei principi del filetto.

- Non programmare l'angolo incremento Q467 maggiore dell'angolo dei fianchi del filetto

Parametri ciclo



- ▶ **Q471 Posiz. filetto (0=est./1=int.)?**: definizione della posizione del filetto:
0: filetto esterno
1: filetto interno
- ▶ **Q461 Orientamento filetto (0/1)?**: definizione della direzione del passo di filettatura:
0: assiale (parallelo all'asse rotativo)
1: trasversale (perpendicolare all'asse rotativo)
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?**: distanza di sicurezza perpendicolare al passo di filettatura.
- ▶ **Q472 Passo filetto?**: passo del filetto.
- ▶ **Q473 Profondità filetto (raggio)?** (in valore incrementale): profondità della filettatura. All'immissione di 0 il controllo numerico presuppone la profondità sulla base del passo di un filetto metrico
- ▶ **Q474 Lunghezza uscita filetto?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso sul quale a fine filetto il sollevamento viene eseguito dalla profondità attuale al diametro del filetto Q460.



- ▶ **Q465 Percorso entrata?** (in valore incrementale): lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono accelerati alla velocità necessaria. Il percorso di imbocco si trova al di fuori del profilo di filettatura definito
- ▶ **Q466 Percorso superamento?**: lunghezza del percorso in direzione del passo sul quale gli assi di avanzamento vengono frenati. Il percorso di uscita si trova all'interno del profilo di filettatura definito
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: profondità di incremento massima perpendicolare al passo di filettatura.
- ▶ **Q467 Angolo di avanzamento?**: angolo al quale viene eseguito l'incremento Q463. L'angolo di riferimento è la parallela al passo di filettatura
- ▶ **Q468 Tipo di incremento (0/1)?**: definizione del tipo di avanzamento:
0: sezione truciolo costante (l'incremento si riduce con la profondità)
1: profondità di incremento costante
- ▶ **Q470 Angolo di partenza?**: angolo del mandrino di tornitura al quale viene eseguito l'inizio del filetto.
- ▶ **Q475 Numero principi filetto?**: numero dei principi del filetto
- ▶ **Q476 Numero tagli a vuoto?**: numero di passate a vuoto senza incremento alla profondità finita del filetto

Blocchi NC

9	CYCL DEF 14.0	PROFILO
10	CYCL DEF 14.1	LABEL PROFILO2
11	CYCL DEF 830	FILETTATURA PARALLELA AL PROFILO
Q471	=+0	;POSIZIONE FILETTO
Q461	=+0	;ORIENTAMENTO FILETTATURA
Q460	=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q472	=+2	;PASSO FILETTATURA
Q473	=+0	;PROFONDITA' FILETTO
Q474	=+0	;USCITA FILETTO
Q465	=+4	;PERCORSO ENTRATA
Q466	=+4	;PERCORSO SUPERAMENTO
Q463	=+0.5	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q467	=+30	;ANGOLO AVANZAMENTO
Q468	=+0	;TIPO DI INCREMENTO
Q470	=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q475	=+30	;NUMERO PRINCIPI
Q476	=+30	;NUMERO TAGLI A VUOTO
12	L	X+80 Y+0 Z+2 FMAX M303
13	CYCL	CALL
14	M30	
15	LBL	2
16	L	X+60 Z+0
17	L	X+70 Z-30
18	RND	R60
19	L	Z-45
20	LBL	0

12.31 RUOTA DENTATA FRESATURA CILINDRICA (ciclo 880, DIN/ISO: G880)

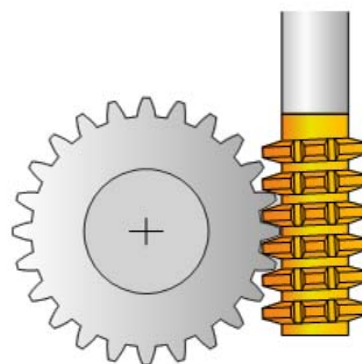
Esecuzione del ciclo

Il ciclo 880 Fresatura cilindrica consente di realizzare ruote dentate cilindriche con dentatura esterna oppure dentature esterne con angolazioni qualsiasi. Nel ciclo si descrive dapprima la **ruota dentata** e quindi l'**utensile**, con cui eseguire la lavorazione. Nel ciclo è possibile selezionare la strategia di lavorazione e il lato di lavorazione. Il processo produttivo della fresatura cilindrica viene eseguito con movimento rotatorio sincronizzato del mandrino utensile e della tavola rotante. La fresa si sposta anche in direzione assiale lungo il pezzo.

Con ciclo 880 Fresatura cilindrica attivo, viene eventualmente eseguita una rotazione del sistema di coordinate. Dopo aver terminato il ciclo è pertanto necessario **programmare** il ciclo **801 RESET SISTEMA DI TORNITURA** e **M145**.

Esecuzione del ciclo

- 1 Il TNC posiziona l'utensile nell'asse utensile ad altezza di sicurezza Q260 in avanzamento FMAX. Se l'utensile si trova già su un valore nell'asse utensile maggiore di Q260, non ha luogo alcun movimento.
- 2 Prima di orientare il piano di lavoro, il TNC posiziona l'utensile in X con avanzamento FMAX su una coordinata sicura. Se l'utensile si trova già su una coordinata nel piano di lavoro maggiore della coordinata calcolata, non ha luogo alcun movimento
- 3 Il TNC orienta quindi il piano di lavoro con avanzamento Q253; **M144** è attiva internamente nel ciclo
- 4 Il TNC posiziona l'utensile con avanzamento FMAX sul punto di partenza del piano di lavoro
- 5 Quindi il TNC posiziona l'utensile nell'asse utensile con avanzamento Q253 alla distanza di sicurezza Q460
- 6 Il TNC porta l'utensile sul pezzo da lavorare in direzione assiale con l'avanzamento definito Q478 (in sgrossatura) o Q505 (in finitura). L'area di lavorazione è limitata dal punto di partenza in Z Q551+Q460 e dal punto finale in Z Q552+Q460
- 7 Se il TNC si trova nel punto finale, ritira l'utensile con l'avanzamento Q253 e lo posiziona di nuovo sul punto di partenza
- 8 Il TNC ripete le operazioni 5-7 fino a realizzare la ruota dentata definita
- 9 Alla fine il TNC posiziona l'utensile all'altezza di sicurezza Q260 con l'avanzamento FMAX
- 10 La lavorazione termina nel sistema ruotato
- 11 Spostare ora l'utensile a un'altezza di sicurezza e riposizionare il piano di lavoro
- 12 Programmare quindi assolutamente il ciclo 801 RESET SISTEMA DI TORNITURA e **M145**.



Per la programmazione



Vengono monitorate le indicazioni per modulo, numero di denti e diametro esterno. Se le indicazioni non coincidono, compare un messaggio di errore. Per questi parametri è possibile impostare i valori per 2 dei 3 parametri. Inserire il valore 0 per il modulo o per il numero di denti oppure per il diametro esterno. In questo caso il TNC calcola il valore mancante.

Programmare FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:OFF.

Se si programma FUNCTION TURNDATA SPIN
VCONST:OFF S15, il numero di giri dell'utensile si calcola come segue: $Q541 \times S$. Per $Q541=238$ e $S=15$ risulta un numero di giri dell'utensile di 3570/min.

Definire l'utensile nella tabella utensili come utensile per fresare.

Per non superare il numero di giri massimo ammesso dell'utensile, è possibile lavorare con una limitazione. (Registrazione nella tabella utensili "tool.t" nella colonna "Nmax").

Prima dell'avvio del ciclo programmare la direzione di rotazione del pezzo (M303/M304).

Prima della chiamata del ciclo impostare l'origine nel centro di rotazione.



Il ciclo 880 Fresatura cilindrica viene eseguita in modalità di tornitura ed è CALL attivo.

L'opzione software 50 deve essere abilitata.

L'opzione software 131 deve essere abilitata.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Se non si preposiziona l'utensile su una posizione sicura, durante la rotazione può verificarsi una collisione tra utensile e pezzo (attrezzatura di bloccaggio).

- Preposizionare l'utensile in modo tale che si trovi già sul lato di lavorazione desiderato Q550
- Raggiungere una posizione sicura su questo lato della lavorazione

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se il pezzo è serrato in modo insufficiente sull'attrezzatura di bloccaggio, durante l'esecuzione può verificarsi una collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio. Il punto di partenza in Z e il punto finale in Z vengono prolungati della distanza di sicurezza Q460!

- ▶ Estrarre il pezzo dall'attrezzatura di bloccaggio in modo che venga esclusa qualsiasi possibilità di collisione tra utensile e attrezzatura di bloccaggio
- ▶ Estrarre il componente dall'attrezzatura di bloccaggio in modo tale che si escluda qualsiasi collisione dovuta al prolungamento automaticamente raggiunto dal ciclo di punto di partenza e finale pari alla distanza di sicurezza Q460.

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

Se si lavora con o senza M136, i valori di avanzamento vengono diversamente interpretati dal TNC. Se si programmano in questo modo avanzamenti eccessivi, il componente può venire danneggiato.

- ▶ Programmare prima del ciclo la funzione M136: il TNC interpreta quindi i valori di avanzamento nel ciclo in mm/giro
- ▶ Non programmare prima del ciclo alcuna funzione M136: il TNC interpreta i valori di avanzamento in mm/min

NOTA**Attenzione Pericolo di collisione!**

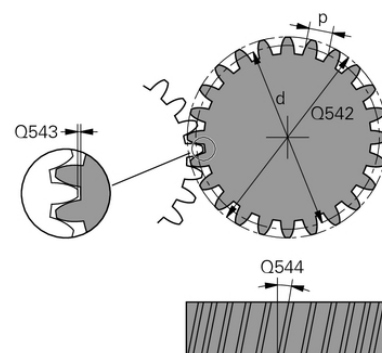
Se dopo il ciclo 880 il sistema di coordinate non viene resettato, è ancora attivo l'angolo di rotazione impostato dal ciclo!

- ▶ Dopo il ciclo 880 programmare assolutamente il ciclo 801 per resettare il sistema di coordinate
- ▶ Dopo un'interruzione del programma, programmare il ciclo 801 per resettare il sistema di coordinate

Parametri ciclo



- ▶ **Q215 Condiz. lavorazione (0/1/2/3)?**: definizione del tipo di lavorazione:
 - 0**: sgrossatura e finitura
 - 1**: solo sgrossatura
 - 2**: solo finitura a quota finita
 - 3**: solo finitura a sovrametallo
- ▶ **Q540 Modulo?**: descrizione della ruota dentata: modulo della ruota dentata. Campo di immissione da 0 a 99,9999
- ▶ **Q541 Numero di denti?**: descrizione della ruota dentata: numero di denti. Campo di immissione da 0 a 99999
- ▶ **Q542 Diametro esterno?**: descrizione della ruota dentata: diametro esterno pezzo finito. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q543 Gioco cresta?**: descrizione della ruota dentata: distanza tra cerchio cresta della ruota dentata da realizzare e cerchio base del creatore. Campo di immissione da 0 a 9,9999
- ▶ **Q544 Angolo d'elica?**: descrizione della ruota dentata: angolo del quale per dentatura obliqua i denti sono inclinati rispetto alla direzione dell'asse. (Con una dentatura lineare, tale angolo è di 0°) Campo di immissione da -45 a +45
- ▶ **Q545 Angolo di inclinazione utensile?**: descrizione dell'utensile: angolo dei fianchi del creatore. Indicare questo valore con numeri decimali. (Es. 0°47'=0,7833) Campo di immissione: da -60,0000 da +60,0000
- ▶ **Q546 Senso rotazione UT (3=M3/4=M4)?**: descrizione dell'utensile: senso di rotazione mandrino del creatore:
 - 3**: utensile destrorso (M3)
 - 4**: utensile sinistrorso (M4)
- ▶ **Q547 Offset angolo su ruota dentata?**: angolo del quale il TNC ruota il pezzo all'avvio del ciclo. Campo di immissione da -180,0000 a +180,0000
- ▶ **Q550 Lato lavoraz. (0=pos./1=neg.)?**: definire il lato sul quale viene eseguita la lavorazione.
 - 0**: lato di lavorazione positivo
 - 1**: lato di lavorazione negativo



Blocchi NC

63 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL.	
Q215=0	;TIPO LAVORAZIONE
Q540=0	;MODULO
Q541=0	;N. DENTI
Q542=0	;DIAMETRO ESTERNO
Q543=0.167	;GIOCO CRESTA
Q544=0	;ANGOLO D'ELICA
Q545=0	;ANG. INCLINAZIONE UT
Q546=3	;SENSO ROTAZIONE UT
Q547=0	;OFFSET ANGOLO
Q550=1	;LATO DI LAVORAZIONE
Q533=0	;DIREZIONE PREFERENZ.
Q530=2	;LAVORAZ. INCLINATA
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q260=100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q553=10	;OFFSET LUNGH. UT
Q551=0	;PUNTO DI PART. IN Z
Q552=-10	;PUNTO FINALE IN Z
Q463=1	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX
Q460=2	;DISTANZA DI SICUREZZA

- **Q533 Direz. prefer. angolo inclinaz.?**: selezione delle possibilità alternative di inclinazione. Dall'angolo di inclinazione definito, il TNC deve calcolare la posizione appropriata dell'asse rotativo presente sulla macchina. Di regola si ottengono sempre due soluzioni possibili. Tramite il parametro Q533 si imposta la possibilità di soluzione che il TNC deve impiegare:

0: soluzione con la minima distanza dalla posizione attuale

-1: soluzione che si trova nel range tra 0° e -179,9999°

+1: soluzione che si trova nel range tra 0° e +180°

-2: soluzione che si trova nel range tra -90° e -179,9999°

+2: soluzione che si trova nel range tra +90° e +180°

- **Q530 Lavorazione inclinata?**: posizionamento degli assi rotativi per lavorazione inclinata:
 - 1**: posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (MOVE). La posizione relativa tra pezzo e utensile non viene modificata. Il TNC esegue con gli assi lineari un movimento di compensazione
 - 2**: posizionamento automatico dell'asse rotativo, senza orientamento della punta utensile (TURN)
- **Q253Avanzamento di avvicinamento?**: velocità di spostamento dell'utensile durante l'orientamento e l'avvicinamento e il posizionamento dell'asse utensile tra i singoli incrementi. Immissione in mm/min. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
In alternativa **fmax**, **FAUTO**, **PREDEF**
- **Q553 UT: offset lungh.avvio lavoraz.?**: definire il campo del creatore che viene impiegato. Poiché durante la procedura di fresatura cilindrica i denti dell'utensile si usurano, è possibile traslarlo in direzione assiale per caricare uniformemente l'intera lunghezza dell'utensile. Nel parametro Q553 inserire una distanza incrementale della quale l'utensile deve essere spostato in direzione assiale. Campo di immissione da 0 a 99,9999

Q488=0.3 ;AVANZAMENTO ENTRATA

Q478=0.3 ;AVANZAMENTO SGROSSATURA

Q483=0.4 ;SOVRAMETALLO DIAMETRO

Q505=0.2 ;AVANZAMENTO FINITURA

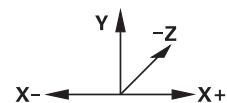
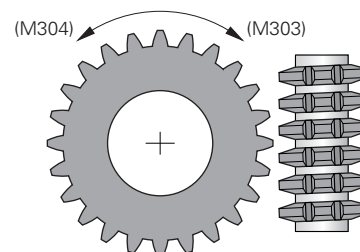
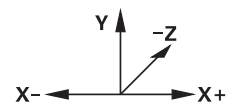
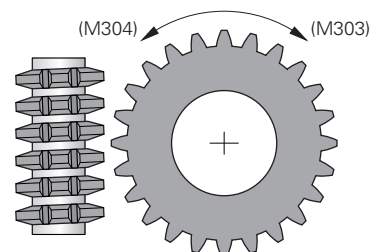
- ▶ **Q551 Punto di partenza in Z?**: punto di partenza della fresatura cilindrica in Z. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q552 Punto finale in Z?**: punto finale della fresatura cilindrica in Z. Campo di immissione da -99999,9999 a 99999,9999
- ▶ **Q463 Profondità di taglio massima?**: incremento massimo (indicazione del raggio) in direzione radiale. L'incremento viene ripartito in modo uniforme per evitare passate di finitura. Campo di immissione da 0,001 a 999,999
- ▶ **Q460 Distanza di sicurezza?** (in valore incrementale): distanza tra il movimento di ritorno e il preposizionamento. Campo di immissione da 0 a 999,999
- ▶ **Q488 Avanzamento entrata:** velocità di avanzamento dell'incremento dell'utensile. Campo di immissione da 0 a 99999,999
- ▶ **Q478 Avanzamento sgrossatura?**: velocità di avanzamento in sgrossatura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.
- ▶ **Q483 Sovrametallo diametro?** (in valore incrementale): sovrametallo sul diametro del profilo definito .
- ▶ **Q505 Avanzamento finitura?**: velocità di avanzamento in finitura. Se è stata programmata la funzione M136, il TNC interpreta l'avanzamento in millimetri al giro, senza la funzione M136 in millimetri al minuto.

Senso di rotazione in funzione del lato di lavorazione (Q550)

Determinazione del senso di rotazione della tavola

- 1 **Quale utensile? (Tagliente a destra/tagliente a sinistra)?**
- 2 **Quale lato di lavorazione? X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**
- 3 **Leggere il senso di rotazione della tavola da una delle 2 tabelle!** Selezionare la tabella con il relativo senso di rotazione dell'utensile (**Tagliente a destra/tagliente a sinistra**). Leggere in questa tabella il senso di rotazione della tavola per il relativo lato di lavorazione **X+ (Q550=0) / X- (Q550=1)**.

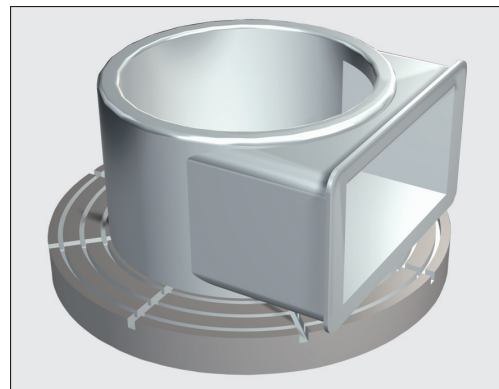
Utensile: tagliente a destra M3	
Lato di lavorazione X+ (Q550=0)	Senso di rotazione della tavola: in senso orario (M303)
Lato di lavorazione X- (Q550=1)	Senso di rotazione della tavola: in senso antiorario (M304)
Utensile: tagliente a sinistra M4	
Lato di lavorazione X+ (Q550=0)	Senso di rotazione della tavola: in senso antiorario (M304)
Lato di lavorazione X- (Q550=1)	Senso di rotazione della tavola: in senso orario (M303)



12.32 VERIFICA SBILANCIAMENTO (ciclo 892, DIN/ISO: G892)

Applicazione

Per la lavorazione di tornitura di un pezzo asimmetrico, ad es. di un alloggiamento pompa, può verificarsi uno sbilanciamento. In funzione del numero di giri, della massa e della forma del pezzo, la macchina è esposta a carichi elevati. Con il ciclo **892 CHECK IMBALANCE** il TNC controlla lo sbilanciamento del mandrino di tornitura. Questo ciclo impiega due parametri. Q450 descrive lo sbilanciamento massimo e Q451 il numero di giri massimo. **In caso di superamento dello sbilanciamento massimo viene emesso un messaggio di errore e il programma viene interrotto.** Se non viene superato lo sbilanciamento massimo, il TNC esegue il programma senza interruzioni. Questa funzione protegge la meccanica della macchina. È così possibile reagire nel caso venga riscontrato uno sbilanciamento eccessivo.



Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Controllare lo sbilanciamento dopo il serraggio di un nuovo pezzo. Se necessario, correggere lo sbilanciamento con pesi di compensazione. Se non viene compensato un grande sbilanciamento, ciò può comportare difetti della macchina.

- ▶ Eseguire il ciclo 892 all'inizio di una nuova lavorazione
- ▶ Compensare eventualmente lo sbilanciamento con pesi di compensazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

L'asportazione del materiale durante la lavorazione cambia la distribuzione della massa sul pezzo. Questo comporta lo sbilanciamento, quindi si raccomanda una prova di sbilanciamento anche tra le fasi di lavorazione. Se non viene compensato un grande sbilanciamento, ciò può comportare difetti della macchina

- ▶ Eseguire il ciclo 892 anche tra fasi di lavorazione
- ▶ Compensare eventualmente lo sbilanciamento con pesi di compensazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Grandi sbilanciamenti possono danneggiare la macchina soprattutto con un peso elevato. Alla scelta del numero di giri considerare la massa e lo sbilanciamento del pezzo.

- ▶ In caso di pezzi pesanti o sbilanciamento considerevole non programmare un numero di giri elevato



L'opzione software 50 deve essere abilitata.

Questa funzione viene eseguita in modalità di tornitura. FUNCTION MODE TURN deve essere attiva, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore.

La configurazione del ciclo 892 viene eseguita dal costruttore della macchina.

La funzione del ciclo 892 è definita dal costruttore della macchina.

Durante il rilevamento dello sbilanciamento ruota il mandrino di tornitura.

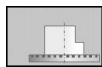
Questa funzione può essere eseguita anche sulle macchine con più di un solo mandrino di tornitura. Contattare a tale proposito il costruttore della macchina.

Il possibile impiego della funzionalità di sbilanciamento interna al controllo numerico deve essere definito per ogni tipo di macchina. Se gli effetti dell'ampiezza di sbilanciamento del mandrino di tornitura sono solo molto ridotti, non possono essere eventualmente calcolati valori significativi dello sbilanciamento. In tal caso per il monitoraggio dello sbilanciamento è necessario accedere al sistema con sensori esterni.

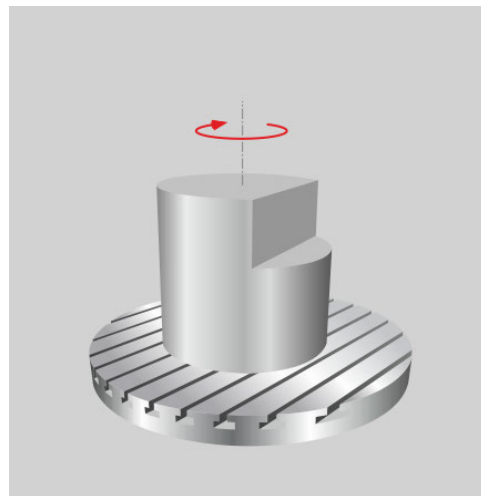


Dopo che il ciclo 892 VERIFICA SBILANCIAMENTO ha interrotto il programma, si raccomanda di utilizzare il ciclo manuale MISURA SBILANCIAMENTO. Con questo ciclo il TNC determina lo sbilanciamento e calcola la massa e la posizione di un peso di compensazione. Maggiori informazioni sul ciclo manuale MISURA SBILANCIAMENTO sono riportate nel manuale utente Programmazione a dialogo con testo in chiaro.

Parametri ciclo



- ▶ **Q450 Oscillazione massima ammessa?:** indica l'oscillazione massima di un segnale di sbilanciamento sinusoidale in millimetri (mm). Questo segnale risulta dall'errore di inseguimento dell'asse di misura e dalle rotazioni mandrino.
- ▶ **Q451 Velocità di rotazione?:** immissione in giri al minuto (giri/min). La verifica di sbilanciamento ha inizio con un numero di giri iniziale ridotto (ad es. 50 giri/min). Viene automaticamente aumentato di un incremento predefinito (ad es. 25 giri/min). Il numero di giri viene incrementato fino a raggiungere il numero di giri definito nel parametro Q451. L'override mandrino non è attivo.



Blocchi NC

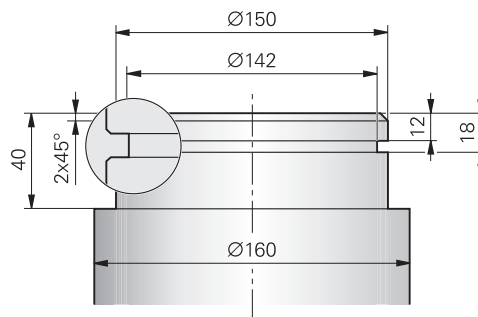
63 CYCL DEF 892 CHECK IMBALANCE

Q450=0 ;OSCILLAZIONE MASSIMA

Q451=50 ;VELOCITA' ROTAZIONE

12.33 Esempi di programmazione

Esempio: gradino con gola



0 BEGIN PGM GRADINO MM	
1 BLK FORM 0.1 Y X+0 Y-10 Z-35	Definizione pezzo grezzo
2 BLK FORM 0.2 X+87 Y+10 Z+2	
3 TOOL CALL 12	Chiamata utensile
4 M140 MB MAX	Disimpegno utensile
5 FUNCTION MODE TURN	Attivazione tornitura
6 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:150	Velocità di taglio costante
7 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA	Definizione del ciclo Adegua sistema di tornitura
Q497=+0 ;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0 ;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=0 ;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=+0 ;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532=750 ;AVANZAMENTO	
Q533=+0 ;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=3 ;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=0 ;ECCENTR. SENZA STOP	
8 M136	Avanzamento in millimetri al giro
9 L X+165 Y+0 R0 FMAX	Posizionamento sul punto di partenza nel piano
10 L Z+2 R0 FMAX M304	Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura ON
11 CYCL DEF 812 GRADINO ASSIALE EST.	Definizione del ciclo Gradino assiale
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE	
Q460=+2 ;Distanza di sicurezza	
Q491=+160 ;DIAMETRO AVVIO PROFILO	
Q492=+0 ;AVVIO PROFILO Z	
Q493=+150 ;FINE PROFILO X	
Q494=-40 ;FINE PROFILO Z	
Q495=+0 ;ANGOLO SUP. PERIMETRALE	
Q501=+1 ;TIPO ELEMENTO INIZIALE	
Q502=+2 ;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE	
Q500=+1 ;RAGGIO ANGOLO PROFILO	

Q496=+0	;ANGOLO SUPERFICIE PIANA	
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE	
Q504=+2	;DIMENSIONE ELEM. FINALE	
Q463=+2.5	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX	
Q478=+0.25	;AVANZAMENTO SGROSSATURA	
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z	
Q505=+0.2	;AVANZAMENTO FINITURA	
Q506=+0	;LISCIATURA PROFILO	
12 CYCL CALL M8		Chiamata ciclo
13 M305		Mandrino di tornitura OFF
14 TOOL CALL 15		Chiamata utensile
15 M140 MB MAX		Disimpegno utensile
16 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:ON VC:100		Velocità di taglio costante
17 CYCL DEF 800 ADEGUA SISTEMA		Definizione del ciclo Adegua sistema di tornitura
Q497=+0	;ANGOLO DI PRECESSIONE	
Q498=+0	;INVERSIONE UTENSILE	
Q530=0	;LAVORAZ. INCLINATA	
Q531=+0	;ANGOLO DI INCLINAZ.	
Q532=750	;AVANZAMENTO	
Q533=+0	;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q535=0	;TORNITURA ECCENTRICA	
Q536=+0	;ECCENTR. SENZA STOP	
18 L X+165 Y+0 R0 FMAX		Posizionamento sul punto di partenza nel piano
19 L Z+2 R0 FMAX M304		Distanza di sicurezza, mandrino di tornitura ON
20 CYCL DEF 862 TRONCATURA EST.RAD.		Definizione ciclo Gola
Q215=+0	;TIPO LAVORAZIONE	
Q460=+2	;DISTANZA DI SICUREZZA	
Q491=+150	;DIAMETRO AVVIO PROFILO	
Q492=-12	;AVVIO PROFILO Z	
Q493=+142	;FINE PROFILO X	
Q494=-18	;FINE PROFILO Z	
Q495=+0	;ANGOLO FIANCO	
Q501=+1	;TIPO ELEMENTO INIZIALE	
Q502=+1	;DIMENSIONE ELEM. INIZIALE	
Q500=+0	;RAGGIO ANGOLO PROFILO	
Q496=+0	;ANGOLO DEL FIANCO	
Q503=+1	;TIPO ELEMENTO FINALE	
Q504=+1	;DIMENSIONE ELEM. FINALE	
Q478=+0.3	;AVANZAMENTO SGROSSATURA	
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q484=+0.2	;SOVRAMETALLO Z	
Q505=+0.15	;AVANZAMENTO FINITURA	

Q463=+0	;LIMITAZIONE INCREMENTO	
21 CYCL CALL M8		Chiamata ciclo
22 M305		Mandrino di tornitura OFF
23 M137		Avanzamento in millimetri al minuto
24 M140 MB MAX		Disimpegno utensile
25 FUNCTION MODE MILL		Attivazione modo Fresare
26 M30		Fine programma
27 END PGM GRADINO MM		

Esempio di Fresatura cilindrica

Nel seguente programma viene impiegato il ciclo 880 FRESATURA CILINDRICA. Questo programma esemplificativo illustra la realizzazione di una ruota dentata con dentatura obliqua, con modulo = 2,1.

Esecuzione programma

- Chiamata utensile: creatore
- Avvio del modo Tornitura
- Raggiungimento della posizione di sicurezza
- Chiamata ciclo
- Reset del sistema di tornitura con ciclo 801 e M145

0 BEGIN PGM 5 MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definizione pezzo grezzo cilindro
2 FUNCTION MODE MILL	Attivazione modo fresatura
3 TOOL CALL "FRESA_RUOTA_DENT._D75"	Chiamata utensile
4 FUNCTION MODE TURN	Attivazione modo tornitura
5 CYCL DEF 801 RESET SISTEMA DI TORNITURA	Reset del sistema di tornitura
6 M145	Annullamento funzione M144 event. ancora attiva
7 FUNCTION TURNDATA SPIN VCONST:OFF S50	Velocità di taglio costante OFF
8 M140 MB MAX	Disimpegno utensile
9 L A+0 R0 FMAX	Posizionamento asse rotativo su 0
10 L X+250 Y-250 R0 FMAX	Preposizionamento utensile nel piano di lavoro sul lato della successiva lavorazione
11 Z+20 R0 FMAX	Preposizionamento utensile nell'asse mandrino
12 L M136	Avanzamento in mm/giro
13 CYCL DEF 880 RUOTA DENT.FRES.CIL.	Attivazione della tornitura in interpolazione
Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE	
Q540=+2.1 ;MODULO	
Q541=+0 ;N. DENTI	
Q542=+69.3 ;DIAMETRO ESTERNO	
Q543=+0.1666 ;GIOCO CRESTA	
Q544=-5 ;ANGOLO D'ELICA	
Q545=+1.6833 ;ANG. INCLINAZIONE UT	
Q546=+3 ;SENSO ROTAZIONE UT	

Q547=+0	;OFFSET ANGOLO	
Q550=+0	;LATO DI LAVORAZIONE	
Q533=+0	;DIREZIONE PREFERENZ.	
Q530=+2	;LAVORAZ. INCLINATA	
Q253=+2000	;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q553=+10	;OFFSET LUNGH. UT	
Q551=+0	;PUNTO DI PART. IN Z	
Q552=-10	;PUNTO FINALE IN Z	
Q463=+1	;PROFONDITA' DI TAGLIO MAX	
Q460=2	;DISTANZA DI SICUREZZA	
Q488=+1	;AVANZAMENTO ENTRATA	
Q478=+2	;AVANZAMENTO SGROSSATURA	
Q483=+0.4	;SOVRAMETALLO DIAMETRO	
Q505=+1	;AVANZAMENTO FINITURA	
14 CYCL CALL M303		Chiamata ciclo, mandrino on
15 CYCL DEF 801 RESET SISTEMA DI TORNITURA		Reset del sistema di tornitura
16 M145		Disattivazione della funzione M144 attiva nel ciclo
17 FUNCTION MODE MILL		Attivazione modo fresatura
18 M140 MB MAX		Disimpegno utensile nell'asse utensile
19 L A+0 C+0 R0 FMAX		Annullamento della rotazione
20 M30		FINE programma
21 END PGM 5 MM		

13

**Lavorare con i cicli
di tastatura**

13.1 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

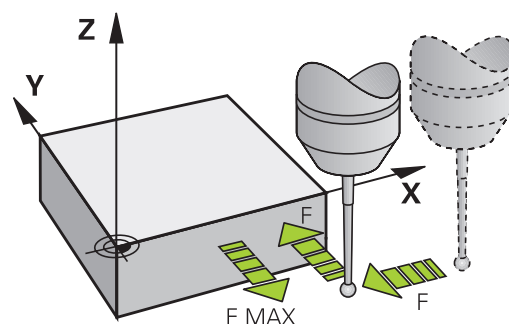
Quando il TNC esegue un ciclo di tastatura, il sistema di tastatura 3D si avvicina al pezzo parallelamente all'asse (anche con rotazione base attiva e piano di lavoro ruotato). Il costruttore della macchina definisce l'avanzamento di tastatura in un parametro macchina.

Ulteriori informazioni: "Prima di lavorare con i cicli di tastatura", Pagina 511

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

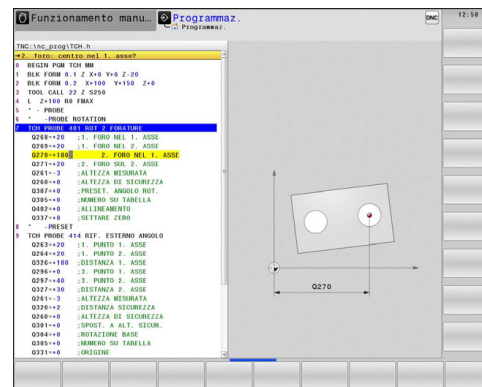
Cicli di tastatura per la modalità automatica

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
	Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione inclinata del pezzo	518
	Cicli per l'impostazione automatica delle origini	546
	Cicli per il controllo automatico dei pezzi	606
	Cicli speciali	652
	Calibrazione TS	652
	Cinematica	707
	Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina)	746
	Monitoraggio con telecamera (opzione 136 VSC)	680

blocchi NC

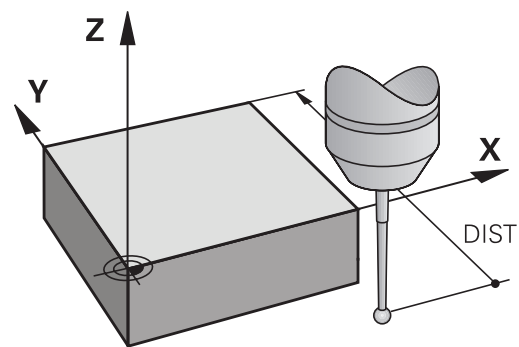
5 TCH PROBE 410 RIF. INTERNO RETTAN.	
Q321=+50	;CENTRO 1. ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2. ASSE
Q323=60	;LUNGHEZZA 1. LATO
Q324=20	;LUNGHEZZA 2. LATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q305=10	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;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=+0	;ORIGINE

13.2 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:

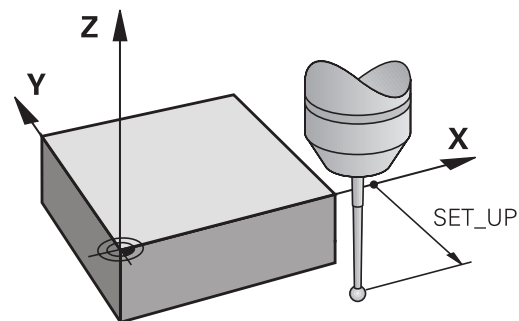
Percorso di spostamento massimo per il punto da tastare: **DIST** in tabella di tastatura

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 **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**
- ▶ Resetare 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

13.3 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.



- Premere il tasto di modalità **Funzionamento manuale**



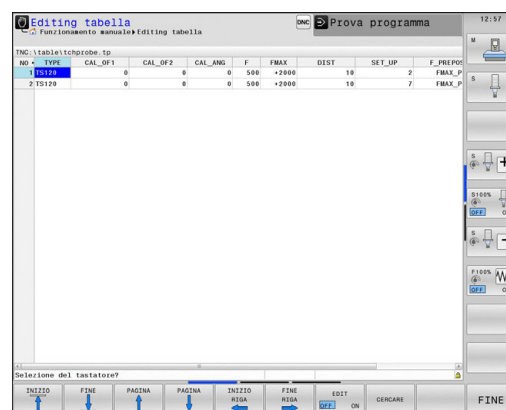
- Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey **TOUCH PROBE**. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey



- 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: TP_NO) 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 calibrazione?
F	Avanzamento con cui il controllo numerico deve eseguire la tastatura del pezzo F non può mai essere maggiore del valore impostato nel parametro macchina maxTouchFeed (N. 122602).	Avanzamento di tastatura? [mm/min]
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 set_up si definisce a quale distanza dal punto da tastare 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 definizione dei punti da tastare. In numerosi cicli di tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta al parametro macchina set_up .	Distanza di sicurezza? [mm]
F_PREPOS	Definire la velocità per preposizionamento: ■ Preposizionamento con velocità da FMAX : FMAX_PROBE ■ Preposizionamento con rapido macchina: FMAX_MACHINE	Preposizion. in rapido? ENT/ NOENT
TRACK	Per aumentare la precisione di misurazione, tramite TRACK = ON 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. ■ ON : con orientamento del mandrino ■ OFF : senza orientamento del mandrino	Orient. tastatore? Sì=ENT/ No=NOENT
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	

14

**Cicli di tastatura:
definizione
automatica delle
posizioni inclinate
del pezzo**

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**
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

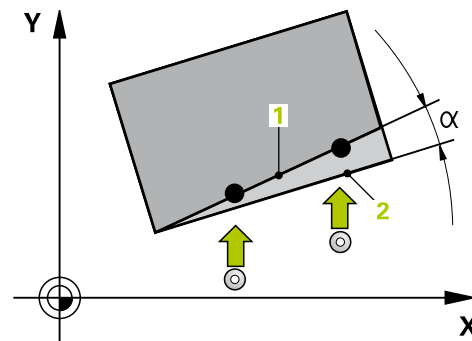
HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

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 ROTAZIONE BASE Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione mediante la funzione Rotazione base	521
	401 ROT 2 FORI Rilevamento automatico tramite due fori, compensazione mediante la funzione Rotazione base	524
	402 ROT 2 ISOLE Rilevamento automatico tramite due isole, compensazione mediante la funzione Rotazione base	528
	403 ROT SU ASSE ROTATIVO Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione tramite rotazione della tavola rotante	533
	405 ROT SU ASSE C Allineamento automatico di un offset angolare tra il centro di un foro e l'asse Y positivo, compensazione tramite rotazione della tavola rotante	539
	404 IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE Impostazione di una rotazione base qualsiasi	538

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**.

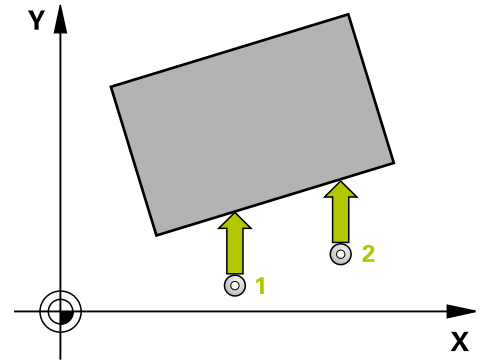


14.2 ROTAZIONE BASE (ciclo 400, DIN/ISO: G400)

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 513) 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!

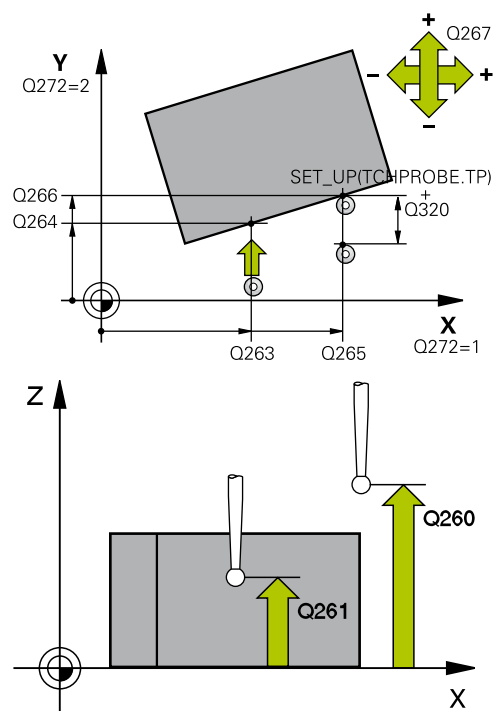
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- 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**
- Resetare 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 400 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

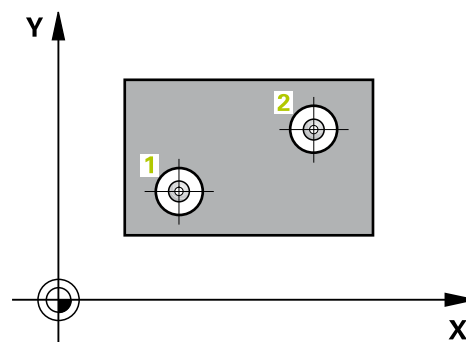
- ▶ **Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **Q307 Presetting angolo di rotazione** (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

14.3 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 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513) 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 Il 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

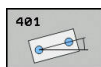
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

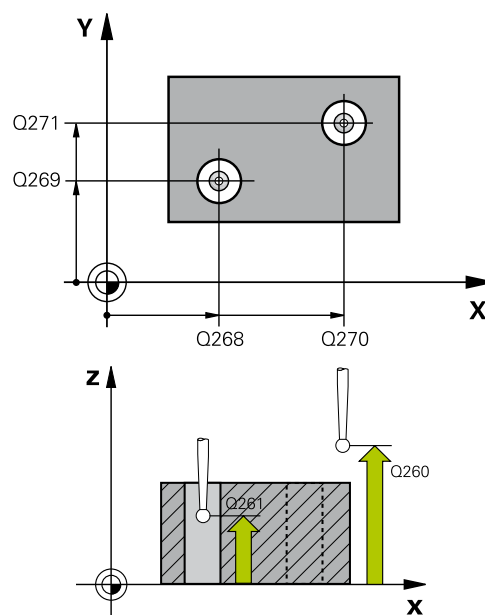
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ 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**
- ▶ Resetare 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

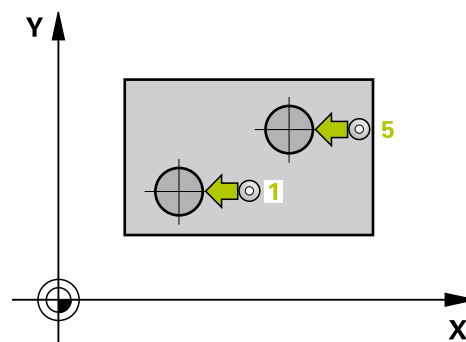
- ▶ **Q305 Numero origine nella tabella?:** inserire il numero di una riga della tabella origini. In questa riga il TNC esegue la relativa immissione: campo di immissione da 0 a 99999
Q305 = 0: l'asse rotativo viene azzerato nella riga 0 della tabella origini. Viene quindi inserita una voce nella colonna **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:
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**

14.4 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 513) 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!

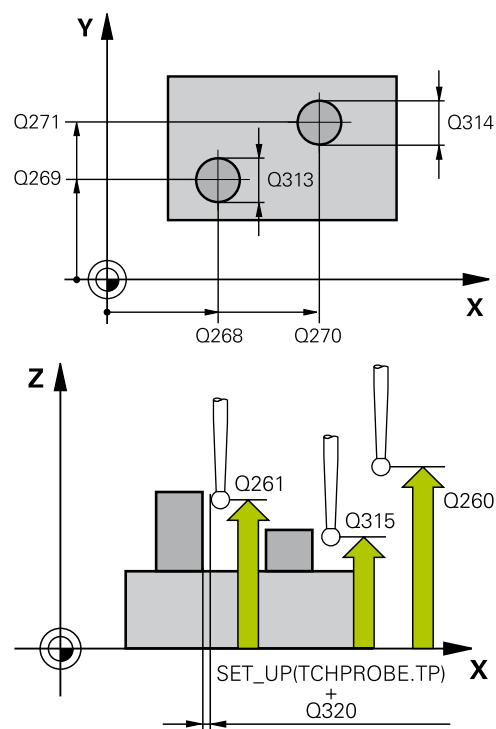
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ 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 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

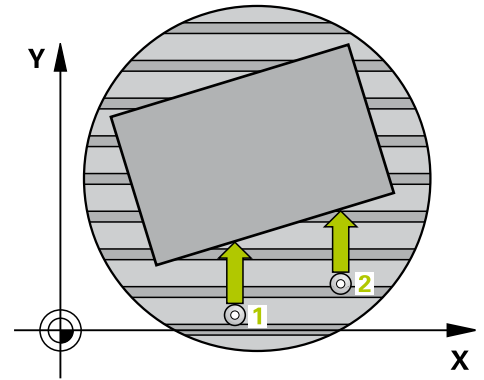
- ▶ **Q402 Impostaz./allin. rotazione(0/1):** definisce se il TNC deve impostare la posizione inclinata rilevata come rotazione base oppure eseguire l'allineamento tramite la rotazione della tavola:
0: impostazione rotazione base: qui il TNC salva la rotazione base (esempio: per asse utensile Z il TNC 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**

14.5 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 513) 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!

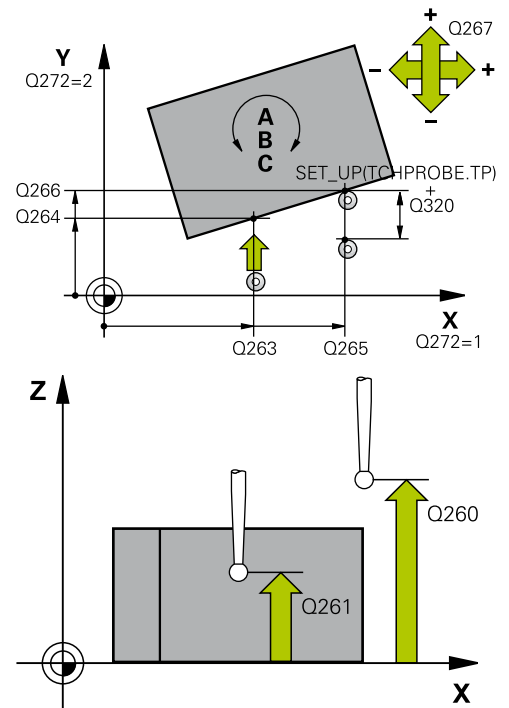
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ 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**
- ▶ Resetare 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 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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 403 ROT SU ASSE ANGOLARE	
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
1registrazione 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

14.6 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.

Blocchi NC

5 TCH PROBE 404 INSER. ROTAZ. BASE

Q307=+0 ;PRESET. ANGOLO ROT.

Q305=-1 ;NUMERO SU TABELLA

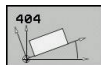
NOTA

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**
- ▶ Resetare 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

14.7 Allineamento della posizione inclinata di un pezzo tramite l'asse C (ciclo 405, DIN/ISO: G405)

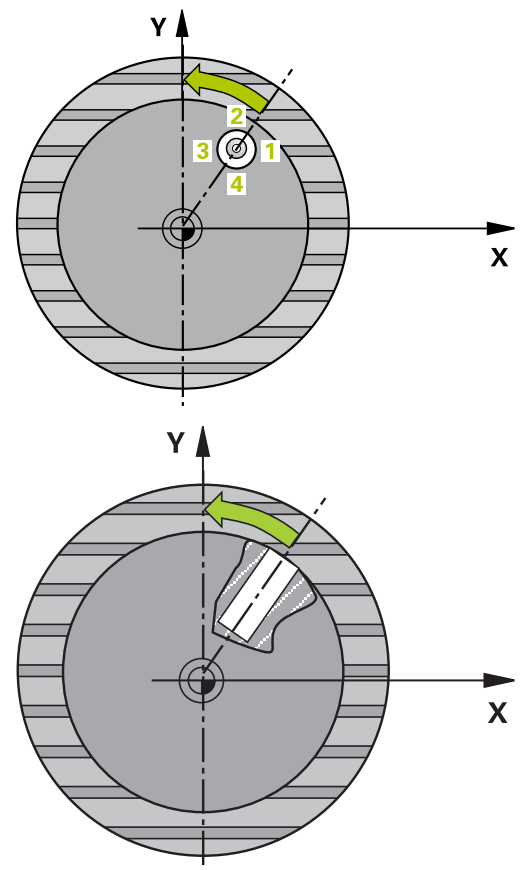
Esecuzione del ciclo

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 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513) 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



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 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!

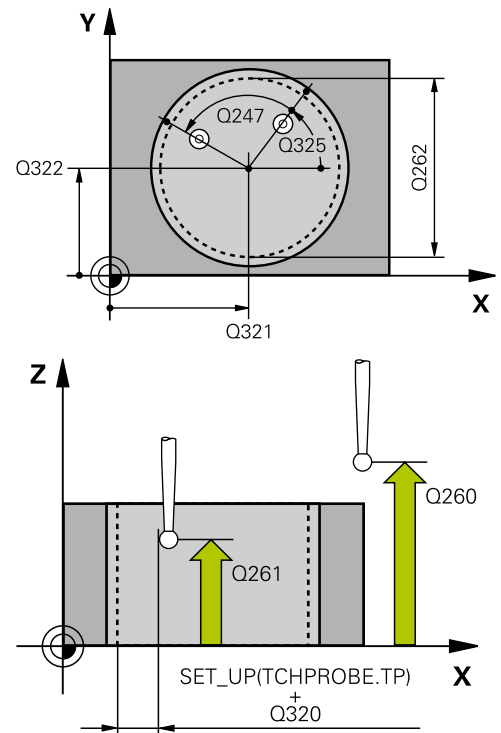
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- 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**
- Resetare prima le conversioni delle coordinate

Parametri ciclo



- **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



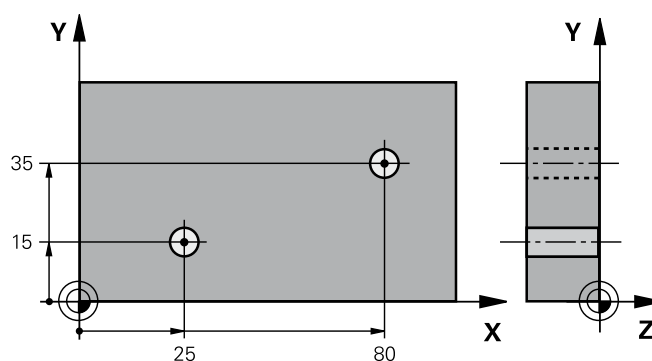
Blocchi NC

5 TCH PROBE 405 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 aggiunge l'offset angolare misurato, tenendo conto del segno

14.8 Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori



0 BEGIN P GM CYC401 MM		
1 TOOL CALL 69 Z		
2 TCH PROBE 401 ROT 2 FORATURE		
Q268=+25	;1. FORO NEL 1. ASSE	Centro del 1° foro: coordinata X
Q269=+15	;1. FORO NEL 2. ASSE	Centro del 1° foro: coordinata Y
Q270=+80	;2. FORO NEL 1. ASSE	Centro del 2° foro: coordinata X
Q271=+35	;2. FORO SUL 2. ASSE	Centro del 2° 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 35K47		
4 END PGM CYC401 MM		

15

**Cicli di tastatura:
rilevamento
automatico delle
origini**

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**
- Resetare 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 ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA Misurazione della larghezza interna di una scanalatura, impostazione del centro scanalatura quale origine	550
	409 ORIGINE SU CENTRO ISOLA Misurazione della larghezza esterna di un'isola, impostazione del centro isola quale origine	554
	410 ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO Misurazione interna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostazione centro rettangolo quale origine	558
	411 ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO Misurazione esterna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostazione centro rettangolo quale origine	562
	412 ORIGINE SU CERCHIO INTERNO Misurazione interna di quattro punti qualsiasi sul cerchio, impostazione centro del cerchio quale origine	566

Softkey	Ciclo	Pagina
	413 ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO Misurazione esterna di quattro punti qualsiasi sul cerchio, impostazione centro del cerchio quale origine	571
	414 ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO Misurazione esterna di due rette, impostazione del punto di intersezione delle rette quale origine	576
	415 ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO Misurazione interna di due rette, impostazione del punto di intersezione delle rette quale origine	581
	416 ORIGINE SU CENTRO CERCHIO DI FORI (2° livello softkey) Misuraz. di tre fori qualsiasi sul cerchio di fori, impostaz. del centro del cerchio di fori quale origine	586
	417 ORIGINE SU ASSE TS (2° livello softkey) Misurazione di una posizione qualsiasi nell'asse del tastatore e impostazione quale origine	591
	418 ORIGINE SU 4 FORI (2° livello softkey) Misurazione diagonale di due fori alla volta, impostazione dell'intersezione delle diagonali quale origine	593
	419 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (2° livello softkey) Misurazione di una posizione qualunque su un asse qualsiasi e impostazione quale origine	598

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	Z e X
X	Y e Z

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

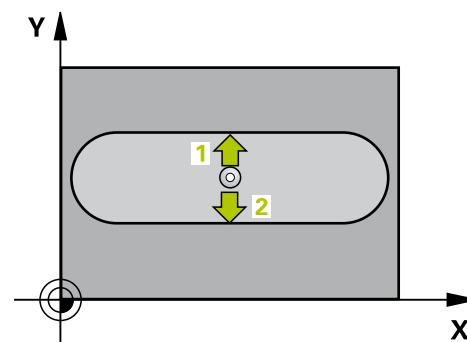
Il TNC memorizza i risultati di misura dei cicli di tastatura nei parametri Q globali da Q150 a Q160. Questi parametri possono essere ulteriormente impiegati nel programma. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

15.2 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 513) 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** parzialmente 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 548) 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

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

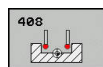
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

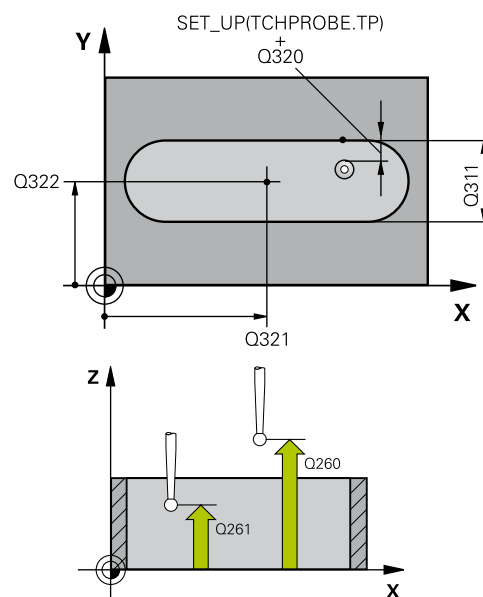
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza della scanalatura un valore approssimato per **difetto**. Quando la larghezza della scanalatura e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre 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.

Parametri ciclo



- ▶ **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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 408 ORIGINE CENTRO SCAN.	
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

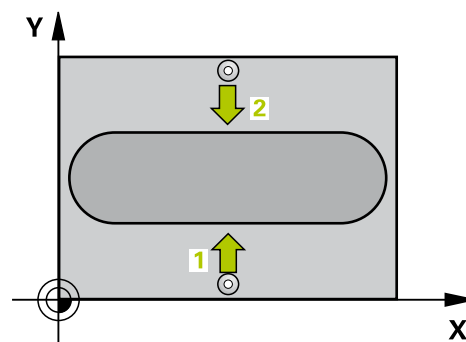
- ▶ **Q405 Nuova origine?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di misura, sulla quale il TNC deve impostare il centro della scanalatura rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?**: definire se la rotazione base 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

15.3 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 513) 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 548) 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

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

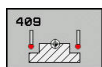
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

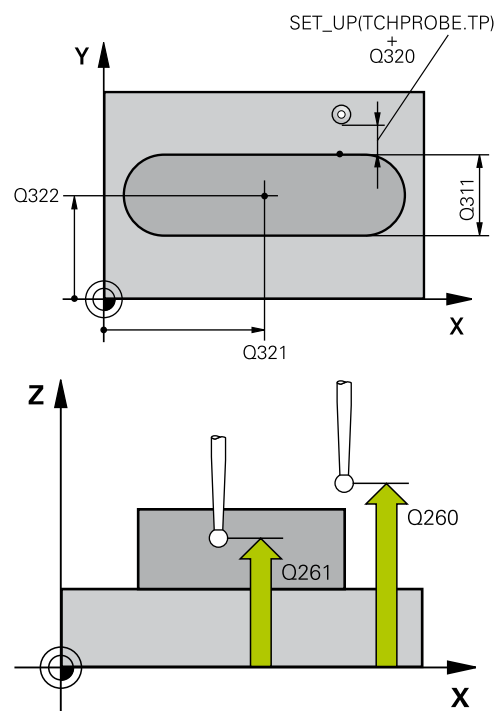
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura

Parametri ciclo



- **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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 409 ORIGINE CENTRO ISOLA	
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

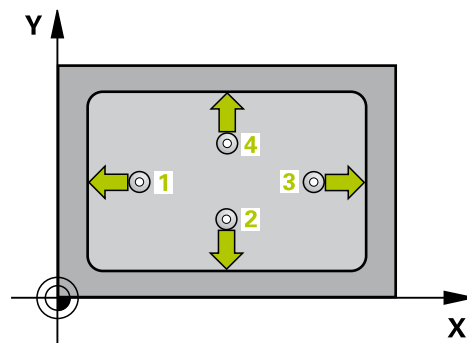
- ▶ **Q405 Nuova origine?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di misura, su cui il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?**: definire se la rotazione base determinata 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

15.4 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 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513) 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** parzialmente 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 548)
- 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.

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**
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

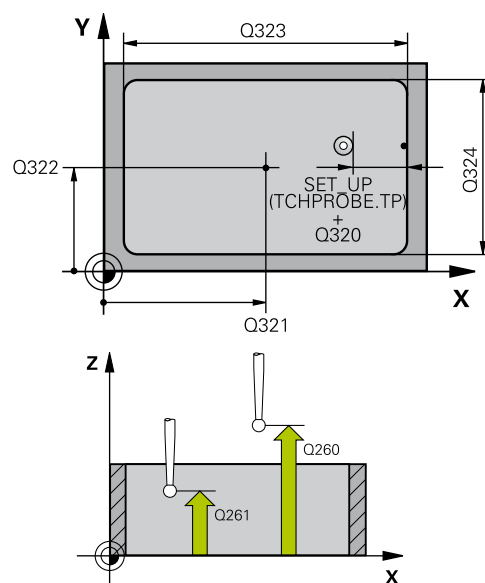
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1° e del 2° lato della tasca un valore approssimato **per difetto**. Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura 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.

Parametri ciclo



- ▶ **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



Blocchi NC

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

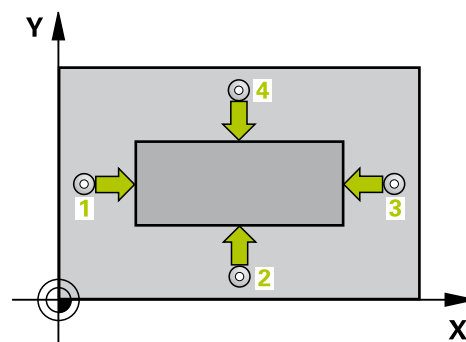
- ▶ **Q331 Nuova origine asse principale?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q332 Nuova origine asse secondario?** (in valore assoluto): 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 548)
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

15.5 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 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513) 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** parzialmente 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 548)
- 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.

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

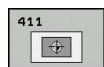
NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

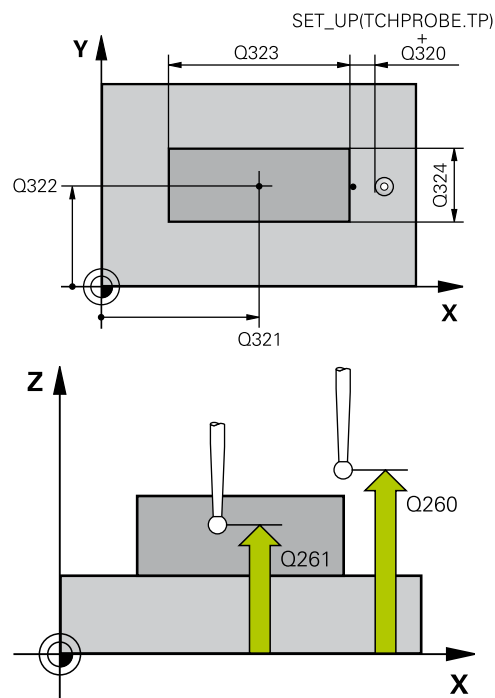
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1° e del 2° lato dell'isola un valore approssimato **per eccesso**.

- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Parametri ciclo



- ▶ **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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 411 RIF. ESTERNO RETTAG.

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
Q333=+1	;ORIGINE

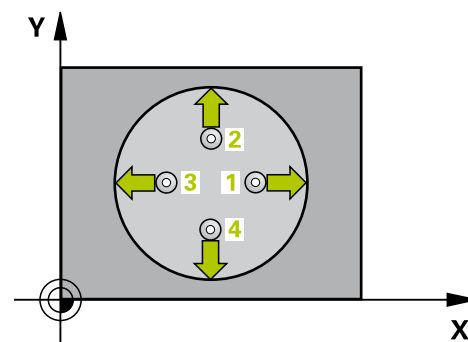
- ▶ **Q331 Nuova origine asse principale?** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di principale, su cui il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q332 Nuova origine asse secondario?** (in valore assoluto): 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 (vedere "Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine", Pagina 548)
 - 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

15.6 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 513) 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 548) 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**
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

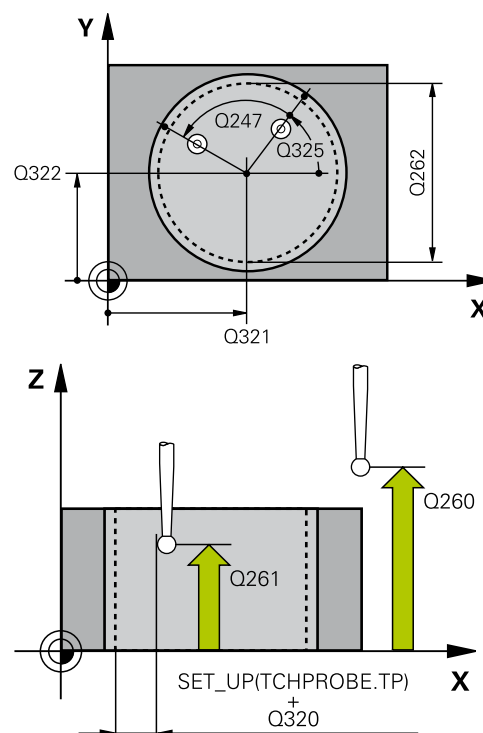
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**. Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura 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.

Parametri ciclo



- ▶ **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 aggiuntiva 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 412 RIF. INTERNO CERCHIO	
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 548)
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

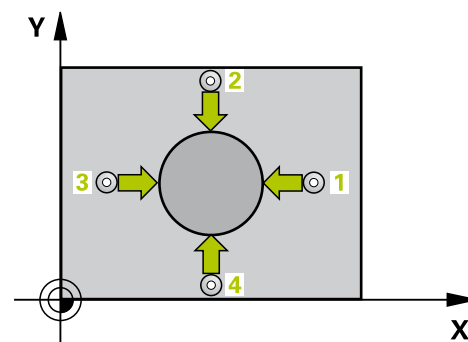
- ▶ **Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1):** definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del sistema di tastatura:
0: non impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
1: impostare l'origine nell'asse del sistema di tastatura
- ▶ **Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?** (in 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
- ▶ **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

15.7 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 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513) 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 548) 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**
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

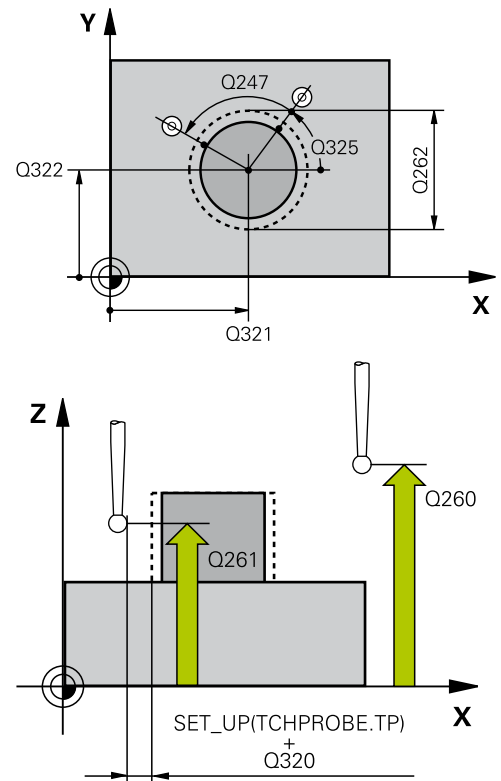
Per evitare collisioni tra il sistema di tastatura e il pezzo inserire per il diametro nominale dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Parametri ciclo



- ▶ **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 aggiuntiva 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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 413 RIF. ESTERNO CERCHIO	
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
Q384=+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 548)
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

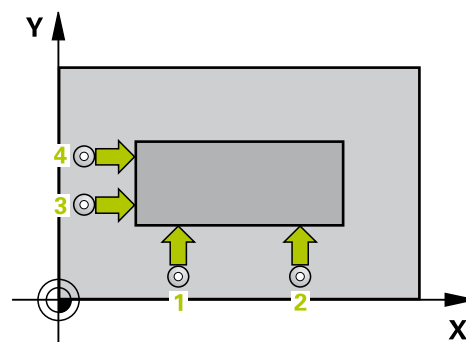
- ▶ **Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q383 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

15.8 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 513) 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 548) 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

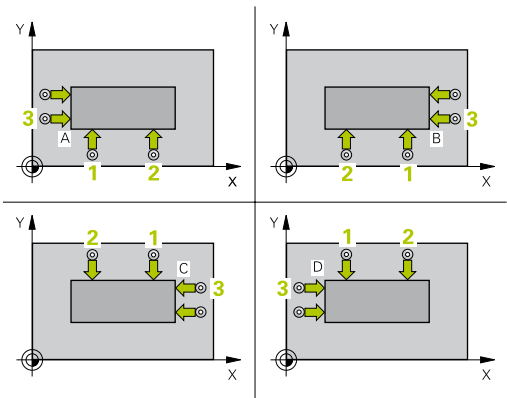
Attenzione Pericolo di collisione!
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.
► Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e **26 FATT. SCALA ASSE**
► Resetare prima le conversioni delle coordinate

i

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).

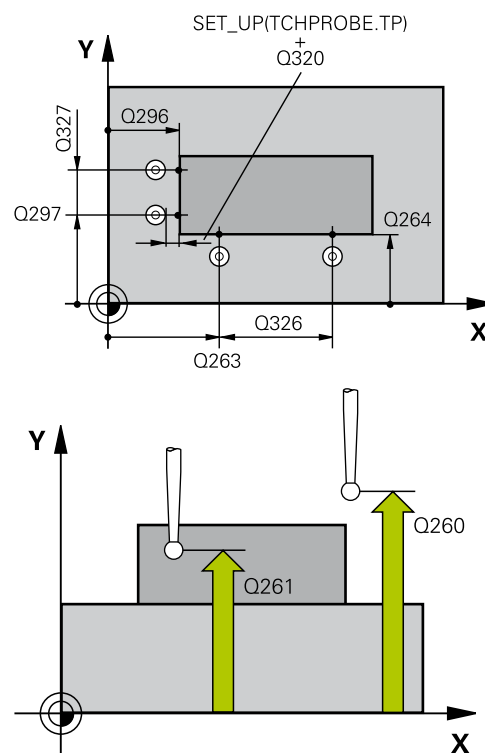


Spigolo	Coordinata X	Coordinata Y
A	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto piccolo 3
B	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto piccolo 3
C	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto grande 3
D	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto grande 3

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
- ▶ **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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 414 RIF. INTERNO ANGOLO	
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 548)
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

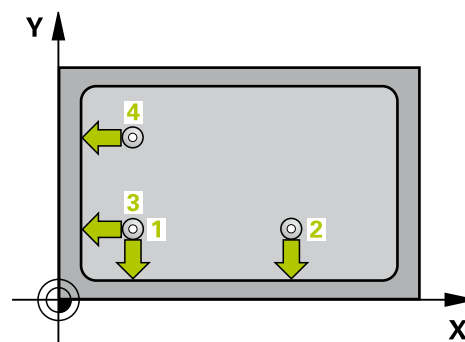
- ▶ **Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q383 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

15.9 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 513) 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 548) 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



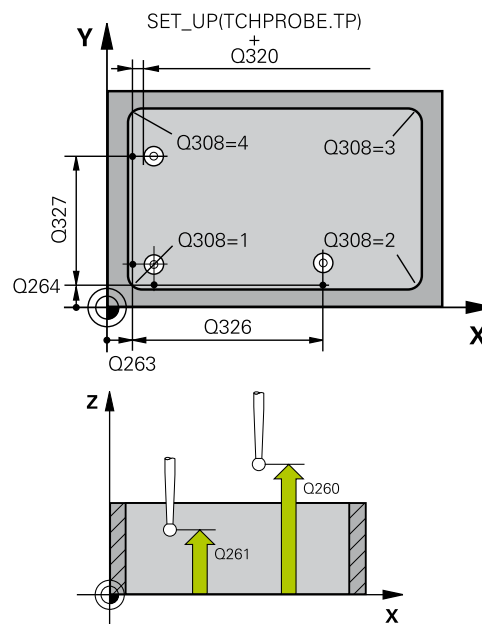
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Il TNC misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.

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
- ▶ **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 Eseguì 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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 415 RIF. ESTERNO ANGOLO	
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 548)
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

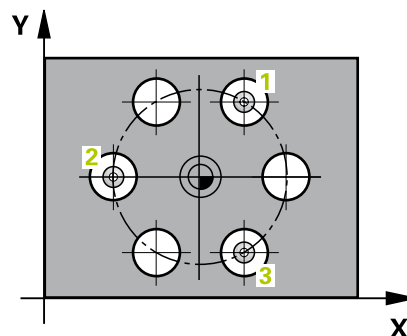
- ▶ **Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q383 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

15.10 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 513) 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 Il 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 548) 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

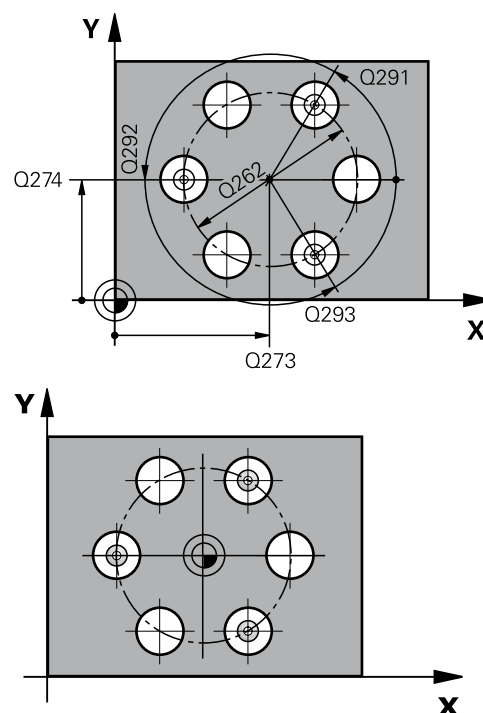


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

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 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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 416 RIF. CENTRO CERCHIO	
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 548)
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

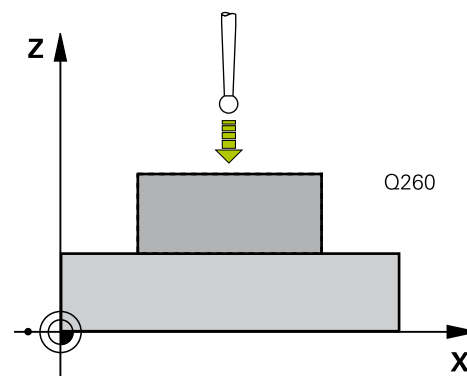
- ▶ **Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del sistema di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q333 Nuova 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

15.11 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 513) 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 548) 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!

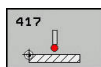
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- 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**
- Resetare prima le conversioni delle coordinate

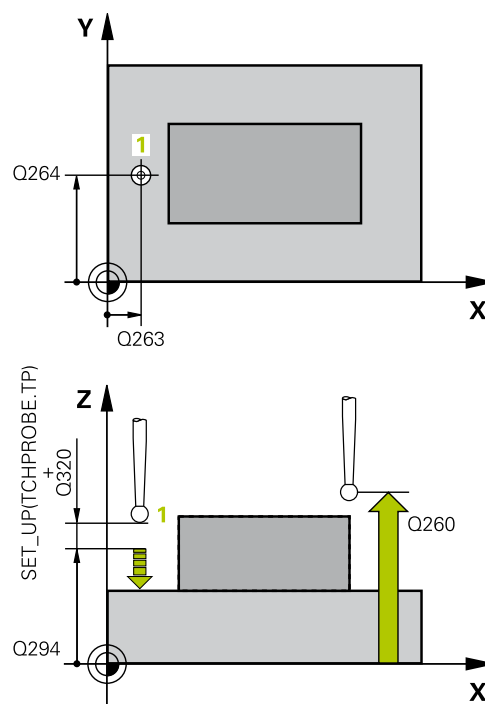


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura. Quindi il TNC imposta l'origine su questo asse.

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
- ▶ **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 548)
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)



Blocchi NC

5 TCH PROBE 417 ORIGINE NELL'ASSE TS

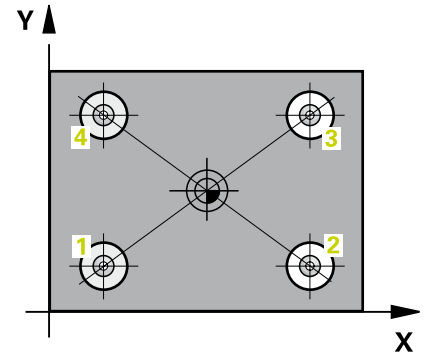
Q263=+25 ; 1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+25 ; 1. PUNTO 2. ASSE
Q294=+25 ; 1. PUNTO 3. ASSE
Q320=0 ; DISTANZA SICUREZZA
Q260=+50 ; ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=0 ; NUMERO SU TABELLA
Q333=+0 ; ORIGINE
Q303=+1 ; TRASF.VALORE MISURA

15.12 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 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513) 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 Il 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 548). 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**
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

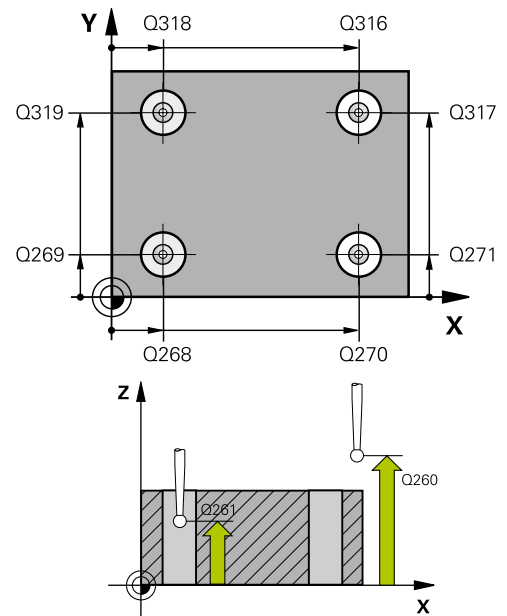


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

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
- ▶ **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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 418 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 548)
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

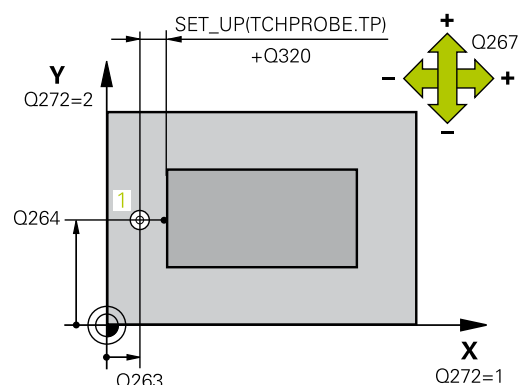
- ▶ **Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del sistema di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q383 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

15.13 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.

- 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 513) sul punto da tastare programmato **1**. 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 548)



Per la programmazione

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

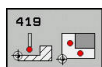
- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e **26 FATT. SCALA ASSE**
- Resetare prima le conversioni delle coordinate



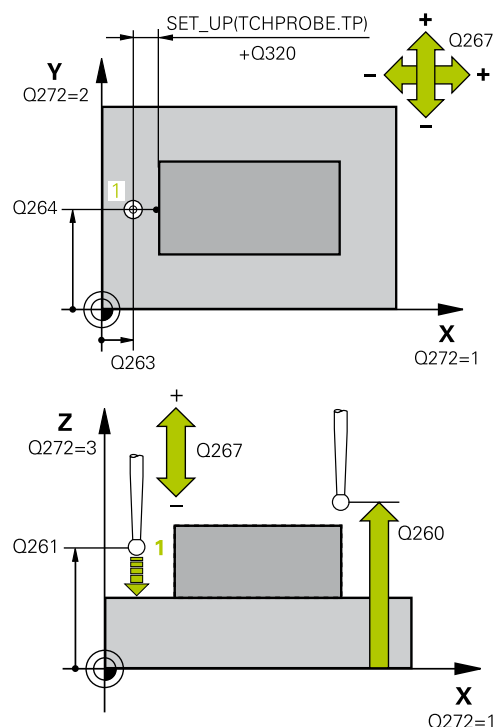
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

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.

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
- **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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 419 ORIGINE ASSE SINGOLO	
Q263=+25	; 1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+25	; 1. PUNTO 2. ASSE
Q261=+25	; ALTEZZA MISURATA
Q320=0	; DISTANZA SICUREZZA
Q260=+50	; ALTEZZA DI SICUREZZA
Q272=+1	; ASSE MISURATO
Q267=+1	; DIREZIONE ATTRAVERS.
Q305=0	; NUMERO SU TABELLA
Q333=+0	; ORIGINE
Q303=+1	; TRASF.VALORE MISURA

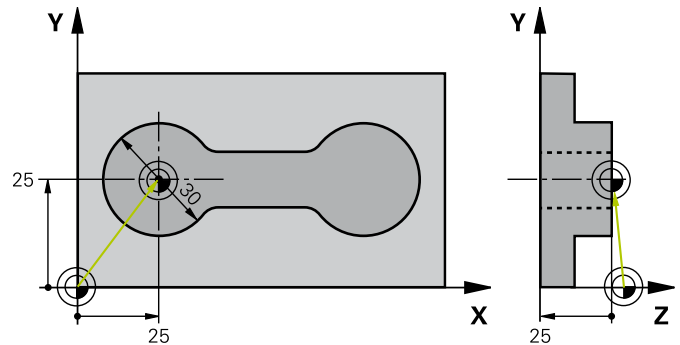
Assegnazione degli assi

Asse tastatore attivo: Q272 = 3	Rispettivo asse principale: Q272 = 1	Rispettivo asse secondario: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

- **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

- ▶ **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 548)
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)

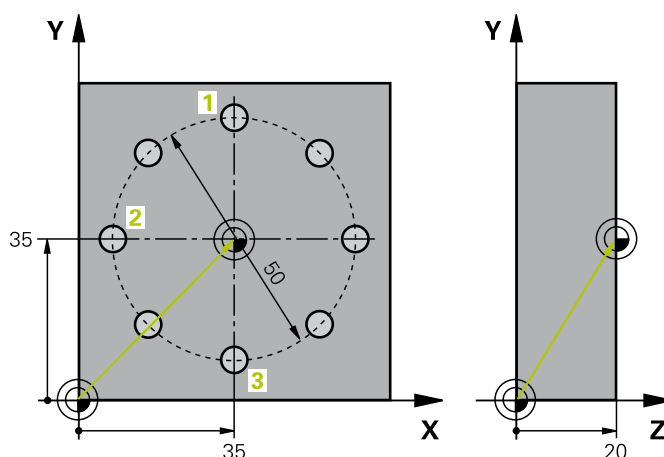
15.14 Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un segmento di cerchio



0 BEGIN PGM CYC413 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 1° 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 MM		

15.15 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.



0 BEGIN PGM CYC416 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 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 1° punto da tastare 1
Q292=+180	;ANGOLO 2. FORATURA	Angolo in coordinate polari del 2° punto da tastare 2
Q293=+270	;ANGOLO 3. FORATURA	Angolo in coordinate polari del 3° 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	

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		

16

**Cicli di tastatura:
controllo
automatico dei
pezzi**

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**
- Resetare 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	612
	1 PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI Misurazione di un punto, direzione di tastatura tramite angolo	613
	420 MISURAZIONE ANGOLO Misurazione angoli nel piano di lavoro	614
	421 MISURAZIONE FORI Misurazione posizione e diametro di fori	617
	422 MISURAZIONE CERCHIO ESTERNO Misurazione posizione e diametro di un'isola circolare	622
	423 MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di tasche rettangolari	627
	424 MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di isole rettangolari	630
	425 MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (2° livello softkey) Misurazione interna larghezza scanalatura	633

Softkey	Ciclo	Pagina
	426 MISURAZIONE ISOLA ESTERNA (2° livello softkey) Misurazione esterna di un'isola	636
	427 MISURAZIONE COORDINATA (2° livello softkey) Misurazione coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi	639
	430 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (2° livello softkey) Misurazione posizione e diametro di cerchi di fori	642
	431 MISURAZIONE PIANO (2° livello softkey) Misurazione angolo asse A e B di un piano	645

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.:	50.1000
quota min centro asse princ.:	49.9000
quota max centro asse sec.:	65.1000

quota min. centro asse sec.:	64.9000
quota max. foro:	12.0450
quota 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

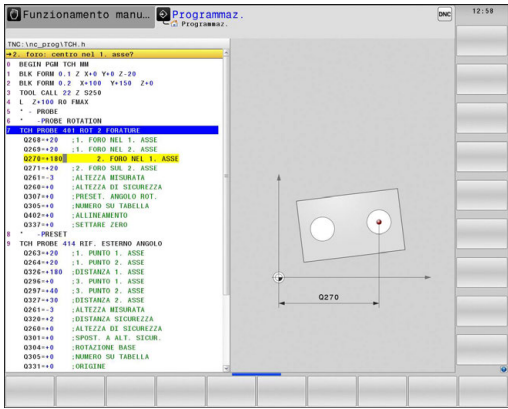
Altri risultati di misura: altezza di misura	-5.0000

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

Il 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.

Il 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 aggiunge 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).

Utensile per tornire: (valido solo per i cicli 421, 422, 427) Se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per tornire, i relativi valori vengono corretti nella colonna DZL o DXL. Il TNC monitora anche la tolleranza di rottura definita nella colonna LBREAK. 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")

Il 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).

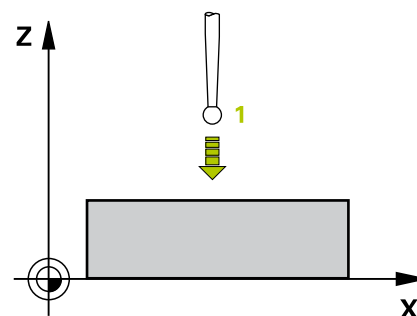
Sistema di riferimento per i risultati di misura

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.

16.2 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

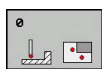
NOTA

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-

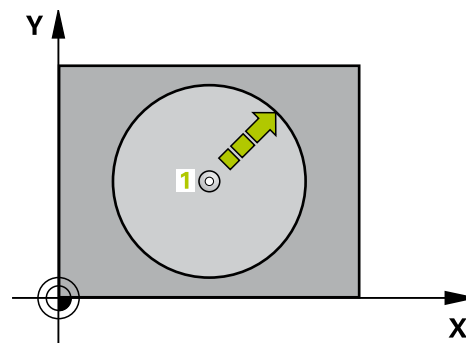
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5

16.3 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



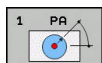
L'asse di tastatura definito nel ciclo stabilisce il piano di tastatura:

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

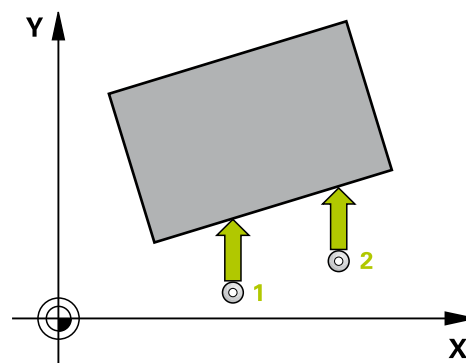
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5

16.4 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 513) 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 principale del piano di lavoro

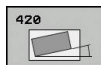
Per la programmazione



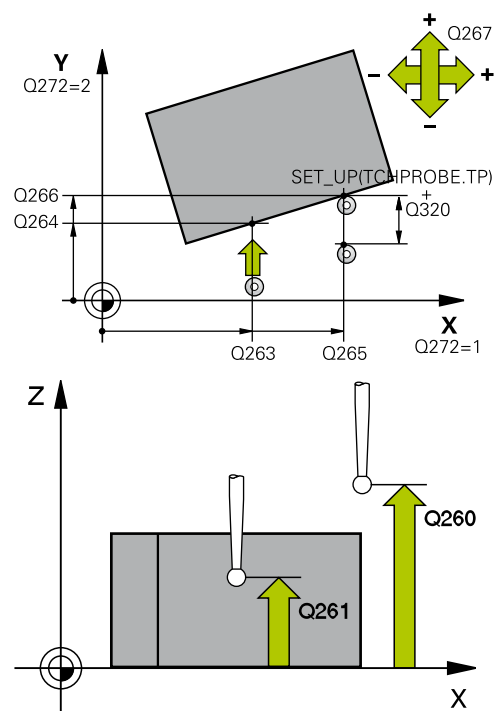
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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.

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 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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 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.

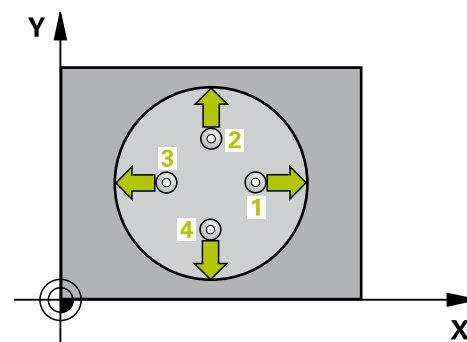
- ▶ **Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**: definisce in che modo il sistema di tastatura deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?**: 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**)

16.5 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 513) 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°.

Se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per tornire, si applica quanto riportato di seguito:

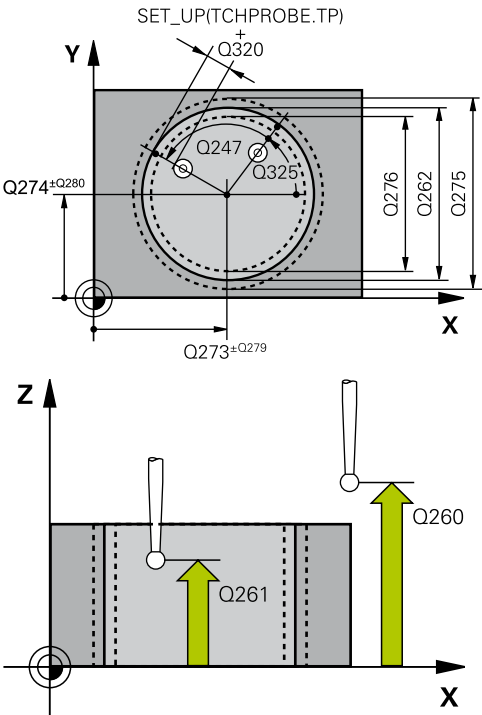
- i parametri Q498 e Q531 devono essere descritti
- i dati dei parametri Q498 e Q531 ad es. del ciclo 800 devono essere conformi a tali dati
- se il TNC esegue una correzione dell'utensile per tornire, i relativi valori vengono corretti nella colonna DZL o DXL
- il TNC monitora anche la tolleranza di rottura definita nella colonna LBREAK

Se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per fresare, i dati immessi nei parametri Q498 e Q531 non hanno alcun effetto.

Parametri ciclo



- ▶ **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 aggiuntiva 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 421 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=75,12	;LIMITE MASSIMO
Q276=74,95	;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 Tolleranza per centro 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

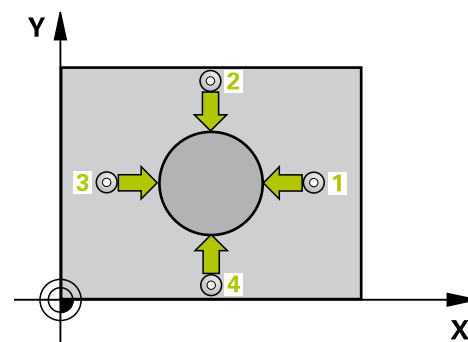
- ▶ **Q330 Utensile per controllo?**: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 610). Campo di immissione da 0 a 32767,9, in alternativa nome utensile da 16 caratteri al massimo
0: controllo non attivo
>0: numero o nome dell'utensile con 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
- ▶ **Q498 Inversione utensile (0=no, 1=sì)?**: rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro Q330. Per un monitoraggio corretto dell'utensile per tornire il TNC deve conoscere la condizione di lavorazione precisa. Indicare pertanto quanto segue:
1: rappresentazione speculare dell'utensile per tornire (ruotato di 180°), ad es. con ciclo 800 e parametro **Inversione utensile** Q498=1
0: utensile per tornire corrispondente alla descrizione della tabella per utensili per tornire toolturn.trn, nessuna modifica ad es. con ciclo 800 e parametro **Inversione utensile** Q498=0
- ▶ **Q531 Angolo di inclinazione?**: rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro Q330. Indicare l'angolo di inclinazione tra utensile per tornire e pezzo durante la lavorazione, ad es. del ciclo 800 e parametro **Angolo di inclinazione?** Q531. Campo di immissione: da -180° a +180°

16.6 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 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513) 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°.

Se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per tornire, si applica quanto riportato di seguito:

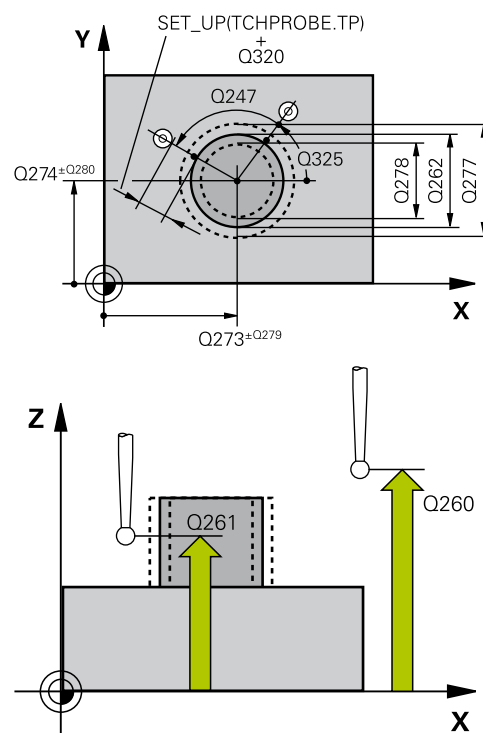
- i parametri Q498 e Q531 devono essere descritti
- i dati dei parametri Q498 e Q531 ad es. del ciclo 800 devono essere conformi a tali dati
- se il TNC esegue una correzione dell'utensile per tornire, i relativi valori vengono corretti nella colonna DZL o DXL
- il TNC monitora anche la tolleranza di rottura definita nella colonna LBREAK

Se nel parametro Q330 si rimanda ad un utensile per fresare, i dati immessi nei parametri Q498 e Q531 non hanno alcun effetto.

Parametri ciclo



- ▶ **Q273 Centro 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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 422 MIS. CERCHIO ESTERNO

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 Tolleranza per centro 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 610). 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

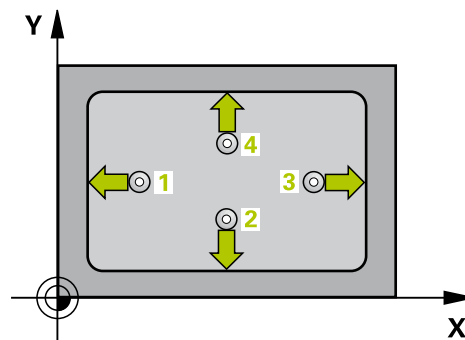
- ▶ **Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1:**
determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (Q301=1) attivo:
0: tra le lavorazioni spostarsi su una retta
1: tra le lavorazioni spostarsi in modo circolare sul diametro del cerchio parziale
- ▶ **Q498 Inversione utensile (0=no, 1=sì)?:** rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro Q330. Per un monitoraggio corretto dell'utensile per tornire il TNC deve conoscere la condizione di lavorazione precisa. Indicare pertanto quanto segue:
1: rappresentazione speculare dell'utensile per tornire (ruotato di 180°), ad es. con ciclo 800 e parametro **Inversione utensile** Q498=1
0: utensile per tornire corrispondente alla descrizione della tabella per utensili per tornire toolturn.trn, nessuna modifica ad es. con ciclo 800 e parametro **Inversione utensile** Q498=0
- ▶ **Q531 Angolo di inclinazione?:** rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro Q330. Indicare l'angolo di inclinazione tra utensile per tornire e pezzo durante la lavorazione, ad es. del ciclo 800 e parametro **Angolo di inclinazione?** Q531. Campo di immissione: da -180° a +180°

16.7 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 513) 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** parzialmente 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.

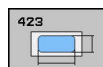
Per la programmazione



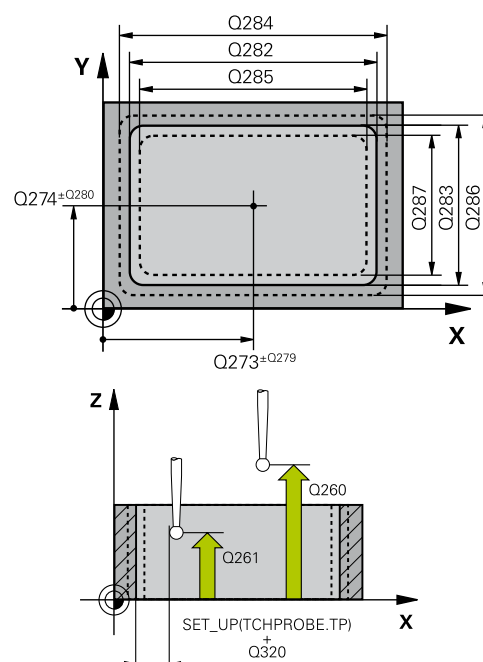
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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.

Parametri ciclo



- ▶ **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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 423 MIS. RETTAN. INTERNO	
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

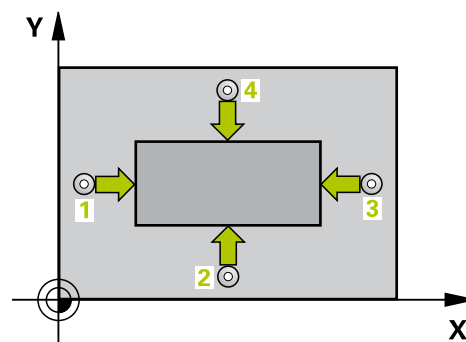
- ▶ **Q287 Limite min. lung. lato second.?**: larghezza minima ammessa della tasca. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q279 Tolleranza centro 1. asse?**: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro. Campo di immissione da 0 a 99999,9999
- ▶ **Q280 Tolleranza per centro 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 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 610). 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

16.8 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 513) 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** parzialmente 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:



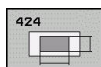
Numero parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse princ.
Q165	Offset lunghezza lato asse sec.

Per la programmazione

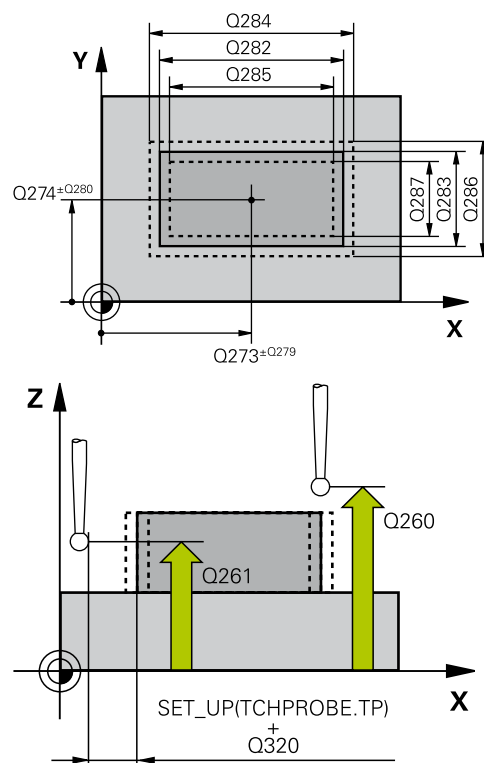


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Parametri ciclo



- ▶ **Q273 Centro 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



Blocchi NC

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
Q279=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 Tolleranza per centro 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 610). 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

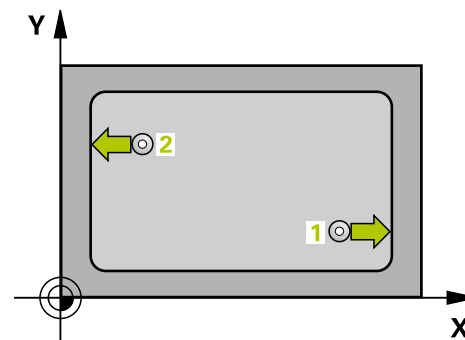
Q330=0 ;UTENSILE

16.9 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 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513) 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:



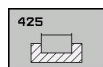
Numero parametro	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

Per la programmazione

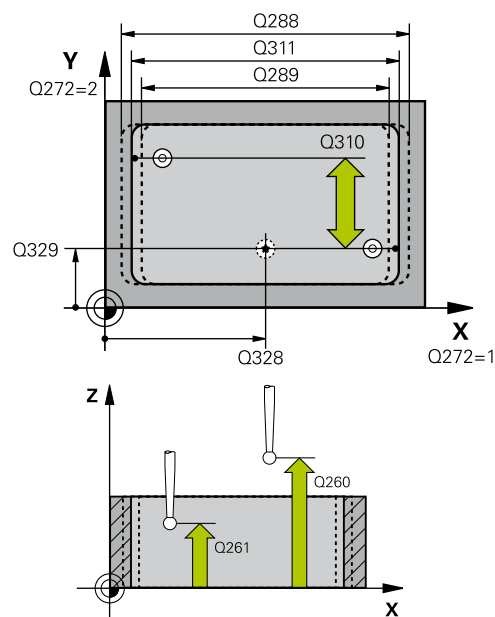


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

Parametri ciclo



- ▶ **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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 425 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.

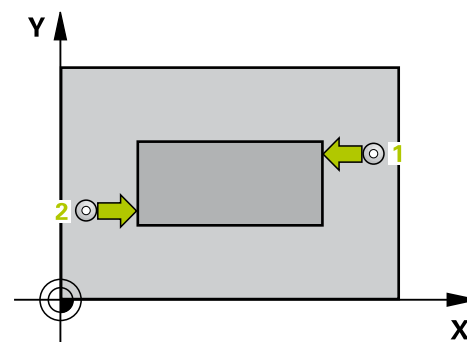
- ▶ **Q309 Stop PGM se superata tolleranza?**: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - 0**: senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
 - 1**: con interruzione programma, con emissione messaggio d'errore
- ▶ **Q330 Utensile per controllo?**: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", Pagina 610). 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

16.10 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 513) 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 Q:



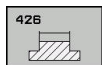
Numero parametro	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

Per la programmazione

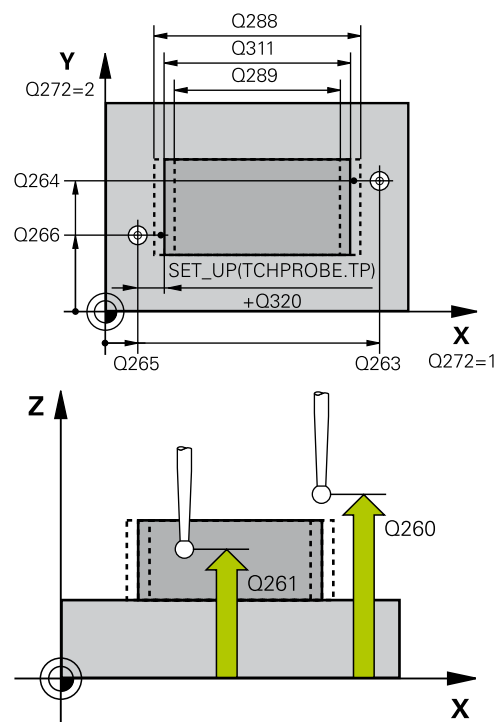


Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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
- ▶ **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 aggiuntiva 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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 426 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=44.95	;LIMITE MINIMO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;UTENSILE

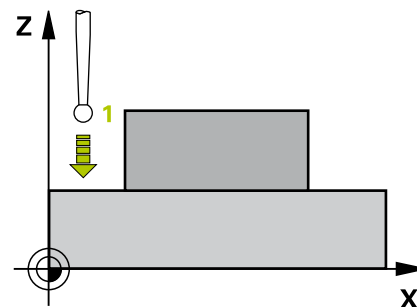
- ▶ **Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?**: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
 - 0**: senza generazione del protocollo di misura
 - 1**: con generazione del protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR426.TXT** di default nella directory TNC:\.
 - 2**: interruzione 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 610). 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.

16.11 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 513) 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

Se nel parametro $Q330$ si rimanda ad un utensile per tornire, si applica quanto riportato di seguito:

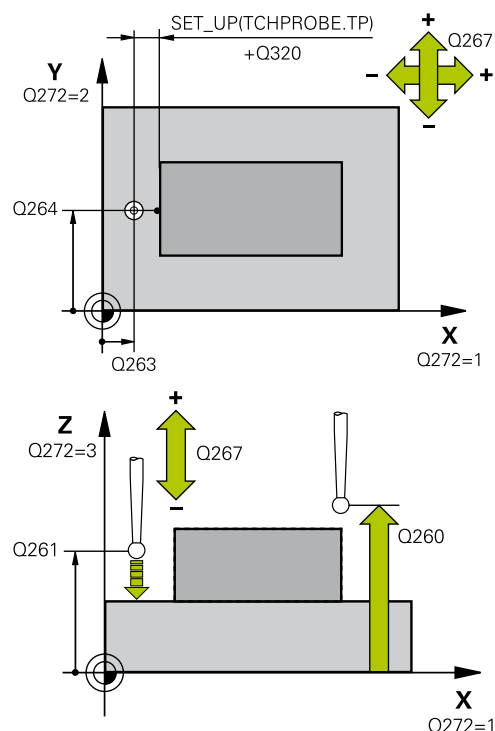
- i parametri $Q498$ e $Q531$ devono essere descritti
- i dati dei parametri $Q498$ e $Q531$ ad es. del ciclo 800 devono essere conformi a tali dati
- se il TNC esegue una correzione dell'utensile per tornire, i relativi valori vengono corretti nella colonna DZL o DXL
- il TNC monitora anche la tolleranza di rottura definita nella colonna LBREAK

Se nel parametro $Q330$ si rimanda ad un utensile per fresare, i dati immessi nei parametri $Q498$ e $Q531$ non hanno alcun effetto.

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
- ▶ **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
- ▶ **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 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



Blocchi NC

5 TCH PROBE 427 MISURAZ. 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.

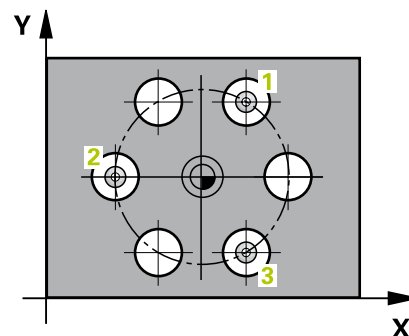
- ▶ **Q288 Limite max dimensione?**: valore di misura massimo ammesso. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q289 Limite minimo dimensione?**: valore di misura minimo ammesso. Campo di immissione da -99999,9999 a +99999,9999
- ▶ **Q309 Stop PGM se superata tolleranza?**: definire se 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 610). 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.
- ▶ **Q498 Inversione utensile (0=no, 1=si)?**: rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro Q330. Per un monitoraggio corretto dell'utensile per tornire il TNC deve conoscere la condizione di lavorazione precisa. Indicare pertanto quanto segue:
 - 1**: rappresentazione speculare dell'utensile per tornire (ruotato di 180°), ad es. con ciclo 800 e parametro **Inversione utensile** Q498=1
 - 0**: utensile per tornire corrispondente alla descrizione della tabella per utensili per tornire toolturn.trn, nessuna modifica ad es. con ciclo 800 e parametro **Inversione utensile** Q498=0
- ▶ **Q531 Angolo di inclinazione?**: rilevante soltanto se è stato precedentemente indicato un utensile per tornire nel parametro Q330. Indicare l'angolo di inclinazione tra utensile per tornire e pezzo durante la lavorazione, ad es. del ciclo 800 e parametro **Angolo di inclinazione?** Q531. Campo di immissione: da -180° a +180°

16.12 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 513) 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

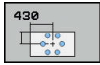
Per la programmazione



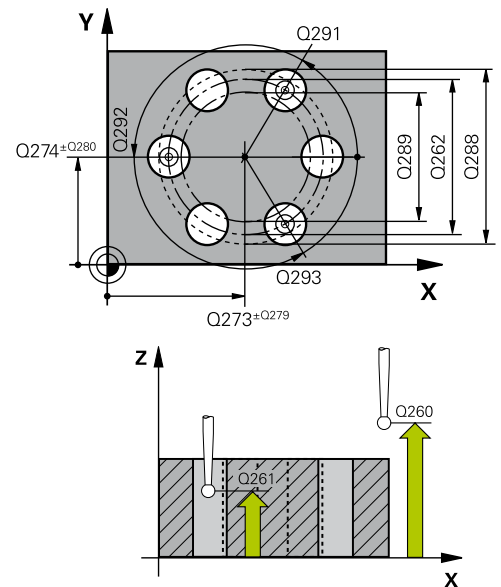
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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 430 MIS. MASCHERA FORAT.	
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 Tolleranza per centro 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 610). 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

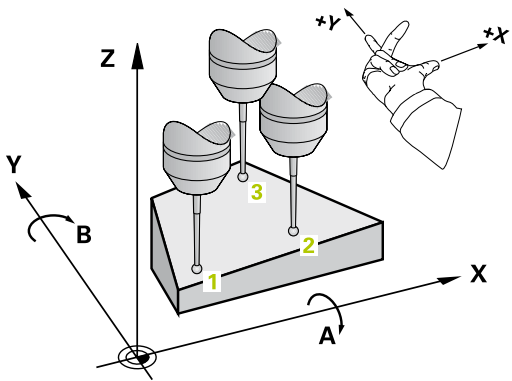
16.13 MISURAZIONE PIANO (ciclo 431, DIN/ISO: G431)

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 513) 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



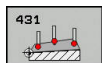
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Affinché il TNC possa calcolare i valori angolari, i tre punti da tastare non devono trovarsi su una retta.

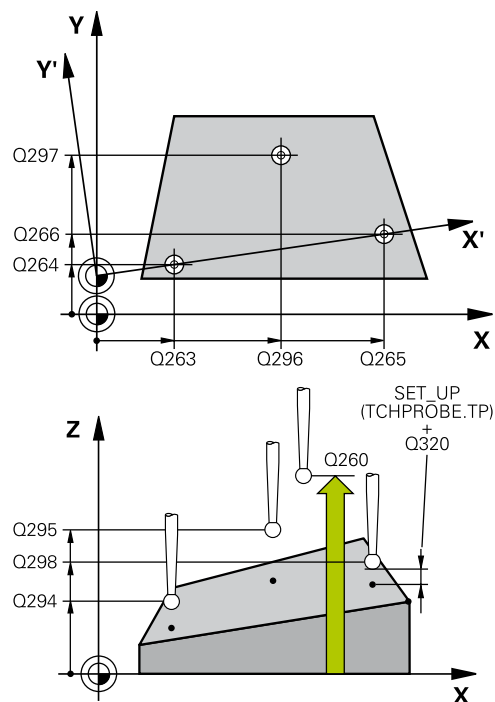
Nei parametri Q170 - Q172 vengono memorizzati gli angoli solidi che sono richiesti per la funzione Rotazione piano di lavoro. Mediante i primi due punti misurati, si determina l'allineamento dell'asse principale durante la rotazione del piano di lavoro.

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

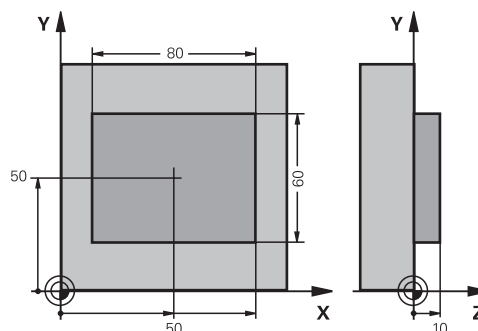
Q263=+20	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+20	;1. PUNTO 2. ASSE
Q294=-10	;1. PUNTO 3. ASSE
Q265=+50	;2. PUNTO 1. ASSE
Q266=+80	;2. PUNTO 2. ASSE
Q295=+0	;2. PUNTO 3. ASSE
Q296=+90	;3. PUNTO 1. ASSE
Q297=+35	;3. PUNTO 2. ASSE
Q298=+12	;3. PUNTO 3. ASSE
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+5	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.

16.14 Esempi di programmazione

Esempio: misurazione e finitura di isole rettangolari

Esecuzione del programma

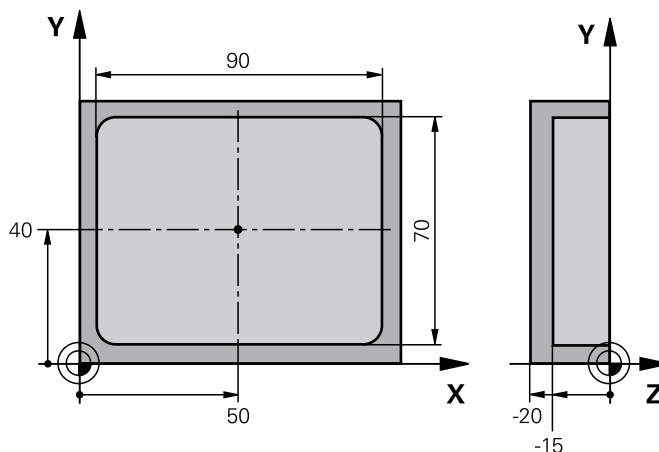
- Sgrossatura di isole rettangolari con 0,5 di sovrametallo
- Misurazione di isole rettangolari
- Finitura di isole rettangolari tenendo conto dei valori misurati



0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 69 Z	Chiamata utensile per lavorazione preliminare
2 L Z+100 R0 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)
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 MIS. 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 FMAX	Disimpegno tastatore, cambio utensile

12 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile di finitura
13 CALL LBL 1	Chiamata sottoprogramma di lavorazione
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno utensile, fine programma
15 LBL 1	Sottoprogramma con ciclo di lavorazione isola rettangolare
16 CYCL DEF 213 FINITURA 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 MM	

Esempio: misurazione tasca rettangolare, protocollo risultati di misura



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Chiamata tastatore
2 L Z+100 R0 FMAX	Disimpegno tastatore
3 TCH PROBE 423 MIS. 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 MM	

17

**Cicli di tastatura:
funzioni speciali**

17.1 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**
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate



Il 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 MISURAZIONE Ciclo di misura per la generazione di cicli del costruttore	653

17.2 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.

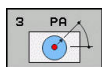
Prestare attenzione al fatto che di norma il TNC descrive sempre 4 parametri Q in successione.

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 4° 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'errore
 - 1:** 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

17.3 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 Il 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

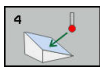


Il TNC riporta indietro il tastatore con il percorso di ritiro massimo **MB**, ma non sul punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.

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

17.4 TASTATURA 3D (ciclo 444)

Esecuzione del ciclo

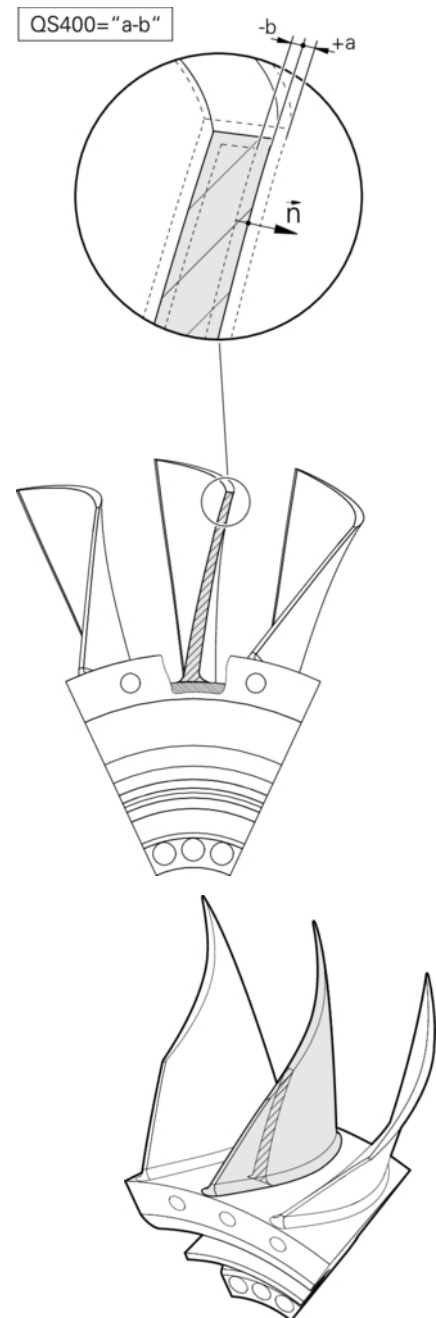
Il ciclo 444 verifica un singolo punto sulla superficie di un componente. Questo ciclo viene impiegato ad es. per componenti sagomati per misurare superfici a forma libera. È possibile determinare se un punto sulla superficie del componente si trova nel campo di maggiorazione o minorazione, rispetto alla coordinata nominale. Successivamente l'operatore può eseguire altre operazioni quali ripresa ecc.

Il ciclo 444 tasta un punto qualsiasi nello spazio e determina l'errore rispetto a una coordinata nominale. Viene in tal caso considerato un vettore normale definito con i parametri Q581, Q582 e Q583. Il vettore normale è perpendicolare a un piano (immaginario) in cui si trova la coordinata nominale. Il vettore normale si allontana dalla superficie e non definisce il percorso di tastatura. È significativo determinare il vettore normale con l'aiuto di un sistema CAD o CAM. Un campo di tolleranza QS400 definisce l'errore ammesso tra la coordinata reale e nominale lungo il vettore normale. In questo modo è ad esempio possibile definire che il programma si arresti dopo una minorazione determinata. Il TNC emette inoltre un report e gli errori vengono archiviati nei parametri di sistema elencati sotto.

Esecuzione del ciclo

- 1 Il sistema di tastatura si sposta dalla posizione attuale su un punto del vettore normale, che si trova alla seguente distanza rispetto alla coordinata nominale: distanza = raggio sfera di tastatura + valore SET_UP della tabella tchprobe.tp (TNC:\table\tchprobe.tp) + Q320. Il preposizionamento considera un'altezza sicura. Per ulteriori informazioni sulla logistica di tastatura vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura", Pagina 513
- 2 Successivamente il sistema di tastatura raggiunge la coordinata nominale. Il percorso di tastatura è definito da DIST (non dal vettore normale! Il vettore normale viene impiegato soltanto per calcolare correttamente le coordinate.)
- 3 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il sistema di tastatura viene retratto e arrestato. Le coordinate determinate del punto di contatto viene salvato dal TNC nei parametri Q.
- 4 Alla fine il TNC riporta indietro il sistema di tastatura in direzione opposta a quella di tastatura per il valore definito nel parametro

MB



Parametri di sistema

Il TNC memorizza i risultati dell'operazione di tastatura nei seguenti parametri:

Parametri di sistema	Significato
Q151	Posizione misurata asse principale
Q152	Posizione misurata asse secondario
Q153	Posizione misurata asse utensile
Q161	Errore misurato asse principale
Q162	Errore misurato asse secondario
Q163	Errore misurato asse utensile
Q164	Errore 3D misurato ■ Minore di 0: minorazione ■ Maggiore di 0: maggiorazione
Q183	Stato del pezzo: ■ - 1 = non definito ■ 0 = ok ■ 1 = ripresa ■ 2 = scarto

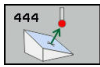
Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione il TNC crea un protocollo nel formato .html. Il TNC salva il protocollo nella stessa cartella in cui si trova anche il file .h (fino a quando non è configurato alcun percorso per FN16).

Il protocollo include i seguenti contenuti:

- coordinata nominale definita
- coordinata reale determinata
- rappresentazione a colori dei valori (verde per "ok", arancione per "ripresa", rosso per "scarto")
- (con tolleranza QS400 definita:) emissione di dimensione superiore e inferiore nonché errore determinato lungo il vettore normale
- direzione di tastatura effettiva (come vettore nel sistema di immissione). Il valore del vettore corrisponde quindi al percorso di tastatura configurato

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
- ▶ **Q581 Vettori normali asse principale?** Indicare qui la normale alla superficie nella direzione dell'asse principale. L'emissione delle normali alla superficie di un punto viene eseguita di norma con l'aiuto di un sistema CAD/CAM. Campo di immissione: da -10 a +10
- ▶ **Q582 Vettori normali asse secondario?** Indicare qui la normale alla superficie nella direzione dell'asse secondario. L'emissione delle normali alla superficie di un punto viene eseguita di norma con l'aiuto di un sistema CAD/CAM. Campo di immissione: da -10 a +10
- ▶ **Q583 Vettori normali asse utensile?** Indicare qui la normale alla superficie nella direzione dell'asse utensile. L'emissione delle normali alla superficie di un punto viene eseguita di norma con l'aiuto di un sistema CAD/CAM. Campo di immissione: da -10 a +10
- ▶ **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

4 TCH PROBE 444 TASTATURA 3D

Q263=+0	;1. PUNTO 1. ASSE
Q264=+0	;1. PUNTO 2. ASSE
Q294=+0	;1. PUNTO 3. ASSE
Q581=+1	;NORMALE ASSE PRINC.
Q582=+0	;NORMALE ASSE SECOND.
Q583=+0	;NORMALE ASSE UT
Q320=+0	;DISTANZA DI SICUREZZA
Q260=100	;ALTEZZA DI SICUREZZA
QS400="1-1"	;TOLLERANZA
Q309=+0	;REAZIONE ERRORE

- **QS400 Valore tolleranza?** Indicare qui un campo di tolleranza controllato dal ciclo. La tolleranza definisce l'errore ammesso lungo la normale alla superficie. Questo errore viene definito tra la coordinata nominale e la coordinata reale effettiva del componente. (La normale alla superficie è definita da Q581 - Q583, la coordinata nominale è definita da Q263, Q264, Q294) Il valore di tolleranza viene suddiviso per asse in funzione del vettore normale:

Esempio: QS400 ="0,4-0,1" significa: dimensione superiore = coordinata nominale +0,4, dimensione inferiore = coordinata nominale -0,1. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale +0,4" fino a "Coordinata nominale -0,1".

Esempio: QS400 ="0,4" significa: dimensione superiore = coordinata nominale +0,4, dimensione inferiore = coordinata nominale. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale +0,4" fino a "Coordinata nominale".

Esempio: QS400 ="-0,1" significa: dimensione superiore = coordinata nominale, dimensione inferiore = coordinata nominale -0,1. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale" fino a "Coordinata nominale -0,1".

Esempio: QS400 =" " significa: nessuna considerazione della tolleranza.

Esempio: QS400 ="0" significa: nessuna considerazione della tolleranza.

Esempio: QS400 ="0,1+0,1" significa: nessuna considerazione della tolleranza.

- **Q309 Reazione con errore tolleranza?** definire se con errore determinato il TNC interrompe l'esecuzione del programma ed emette un messaggio:
 - 0:** senza interruzione del programma al superamento della tolleranza, senza emissione di messaggio
 - 1:** con interruzione del programma al superamento della tolleranza, con emissione di messaggio
 - 2:** se la coordinata reale determinata è presente lungo il vettore normale alla superficie al di sotto della coordinata nominale, il TNC emette un messaggio e interrompe l'esecuzione del programma. È risultata una minorazione. Non si verifica invece alcuna reazione all'errore se il valore determinato lungo il vettore normale alla superficie si trova in un campo maggiore della coordinata nominale.

Per la programmazione



Per ottenere risultati precisi in funzione del sistema di tastatura impiegato, prima di eseguire il ciclo 444 deve essere eseguita una calibrazione 3D. Per la calibrazione 3D è richiesta l'opzione #92 3D-ToolComp.

Il ciclo 444 crea un protocollo di misura in formato html.

Viene emesso un messaggio di errore se prima dell'esecuzione del ciclo 444 è attiva una rappresentazione speculare (ciclo 8) o un fattore di scala (ciclo 11, 26).

In funzione dell'impostazione del parametro CfgPresetSettings viene verificato durante la tastatura se la posizione degli assi rotativi e gli angoli di orientamento (3D-Rot) corrispondono. In caso contrario, il TNC emette un messaggio d'errore.

Se la macchina è dotata di un mandrino controllato, si dovrebbe attivare il ricalcolo dell'angolo nella tabella di tastatura (**colonna TRACK**). Generalmente in questo modo si aumentano le precisioni nella misurazione con un sistema di tastatura 3D.

Il ciclo 444 riferisce tutte le coordinate al sistema di immissione.

Il TNC descrive i parametri di feedback con i valori misurati vedere "Esecuzione del ciclo", Pagina 657.

Tramite il parametro Q183 viene impostato lo stato del pezzo Ok/Ripresa/Scarto indipendentemente dal parametro Q309 (vedere "Esecuzione del ciclo", Pagina 657).

17.5 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

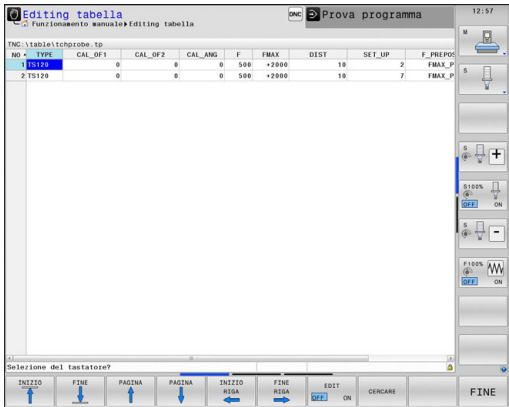
Cicli di calibrazione del TNC

Softkey	Funzione	Pagina
	Calibrazione lunghezza	669
	Definizione raggio e offset con un anello di calibrazione	671
	Definizione raggio e offset con un perno o calibratore	673
	Definizione raggio e offset con una sfera calibrata	664

17.6 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

17.7 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.

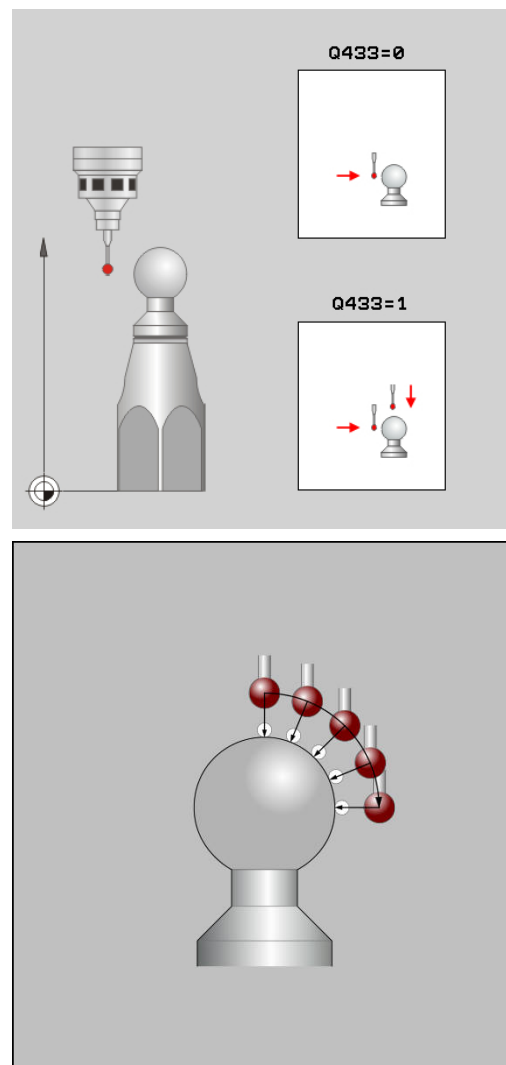
È inoltre possibile acquisire i dati di calibrazione 3D. A tale scopo è richiesta l'opzione software 92, 3D-ToolComp. I dati di calibrazione 3D descrivono il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in qualsiasi direzione di tastatura. In TNC:\system\CAL_TS<T-Nr.>_<T-Idx.>.3DTC vengono salvati 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)", Pagina 657).

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 Il 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**
- ▶ Resetare 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.

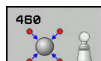
Se si programma $Q455 = 0$, il TNC non esegue alcuna calibrazione 3D.

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>` è il numero e `<Idx>` 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 460 CALIBRAZIONE TS SU SFERA	
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

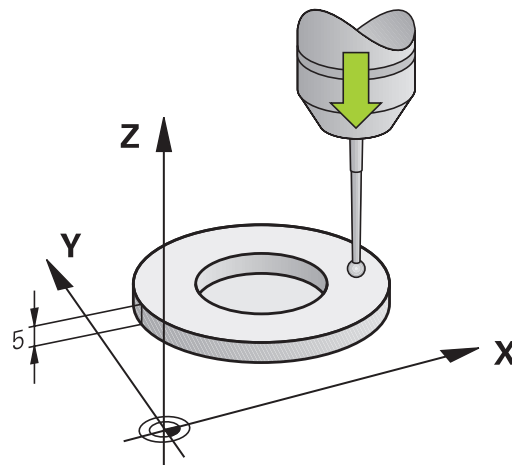
17.8 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (ciclo 461, DIN/ISO: G461)

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 Il 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**
- Resetare 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.



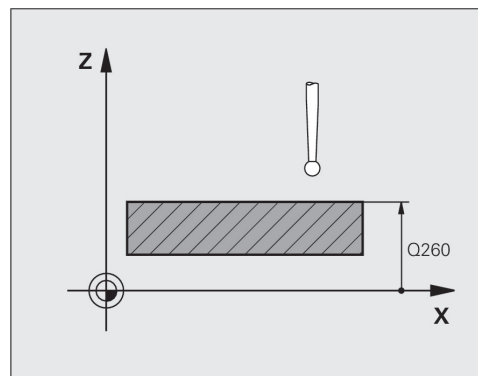
La lunghezza efficace del sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. L'origine utensile si trova spesso sul cosiddetto naso del mandrino (superficie piana del mandrino). Il costruttore della macchina può disporre l'origine utensile anche in posizione differente.

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

17.9 CALIBRAZIONE RAGGIO INTERNO TS (ciclo 462, DIN/ISO: G462)

Esecuzione del ciclo

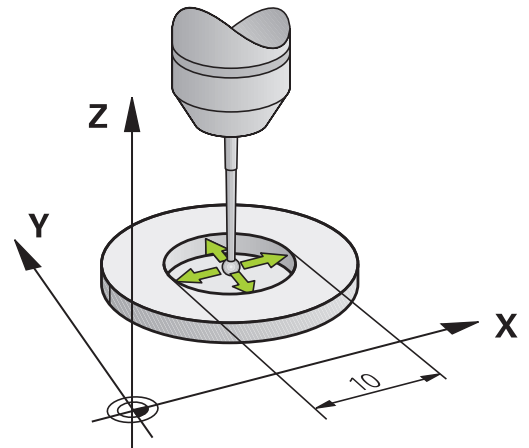
Prima di avviare il ciclo di calibrazione, il sistema di tastatura deve essere preposizionato al centro dell'anello di calibrazione e all'altezza di misura desiderata.

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**
- ▶ Resetare 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.



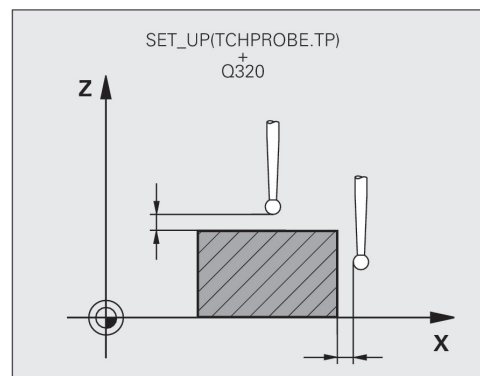
Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!

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 462 CALIBRAZIONE TS IN ANELLO**

Q407=+5 ;RAGGIO ANELLO

Q320=+0 ;DISTANZA SICUREZZA

Q423=+8 ;NUMERO TASTATURE

Q380=+0 ;ANGOLO DI RIFERIM.

17.10 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.

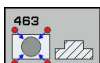
Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.



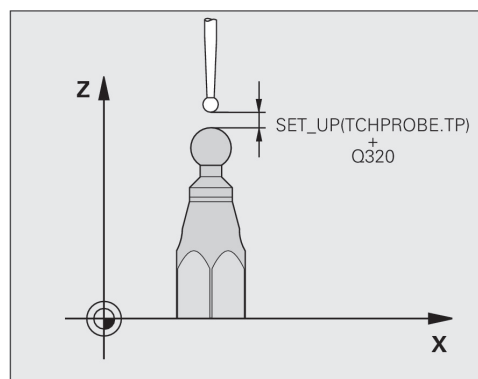
Per la determinazione dell'offset della sfera il TNC deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina!

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 463 CALIBRAZIONE TS SU PERNO

Q407=+5	;RAGGIO ISOLA
Q320=+0	;DISTANZA SICUREZZA
Q301=+1	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q423=+8	;NUMERO TASTATURE
Q380=+0	;ANGOLO DI RIFERIM.

17.11 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:** preposizionamento con l'avanzamento da **Q396**
 - 1:** preposizionamento con rapido macchina **FMAX**
 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. 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=3000;AVANZAMENTO IN POSIZIONAMENTO	
Q 397=0	;SELEZIONE AVANZAMENTO
Q 399=1	;INSEGUIMENTO ANGOLO
Q 400=1	;INTERRUZIONE

18

**Controllo della
condizione di
serraggio basato
su telecamera VSC
(opzione software
#136)**

18.1 Controllo della condizione di serraggio basato su telecamera VSC (opzione #136)

Principi fondamentali

Per l'impiego del controllo della condizione di serraggio basato su telecamera sono necessari i seguenti componenti:

- software: opzione #136 VSC Visual Setup Control
- hardware: telecamera HEIDENHAIN

Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Il controllo della condizione di serraggio basato su telecamera (opzione #136 Visual Setup Control) può controllare la condizione di serraggio attuale prima e dopo la lavorazione e confrontarla con una condizione nominale sicura. Dopo l'allestimento sono disponibili cicli semplici per il controllo automatico.

Tramite una telecamera vengono riprese immagini di riferimento dell'area di lavoro attuale. Con i cicli 600 **AREA LAVORO GLOBALE** o 601 **AREA LAVORO LOCALE** il controllo numerico genera un'immagine dell'area di lavoro e la confronta con le immagini di riferimento realizzate precedentemente. Questi cicli possono richiamare l'attenzione su incongruenze nell'area di lavoro.

L'operatore decide se interrompere o proseguire il programma NC in caso di errore.

L'impiego di VSC offre i seguenti vantaggi:

- il controllo numerico può riconoscere gli elementi (ad es. utensili o attrezzature di bloccaggio ecc.) che si trovano nell'area di lavoro dopo l'avvio del programma
- se si desidera serrare un pezzo sempre nella stessa posizione (ad es. foro in alto a destra), il controllo numerico può controllare la condizione di serraggio
- per fini di documentazione è possibile generare un'immagine dell'area di lavoro attuale (ad es. di una condizione di serraggio utilizzata raramente)

Termini

In combinazione con VSC si impiegano i seguenti termini:

Termine	Spiegazione
Immagine di riferimento	Un'immagine di riferimento mostra la condizione dell'area di lavoro che si considera non pericolosa. Creare pertanto immagini di riferimento soltanto di condizioni non pericolose, sicure.
Immagine valore medio	Il controllo numerico genera un'immagine del valore medio, considerando tutte le immagini di riferimento. Il controllo numerico confronta le nuove immagini con l'immagine del valore medio in fase di analisi.
Immagine di errore	Se si registra un'immagine sulla quale è rappresentata una condizione insoddisfacente (ad es. pezzo serrato male), è possibile creare una cosiddetta immagine di errore. Non è opportuno selezionare un'immagine di errore contemporaneamente come immagine di riferimento.
Campo di controllo	Definisce un campo che si seleziona con il mouse. Per l'analisi di nuove immagini il controllo numerico considera esclusivamente questo campo. Parti di immagini al di fuori del campo di controllo non hanno alcun effetto sul risultato del controllo. Possono essere definiti anche diversi campi di controllo. I campi di controllo non sono concatenati con le immagini.
Errore	Campo su un'immagine che contiene uno scostamento dallo stato desiderato. Gli errori si riferiscono sempre all'immagine per la quale sono stati salvati (immagine di errore) o all'ultima immagine analizzata.
Fase di monitoraggio	Nella fase di monitoraggio non vengono più create immagini di riferimento. Il ciclo può essere impiegato per il controllo automatico dell'area di lavoro. In questa fase il controllo numerico emette un messaggio di errore solo quando riscontra uno scostamento durante il confronto delle immagini.

Creazione di un'immagine live

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** è possibile visualizzare e salvare la vista attuale della telecamera come immagine live.

Il controllo numerico non impiega l'immagine così ripresa per il controllo automatico della condizione di serraggio. Le immagini che si creano in questo menu possono essere utilizzate a fini di documentazione o completezza. È quindi possibile riprendere ad esempio la condizione di serraggio attuale. L'immagine creata viene salvata dal controllo numerico come file .png nella directory di destinazione selezionata.

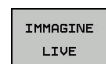


Procedura

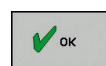
Per salvare l'immagine live della telecamera procedere come descritto di seguito.



- ▶ Premere il softkey **TELEC.**



- ▶ Premere il softkey **IMMAGINE LIVE**
- > Il controllo numerico visualizza la vista attuale della telecamera.
- > Il controllo numerico apre una finestra in primo piano.
- ▶ Inserire il nome desiderato del file
- ▶ Selezionare la directory di destinazione desiderata



- ▶ Premere il softkey **OK**
- > Il controllo numerico salva l'immagine live attuale.
- ▶ In alternativa premere il pulsante **Salva**

Possibilità in modo Immagine live

Il controllo numerico offre le seguenti possibilità:

Softkey	Funzione
PIU' CHIARO	Incremento della luminosità della telecamera Le impostazioni eseguite qui sono attive soltanto in modalità Immagine live. Non hanno alcun influsso sulle riprese in modalità automatica.
PIU' SCURO	Riduzione della luminosità della telecamera Le impostazioni eseguite qui sono attive soltanto in modalità Immagine live. Non hanno alcun influsso sulle riprese in modalità automatica.
IMPOSTAZ. VSC	Configurazione del campo visivo della telecamera Consultare il manuale della macchina. Queste impostazioni sono possibili solo inserendo un codice chiave.
INDIETRO	Ritorno alla videata precedente

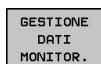
Gestione dei dati di controllo

Nel modo operativo **Funzionamento manuale** si gestiscono le immagini dei cicli 600 e 601.

Per gestire i dati di controllo, procedere come indicato di seguito.



- Premere il softkey **TELEC.**



- Premere il softkey **GESTIONE DATI MONITOR.**
- > Il controllo numerico visualizza un elenco dei programmi NC controllati

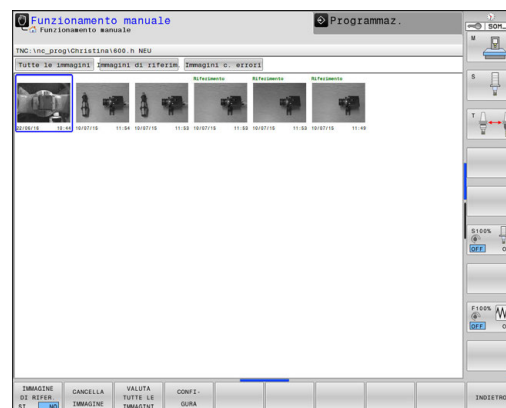


- Premere il softkey **APRI**
- > Il controllo numerico visualizza un elenco dei punti controllati.
- Modifica dei dati desiderati

Selezione dei dati

Con il mouse è possibile selezionare i pulsanti. Questi pulsanti servono per la ricerca facilitata e la rappresentazione generale.

- **Tutte le immagini:** visualizzazione di tutte le immagini di questo file di monitoraggio
- **Immagini di riferim.:** visualizzazione delle sole immagini di riferimento
- **Immagini c. errori:** visualizzazione di tutte le immagini in cui è stato evidenziato un errore



Possibilità di gestione dei dati di controllo

Softkey	Funzione
	Marcatura dell'immagine selezionata come immagine di riferimento Importante: un'immagine di riferimento mostra la condizione dell'area di lavoro che si considera non pericolosa. Tutte le immagini di riferimento vengono considerate in fase di analisi. Quando si aggiunge o si elimina un'immagine come immagine di riferimento, questo si riflette sul risultato dell'analisi delle immagini.
	Cancellazione dell'immagine attualmente selezionata
	Esecuzione dell'analisi automatica di immagini Il controllo numerico esegue l'analisi delle immagini in funzione delle immagini di riferimento e dei campi di controllo.
	Modifica del campo di controllo o evidenziazione di errori Ulteriori informazioni: "Configurazione", Pagina
	Ritorno alla videata precedente Se si modifica la configurazione, il controllo numerico esegue l'analisi delle immagini.

Panoramica

Il TNC mette a disposizione due cicli che consentono di eseguire il monitoraggio della condizione di serraggio basato su telecamera nel modo operativo **Programmaz.**:

TOUCH
PROBE

- La riga softkey visualizza, suddivise per gruppi, tutte le funzioni di tastatura disponibili

MONITOR.
CON
CAMERA

- Premere il softkey **MONITOR. CON TELECAMERA**

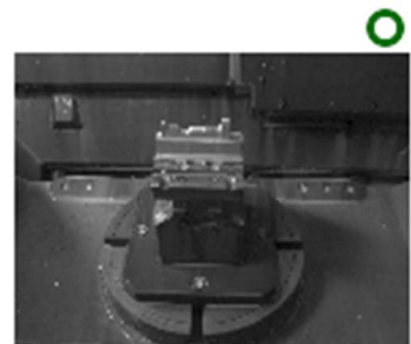
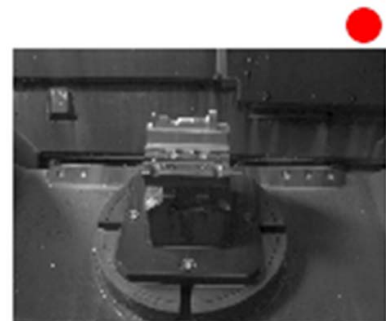
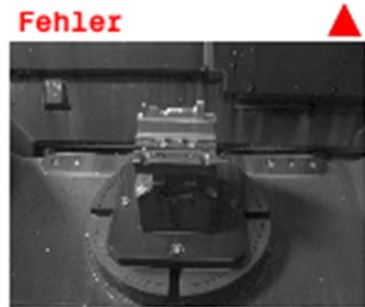
Softkey	Ciclo	Pag.
	600 AREA LAVORO GLOBALE	692
	601 AREA LAVORO LOCALE	698

Risultato dell'analisi delle immagini

Il risultato dell'analisi delle immagini dipende dal campo di controllo e dalle immagini di riferimento. Per l'analisi di tutte le immagini, ogni immagine viene analizzata con la configurazione attuale e il risultato viene confrontato con gli ultimi dati memorizzati.

Se si modifica il campo di controllo oppure si aggiungono o si cancellano immagini di riferimento, le immagini sono eventualmente contrassegnate con il seguente simbolo:

- **Triangolo:** i dati di controllo sono stati modificati, ad es. un'immagine con errori è stata contrassegnata come immagine di riferimento oppure è stato cancellato un campo di controllo. Il controllo è quindi diventato insensibile, con ripercussioni sulle immagini di riferimento definite e sull'immagine del valore medio. Con la modifica apportata alla configurazione il controllo numerico non è più in grado di definire gli errori precedentemente salvati per questa immagine! Per proseguire confermare la sensibilità ridotta del controllo numerico acquisendo così le nuove impostazioni.
- **Cerchio pieno:** i dati di controllo sono stati modificati, il controllo è diventato sensibile.
- **Cerchio vuoto:** nessun messaggio di errore: tutti gli scostamenti salvati nell'immagine sono stati identificati, il controllo non rileva contraddizioni.



Configurazione

È possibile modificare in qualsiasi momento le impostazioni personalizzate in riferimento al campo di controllo e al campo di errore. Premere il softkey **CONFIGURA** per commutare il livello softkey e modificare così le impostazioni personalizzate.

CONFIGURA

- È quindi possibile modificare le impostazioni precedentemente attivate. Se si desidera eseguire una modifica in questo menu, è possibile modificare il risultato dell'analisi delle immagini. Per tutte le immagini di riferimento si applica lo stesso campo di controllo. (Per ulteriori informazioni vedere "Risultato dell'analisi delle immagini", Pagina 687.)

DEFINISCI AREA

- È possibile fare clic sull'immagine e selezionare una cornice rettangolare. Si definisce così un nuovo campo di controllo. (Per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680.) Se si definiscono campi di controllo in un'area che viene costantemente illuminata in modo diverso o in cui si prevedono differenze di contrasto, possono verificarsi allarmi di errore. Se si definisce un nuovo campo di controllo oppure si modificano o cancellano i campi di controllo già definiti, questo si riflette sul risultato dell'analisi delle immagini. A causa delle impostazioni modificate il TNC deve verificare se tali modifiche influiscono sulle immagini raccolte fino a quel momento.

ERRORE DI DISEGNO

- È possibile fare clic sull'immagine e selezionare una cornice rettangolare. Si definisce così un nuovo campo di controllo con errori. Il campo viene evidenziato in rosso. Si raccomanda di evidenziare soltanto gli errori che possono verificarsi di nuovo allo stesso modo e nella stessa posizione. Non è opportuno contrassegnare i campi sporchi di trucioli o refrigerante come campi con errore. Gli errori devono poter essere riprodotti con esattezza. (Per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680.) Se si definiscono campi di controllo in un'area che viene costantemente illuminata in modo diverso o in cui si prevedono differenze di contrasto, possono verificarsi allarmi di errore. Se si definisce un nuovo campo con errore oppure si modificano o cancellano i campi con errore già definiti, questo si riflette sul risultato dell'analisi delle immagini. A causa delle impostazioni modificate il TNC deve verificare se tali modifiche influiscono sulle immagini raccolte fino a quel momento. Possono essere definiti anche diversi campi con errori. Non è opportuno definire errori su immagini di riferimento.

VALUTA
IMMAGINE

- Il TNC verifica se e come le nuove impostazioni si ripercuotono su questa immagine: (per maggiori informazioni vedere "Risultato dell'analisi delle immagini", Pagina 687)

VALUTA
TUTTE LE
IMMAGINI

- Il TNC verifica se le nuove impostazioni si ripercuotono su tutte le immagini: (per maggiori informazioni vedere "Risultato dell'analisi delle immagini", Pagina 687)

SALVA
E
INDIETRO

- Salvare l'immagine attuale e ritornare alla videata precedente. Se si modifica la configurazione, il TNC esegue l'analisi delle immagini. (Per ulteriori informazioni vedere "Risultato dell'analisi delle immagini", Pagina 687.)

INDIETRO

- Si annullano tutte le modifiche e si torna alla videata precedentemente visualizzata.

Definizione del campo di controllo

Il campo di controllo si definisce nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua. Il TNC richiede all'operatore di definire un campo di controllo. Tale richiesta viene visualizzata sullo schermo dal TNC, dopo aver avviato il ciclo per la prima volta nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua.

Il campo di controllo si compone di una o più finestre che si selezionano con il mouse. Il TNC considera esclusivamente questi campi dell'immagine. Se è presente un errore al di fuori del campo di controllo, non viene riconosciuto. Il campo di controllo non è concatenato con immagini, ma soltanto con il relativo file di controllo QS600. Il campo di controllo è sempre valido per tutte le immagini di un file di controllo. La modifica del campo di controllo si ripercuote su tutte le immagini.

I campi di controllo possono anche sovrapporsi.

Definizione del campo di controllo

- 1 Fare clic con il mouse sull'immagine e selezionare un campo
- 2 Se si desidera definire diverse finestre, premere il softkey **DEFINISCI AREA** e ripetere la procedura nel relativo punto

Dopo aver definito il campo di controllo, premere ad esempio il seguente softkey:



- Salvare l'immagine attuale e ritornare alla videata precedente.

Compare il messaggio: **Punto di monitoraggio configurato: selezionare il softkey!**

La visualizzazione di stato in alto a destra nella videata fornisce informazioni sul numero minimo di immagini di riferimento, sul numero attuale di immagini di riferimento e sul numero attuale di immagini di errore.



Possibili richieste

I cicli di VSC inseriscono un valore nel parametro Q601.

Sono possibili i seguenti valori:

- Q601 = 1: nessun errore
- Q601 = 2: errore
- Q601 = 3: non è stato ancora definito alcun campo di controllo o sono salvate troppe poche immagini di riferimento
- Q601 = 10: errore interno (nessun segnale, errore della telecamera ecc.)

Il parametro Q601 può essere impiegato per richieste interne.



Per ulteriori informazioni sulle decisioni "if-else" con parametri Q consultare il manuale utente di TNC 640, capitolo 9.6

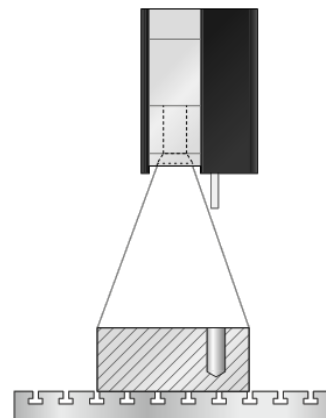
È inoltre disponibile un esempio di programmazione per una interrogazione:

0 BEGIN PGM 5MM	
1 BLK FORM CYLINDER Z R42 L150	Definizione pezzo grezzo cilindro
2 FUNCTION MODE MILL	Attivazione modo fresatura
3 TCH PROBE 601 AREA LAVORO LOCALE	Definizione del ciclo 600
QS600 = OS ;PUNTO DI MONITORAGGIO	
Q309 = +0 ;STOP PGM SE ERRORE	
Q613 = +0 ;MANTIENI APERTA CAMERA	
Q617 = 10 ;IMMAGINI DI RIFERIMENTO	
4 FN 9: IF Q601 EQU 1 GOTO LBL 20	Se parametro Q601 = 1, salto a LBL 20
5 FN 9: IF Q601 EQU 2 GOTO LBL 21	Se parametro Q601 = 2, salto a LBL 21
6 FN 9: IF Q601 EQU 3 GOTO LBL 22	Se parametro Q601 = 3, salto a LBL 22
7 FN 9: IF Q601 EQU 10 GOTO LBL 23	Se parametro Q601 = 10, salto a LBL 23
8 TOOL CALL "FRESA_RUOTA_DENT._D75"	Chiamata utensile
9 L X+... Y+... R0 FMAX	Programmazione della lavorazione
...	
...	
...	
57 LBL 21	Definizione LBL 21
58 STOP	Arresto programma, l'operatore può verificare la condizione nell'area di lavoro
59 LBL 0	
60 END PGM 5MM	

18.2 Area di lavoro globale (ciclo 600)

Applicazione

Il ciclo 600 Area di lavoro globale consente di monitorare l'area di lavoro della macchina utensile. Il TNC genera un'immagine dell'area di lavoro attuale da una posizione definita dal costruttore della macchina. Il TNC esegue quindi una taratura dell'immagine con quelle di riferimento realizzate in precedenza e, se necessario, interrompe il programma. Questo ciclo può essere programmato a seconda dell'applicazione e con preimpostazione di uno o più campi di controllo. Il ciclo 600 è attivo dalla sua definizione e non deve essere richiamato. Prima di lavorare con il monitoraggio tramite telecamera, è necessario generare le immagini di riferimento (per ulteriori informazioni vedere "Generazione delle immagini di riferimento", Pagina 692) e definire un campo di controllo (per ulteriori informazioni vedere "Fase di monitoraggio", Pagina 695).



Generazione delle immagini di riferimento

Il TNC inizia a creare le immagini di riferimento non appena viene lanciato il ciclo per la prima volta in Esecuzione singola o Esecuzione continua.

Il ciclo prosegue finché il TNC non ha salvato un numero sufficiente di immagini di riferimento. Il numero delle immagini di riferimento si imposta nel ciclo con il parametro Q617.

Esecuzione del ciclo

- 1 La telecamera viene applicata al mandrino principale dal costruttore della macchina.
- 2 Il TNC apre automaticamente lo sportello della telecamera.
- 3 Il TNC genera un'immagine della condizione attuale e la visualizza sullo schermo.
- 4 Per la prima esecuzione di questo ciclo appare in basso sullo schermo il messaggio **"Punto di monitoraggio non configurato: definire aree!"**
- 5 Definire il campo di controllo. (Per ulteriori informazioni vedere "Definizione del campo di controllo", Pagina 690.)
- 6 È possibile decidere se l'immagine attuale deve essere salvata come immagine di riferimento o come immagine di errore, ma il campo di controllo può essere anche modificato. (Per ulteriori informazioni vedere "Configurazione").
- 7 Premere il softkey **INDIETRO**.
- 8 Il TNC chiude quindi lo sportello della telecamera.
- 9 Premere Start NC ed eseguire il programma come di consueto.



Dopo aver definito il campo di controllo, oltre al softkey **INDIETRO** premere anche i seguenti softkey:

RIPE- TI	▶ Il TNC salva l'immagine attuale e ritorna alla videata di esecuzione del programma. Se si modifica la configurazione, il TNC esegue l'analisi delle immagini. (Vedere "Risultato dell'analisi delle immagini")
IMMAGINE DI RIFER.	▶ In alto a destra nella visualizzazione di stato compare la parola "Riferimento". L'immagine attuale è evidenziata come immagine di riferimento. Siccome un'immagine di riferimento non può essere mai allo stesso tempo un'immagine di errore, il softkey IMMAGINE ERRORE diventa grigia. (Per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680.)
IMMAGINE ERRORE	▶ In alto a destra nella visualizzazione di stato compare la parola "Errore". L'immagine attuale è evidenziata come immagine di errore. Siccome un'immagine di errore non può essere mai allo stesso tempo un'immagine di riferimento, il softkey IMMAGINI DI RIFERIMENTO diventa grigio. (Per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680.)
CONFI- GURA	▶ Il livello softkey si commuta. È possibile modificare le impostazioni precedentemente attuate relativamente al campo di controllo e alla sensibilità. Se esegue una modifica in questo menu, questo può ripercuotersi su tutte le immagini. (Per ulteriori informazioni vedere "Configurazione", Pagina 688.)
INDIETRO	▶ Il TNC salva l'immagine attuale e ritorna alla videata di esecuzione del programma. Se si modifica la configurazione, il TNC esegue l'analisi delle immagini. (Per ulteriori informazioni "Risultato dell'analisi delle immagini".)



Non appena il TNC ha creato almeno un'immagine di riferimento, le immagini vengono analizzate e gli errori visualizzati. Se non viene identificato alcun errore, compare il seguente messaggio: **Poche immagini di rif.: selezionare prossima azione con softkey!**. Questo messaggio non compare più una volta raggiunto il numero di immagini di riferimento definito nel parametro Q617.



Tenendo conto di tutte le immagini di riferimento il TNC genera un'immagine del valore medio. Le nuove immagini vengono confrontate per l'analisi con l'immagine del valore medio tenendo conto della varianza. Solo quando sono presenti tutte le immagini di riferimento, il ciclo non si arresta più per immagini di riferimento insufficienti.

Definizione del campo di controllo

Il campo di controllo si definisce nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua. Il TNC richiede all'operatore di definire un campo di controllo. Tale richiesta viene visualizzata sullo schermo dal TNC, dopo aver avviato il ciclo per la prima volta nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua.

Il campo di controllo si compone di una o più finestre che si selezionano con il mouse. Il TNC considera esclusivamente questi campi dell'immagine. Se è presente un errore al di fuori del campo di controllo, non viene riconosciuto. Il campo di controllo non è concatenato con immagini, ma soltanto con il relativo file di controllo QS600. Il campo di controllo è sempre valido per tutte le immagini di un file di controllo. La modifica del campo di controllo si ripercuote su tutte le immagini.

I campi di controllo possono anche sovrapporsi.

Definizione del campo di controllo

- 1 Fare clic con il mouse sull'immagine e selezionare un campo
- 2 Se si desidera definire diverse finestre, premere il softkey **DEFINISCI AREA** e ripetere la procedura nel relativo punto

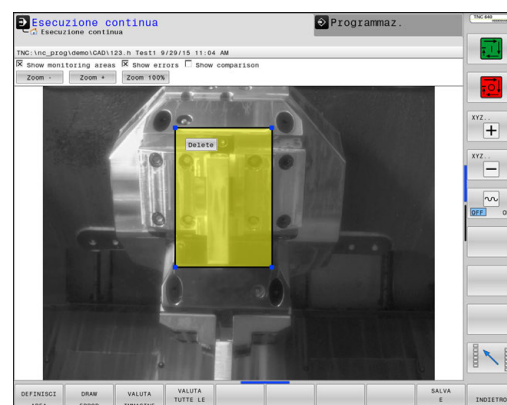
Dopo aver definito il campo di controllo, premere ad esempio il seguente softkey:



- Salvare l'immagine attuale e ritornare alla videata precedente.

Compare il messaggio: **Punto di monitoraggio configurato: selezionare il softkey!**

La visualizzazione di stato in alto a destra nella videata fornisce informazioni sul numero minimo di immagini di riferimento, sul numero attuale di immagini di riferimento e sul numero attuale di immagini di errore.



Fase di monitoraggio

Esecuzione del ciclo: fase di monitoraggio

- 1 La telecamera viene applicata al mandrino principale dal costruttore della macchina. Il mandrino principale si porta su una posizione definita dal costruttore della macchina.
- 2 Dopo che il TNC ha raggiunto tale posizione, la chiusura della telecamera si apre automaticamente.
- 3 Il TNC genera un'immagine della condizione attuale.
- 4 Successivamente viene eseguito un adattamento delle immagini con il valore medio e l'immagine di varianza (per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680).
- 5 Nel caso in cui il TNC rilevi un cosiddetto "errore" (scostamento), il TNC è in grado di forzare l'interruzione del programma (per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680). Se è impostato il parametro Q309=1, il TNC visualizza l'immagine sullo schermo dopo aver rilevato un errore. Se si imposta il parametro Q309=0, non viene visualizzata alcuna immagine sullo schermo e non viene nemmeno interrotto il programma.
- 6 Il TNC chiude quindi lo sportello della telecamera.

Per la programmazione



Oltre alla proprietà Immagine di riferimento, è possibile assegnare alle immagini anche la proprietà Immagine di errore. Tale assegnazione può influire sull'analisi delle immagini.

Tenere presente quanto specificato di seguito.

- Un'immagine di riferimento non può essere mai contemporaneamente un'immagine di errore.



Se si modifica il campo di controllo, questo si ripercuote su tutte le immagini.

- Definire al meglio il campo di controllo soltanto una volta all'inizio e non eseguire quindi alcuna modifica o nemmeno modifiche lievi.



Il numero degli indici di riferimento si ripercuote sull'accuratezza dell'analisi delle immagini. Un numero elevato di immagini di riferimento migliora la qualità dell'analisi.

- Inserire nel parametro Q617 un numero significativo di immagini di riferimento. (Valore indicativo: 10 immagini).
- È anche possibile generare più immagini di riferimento di quelle indicate in Q617.



La macchina deve essere predisposta per il monitoraggio basato su telecamera!

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Pericolo di contaminazione della telecamera a causa dello sportello aperto con il parametro Q613. Possono essere realizzate immagini non nitide, la telecamera può eventualmente venir danneggiata.

- Chiudere lo sportello della telecamera prima di proseguire la lavorazione.

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Pericolo di collisione con posizionamento automatico della telecamera. La telecamera e la macchina possono essere danneggiate.

- Informarsi presso il costruttore della macchina riguardo al punto in cui il TNC preposiziona la telecamera. Il costruttore della macchina predefinisce le coordinate alle quali il ciclo 600 esegue il posizionamento.

Parametri ciclo



- ▶ **QS600** (parametro stringa) **Nome del punto di monitoraggio?**: inserire il nome del file di monitoraggio
- ▶ **Q616 Avanzamento in posizionamento?**: avanzamento con cui il TNC posiziona la telecamera. Il TNC si porta su una posizione definita dal costruttore della macchina.
- ▶ **Q309 Stop PGM se superata tolleranza?**: (0/1) definire se il TNC esegue uno stop programma dopo aver rilevato un errore.
0: il programma non si arresta dopo aver rilevato un errore. Anche se non sono state generate tutte le immagini di riferimento, non viene eseguito alcun arresto. L'immagine generata non viene quindi visualizzata sullo schermo. Il parametro Q601 viene descritto anche con Q309=0.
1: il programma si arresta dopo aver rilevato un errore, l'immagine generata viene visualizzata sullo schermo. Se non è stato generato un numero sufficiente di immagini di riferimento, ogni nuova immagine viene visualizzata sullo schermo fino a quando il TNC ha generato immagini di riferimento sufficienti. Se viene rilevato un errore, il TNC visualizza un messaggio.
- ▶ **Q617 Numero immagini di riferimento?**: numero di immagini di riferimento necessarie al TNC per eseguire il monitoraggio.

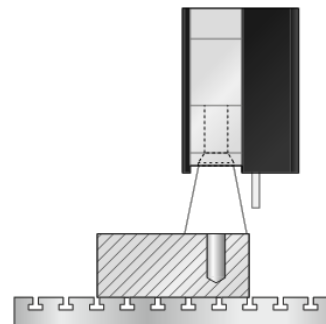
Blocchi NC

4 TCH PROBE 600 AREA LAVORO GLOBALE	
QS600="OS"	;PUNTO DI MONITORAGGIO
Q616=500	;AVANZAMENTO IN POSIZIONAMENTO
Q309=1	;STOP PGM SE ERRORE
Q617=10	;IMMAGINI DI RIFERIMENTO

18.3 Area di lavoro locale (ciclo 601)

Applicazione

Il ciclo 601 Area di lavoro locale consente di monitorare l'area di lavoro della macchina utensile. Il TNC genera un'immagine dell'area di lavoro attuale dalla posizione su cui si trova il mandrino al momento della chiamata del ciclo. Il TNC esegue quindi una regolazione dell'immagine con quelle di riferimento realizzate in precedenza e, se necessario, interrompe il programma. Questo ciclo può essere programmato a seconda dell'applicazione e con preimpostazione di uno o più campi di controllo. Il ciclo 601 è attivo dalla sua definizione e non deve essere richiamato. Prima di lavorare con il monitoraggio tramite telecamera, è necessario generare le immagini di riferimento (per ulteriori informazioni vedere "Generazione delle immagini di riferimento") e definire un campo di controllo (per ulteriori informazioni vedere "Fase di monitoraggio", Pagina 701).



Generazione delle immagini di riferimento

Il TNC inizia a creare le immagini di riferimento non appena viene lanciato il ciclo per la prima volta in Esecuzione singola o Esecuzione continua.

Il ciclo prosegue finché il TNC non ha salvato un numero sufficiente di immagini di riferimento. Il numero delle immagini di riferimento si imposta nel ciclo con il parametro Q617.

Esecuzione del ciclo

- 1 La telecamera viene applicata al mandrino principale dal costruttore della macchina.
- 2 Il TNC apre automaticamente lo sportello della telecamera.
- 3 Il TNC genera un'immagine della condizione attuale e la visualizza sullo schermo.
- 4 Per la prima esecuzione di questo ciclo appare in basso sullo schermo il messaggio **"Punto di monitoraggio non configurato: definire aree!"**
- 5 Definire il campo di controllo. (Per ulteriori informazioni vedere "Definizione del campo di controllo", Pagina 690.)
- 6 È possibile decidere se l'immagine attuale deve essere salvata come immagine di riferimento o come immagine di errore, ma il campo di controllo può essere anche modificato. (Per ulteriori informazioni vedere "Configurazione").
- 7 Premere il softkey **INDIETRO**.
- 8 Il TNC chiude quindi lo sportello della telecamera.
- 9 Premere Start NC ed eseguire il programma come di consueto.



Dopo aver definito il campo di controllo, oltre al softkey **INDIETRO** premere anche i seguenti softkey:

RIPE- TI	▶ Il TNC salva l'immagine attuale e ritorna alla videata di esecuzione del programma. Se si modifica la configurazione, il TNC esegue l'analisi delle immagini. (Vedere "Risultato dell'analisi delle immagini")
IMMAGINE DI RIFER.	▶ In alto a destra nella visualizzazione di stato compare la parola "Riferimento". L'immagine attuale è evidenziata come immagine di riferimento. Siccome un'immagine di riferimento non può essere mai allo stesso tempo un'immagine di errore, il softkey IMMAGINE ERRORE diventa grigia. (Per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680.)
IMMAGINE ERRORE	▶ In alto a destra nella visualizzazione di stato compare la parola "Errore". L'immagine attuale è evidenziata come immagine di errore. Siccome un'immagine di errore non può essere mai allo stesso tempo un'immagine di riferimento, il softkey IMMAGINI DI RIFERIMENTO diventa grigio. (Per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680.)
CONFI- GURA	▶ Il livello softkey si commuta. È possibile modificare le impostazioni precedentemente attuate relativamente al campo di controllo e alla sensibilità. Se esegue una modifica in questo menu, questo può ripercuotersi su tutte le immagini. (Per ulteriori informazioni vedere "Configurazione", Pagina 688.)
INDIETRO	▶ Il TNC salva l'immagine attuale e ritorna alla videata di esecuzione del programma. Se si modifica la configurazione, il TNC esegue l'analisi delle immagini. (Per ulteriori informazioni "Risultato dell'analisi delle immagini".)



Non appena il TNC ha creato almeno un'immagine di riferimento, le immagini vengono analizzate e gli errori visualizzati. Se non viene identificato alcun errore, compare il seguente messaggio: **Poche immagini di rif.: selezionare prossima azione con softkey!**. Questo messaggio non compare più una volta raggiunto il numero di immagini di riferimento definito nel parametro Q617.



Tenendo conto di tutte le immagini di riferimento il TNC genera un'immagine del valore medio. Le nuove immagini vengono confrontate per l'analisi con l'immagine del valore medio tenendo conto della varianza. Solo quando sono presenti tutte le immagini di riferimento, il ciclo non si arresta più per immagini di riferimento insufficienti.

Definizione del campo di controllo

Il campo di controllo si definisce nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua. Il TNC richiede all'operatore di definire un campo di controllo. Tale richiesta viene visualizzata sullo schermo dal TNC, dopo aver avviato il ciclo per la prima volta nel modo operativo Esecuzione singola o nel modo operativo Esecuzione continua.

Il campo di controllo si compone di una o più finestre che si selezionano con il mouse. Il TNC considera esclusivamente questi campi dell'immagine. Se è presente un errore al di fuori del campo di controllo, non viene riconosciuto. Il campo di controllo non è concatenato con immagini, ma soltanto con il relativo file di controllo QS600. Il campo di controllo è sempre valido per tutte le immagini di un file di controllo. La modifica del campo di controllo si ripercuote su tutte le immagini.

I campi di controllo possono anche sovrapporsi.

Definizione del campo di controllo

- 1 Fare clic con il mouse sull'immagine e selezionare un campo
- 2 Se si desidera definire diverse finestre, premere il softkey **DEFINISCI AREA** e ripetere la procedura nel relativo punto

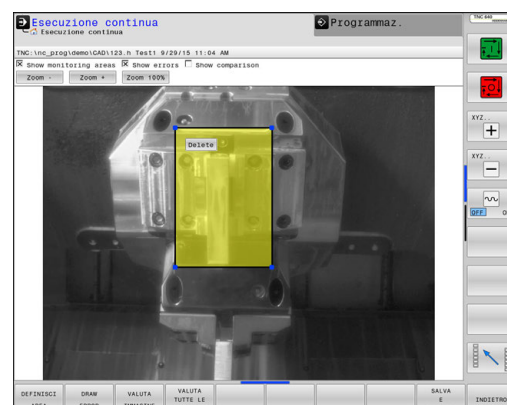
Dopo aver definito il campo di controllo, premere ad esempio il seguente softkey:



- Salvare l'immagine attuale e ritornare alla videata precedente.

Compare il messaggio: **Punto di monitoraggio configurato: selezionare il softkey!**

La visualizzazione di stato in alto a destra nella videata fornisce informazioni sul numero minimo di immagini di riferimento, sul numero attuale di immagini di riferimento e sul numero attuale di immagini di errore.



Fase di monitoraggio

La fase di monitoraggio ha inizio non appena il TNC ha generato un numero sufficiente di immagini di riferimento.

Esecuzione del ciclo: fase di monitoraggio

- 1 La telecamera viene applicata al mandrino principale dal costruttore della macchina.
- 2 Il TNC apre automaticamente lo sportello della telecamera.
- 3 Il TNC genera un'immagine della condizione attuale.
- 4 Successivamente viene eseguito un adattamento delle immagini con il valore medio e l'immagine di varianza (per ulteriori informazioni vedere "Principi fondamentali", Pagina 680)
- 5 Nel caso in cui il TNC rilevi un cosiddetto "errore" (scostamento), il TNC è in grado di forzare l'interruzione del programma (per ulteriori informazioni "Risultato dell'analisi delle immagini") Se è impostato il parametro Q309=1, il TNC visualizza l'immagine sullo schermo dopo aver rilevato un errore. Se si imposta il parametro Q309=0, non viene visualizzata alcuna immagine sullo schermo e non viene nemmeno interrotto il programma.
- 6 A seconda del parametro Q613 il TNC lascia lo sportello della telecamera aperto o lo chiude.

Per la programmazione



Oltre alla proprietà Immagine di riferimento, è possibile assegnare alle immagini anche la proprietà Immagine di errore. Tale assegnazione può influire sull'analisi delle immagini.

Tenere presente quanto specificato di seguito.

- Un'immagine di riferimento non può essere mai contemporaneamente un'immagine di errore.



Se si modifica il campo di controllo, questo si ripercuote su tutte le immagini.

- Definire al meglio il campo di controllo soltanto una volta all'inizio e non eseguire quindi alcuna modifica o nemmeno modifiche lievi.



Il numero degli indici di riferimento si ripercuote sull'accuratezza dell'analisi delle immagini. Un numero elevato di immagini di riferimento migliora la qualità dell'analisi.

- Inserire nel parametro Q617 un numero significativo di immagini di riferimento. (Valore indicativo: 10 immagini)
- È anche possibile generare più immagini di riferimento di quelle indicate in Q617.



La macchina deve essere predisposta per il monitoraggio basato su telecamera!

NOTA

Pericolo di contaminazione della telecamera a causa dello sportello aperto con il parametro Q613.

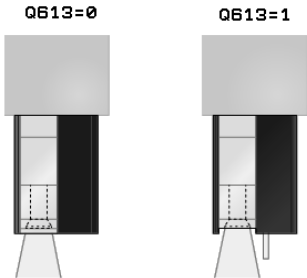
Possono essere realizzate immagini non nitide, la telecamera può eventualmente venir danneggiata.

Chiudere lo sportello della telecamera prima di proseguire la lavorazione!

Parametri ciclo



- **QS600** (parametro stringa) **Nome del punto di monitoraggio?**: inserire il nome del file di monitoraggio
- **Q309 Stop PGM se superata tolleranza?**: (0/1)
definire se il TNC esegue uno stop programma dopo aver rilevato un errore.
0: il programma non si arresta dopo aver rilevato un errore. Anche se non sono state generate tutte le immagini di riferimento, non viene eseguito alcun arresto. L'immagine generata non viene quindi visualizzata sullo schermo. Il parametro Q601 viene descritto anche con Q309=0.
1: il programma si arresta dopo aver rilevato un errore, l'immagine generata viene visualizzata sullo schermo. Se non è stato generato un numero sufficiente di immagini di riferimento, ogni nuova immagine viene visualizzata sullo schermo fino a quando il TNC ha generato immagini di riferimento sufficienti. Se viene rilevato un errore, il TNC visualizza un messaggio.
- **Q613 Tenere aperta chiusura camera?**: (0/1)
definire se il TNC deve chiudere lo sportello della telecamera dopo il monitoraggio.
0: il TNC chiude lo sportello della telecamera dopo aver eseguito il ciclo 601.
1: il TNC lascia lo sportello della telecamera aperto dopo aver eseguito il ciclo 601. Questa funzione è quindi opportuna quando dopo aver richiamato per la prima volta il ciclo 601 si desidera creare nuovamente un'immagine dell'area di lavoro in un'altra posizione. Programmare a tale scopo la nuova posizione in un blocco lineare e richiamare il ciclo 601 con un nuovo punto di controllo. Programmare Q613=0 prima di proseguire la lavorazione.
- **Q617 Numero immagini di riferimento?**: numero di immagini di riferimento necessarie al TNC per eseguire il monitoraggio.



Blocchi NC

4 TCH PROBE 601 AREA LAVORO LOCALE	
QS600="OS"	;PUNTO DI CONTROLLO
Q309=+1	;STOP PGM SE ERRORE
Q613=0	;MANTIENI APERTA CAMERA
Q617=10	;IMMAGINI DI RIFERIMENTO

19

**Cicli di tastatura:
misurazione
automatica della
cinematica**

19.1 Misurazione cinematica con sistemi di tastatura TS (opzione KinematicsOpt)

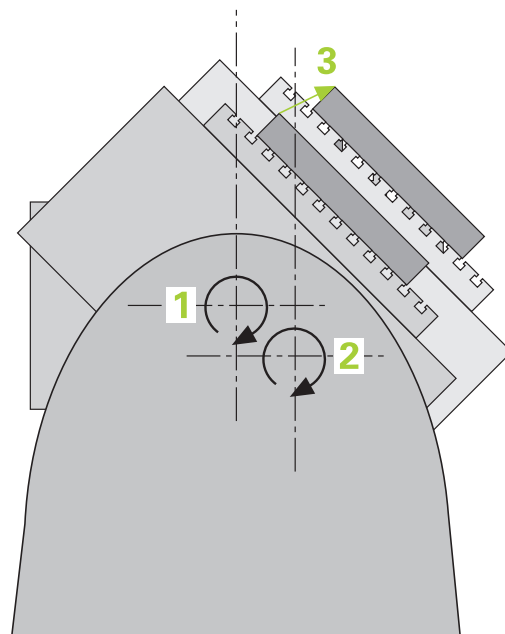
Fondamenti

I requisiti di precisione, in particolare nel campo della lavorazione a 5 assi, sono sempre più elevati. Componenti complessi devono pertanto poter essere prodotti con estrema accuratezza anche per tempi prolungati.

Le imprecisioni nella lavorazione su più assi sono dovute, tra l'altro, agli scostamenti tra il modello cinematico, che è memorizzato nel controllo numerico (vedere figura a destra **1**), e le condizioni cinematiche effettivamente presenti sulla macchina (vedere figura a destra **2**). Questi scostamenti provocano un errore sul pezzo durante il posizionamento degli assi rotativi (vedere figura a destra **3**). Quindi è necessario creare una funzione per fare coincidere il più possibile il modello alla realtà.

La funzione TNC **KinematicsOpt** è un componente importante che contribuisce a soddisfare efficacemente questo requisito complesso: un ciclo di tastatura 3D misura in modo completamente automatico gli assi rotativi presenti sulla macchina, indipendentemente dal fatto che gli assi rotativi siano realizzati meccanicamente come una tavola o una testa. Una sfera calibrata viene fissata in un punto qualunque sulla tavola della macchina e misurata con una risoluzione definibile. Nella definizione del ciclo si stabilisce solo separatamente per ogni asse rotativo il campo che si desidera misurare.

Dai valori misurati il TNC determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori di posizione derivanti dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della tabella cinematica.



Panoramica

Il TNC mette a disposizione cicli, con cui è possibile salvare, ripristinare, controllare e ottimizzare la cinematica della macchina:

Softkey	Ciclo	Pagina
	450 SALVA CINEMATICA Salvataggio e ripristino automatico di cinematiche	710
	451 MISURA CINEMATICA Controllo e ottimizzazione automatici della cinematica della macchina	713
	452 COMPENSAZ. PRESET Controllo e ottimizzazione automatici della cinematica della macchina	728

19.2 Premesse

Per poter utilizzare KinematicsOpt, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- Devono essere abilitate le opzioni software 48 (KinematicsOpt), 8 (opzione software 1) e 17 (Touch probe function)
- Il sistema di tastatura 3D utilizzato per la misurazione deve essere calibrato
- I cicli possono essere eseguiti soltanto con asse utensile Z
- Una sfera di misurazione, il cui raggio è noto con esattezza e che possiede sufficiente rigidità, deve essere fissata su un punto qualsiasi della tavola della macchina. Si consiglia l'impiego di sfere calibrate **KKH 250** (codice di ordinazione 655475-01) o **KKH 100 (codice di ordinazione 655475-02)**, che presentano una particolare rigidità e che sono state appositamente costruite per la calibrazione della macchina. Contattare eventualmente a questo proposito HEIDENHAIN.
- La descrizione della cinematica della macchina deve essere definita in modo completo e corretto. Le quote di conversione devono essere inserite con una precisione di circa 1 mm
- La macchina deve essere misurata geometricamente in modo completo (operazione di competenza del costruttore della macchina alla messa in funzione)
- Il costruttore della macchina deve aver impostato nei dati di configurazione i parametri macchina di **CfgKinematicsOpt** (N. 204800). **maxModification** (N. 204801) definisce il limite di tolleranza, a partire dal quale il TNC deve visualizzare un avvertimento se le modifiche apportate ai dati cinematici sono superiori a questo valore limite. **maxDevCalBall** (N. 204802) definisce la dimensione che deve avere il raggio della sfera calibrata del parametro ciclo immesso. **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) definisce una funzione M appositamente configurata dal costruttore della macchina che consente di posizionare gli assi rotativi.

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**
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.



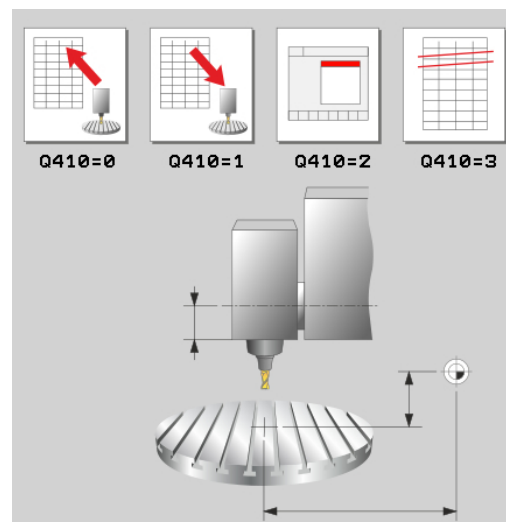
Se nel parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) è definita una funzione M, prima di avviare uno dei cicli KinematicsOpt (eccetto 450) è necessario posizionare gli assi rotativi su 0° (sistema REALE).

Se i parametri macchina sono stati modificati dai cicli KinematicsOpt, è necessario riavviare il controllo numerico. In caso contrario sussiste eventualmente il rischio di perdita dei dati delle modifiche.

19.3 SALVA CINEMATICA (ciclo 450, DIN/ISO: G450, opzione)

Esecuzione del ciclo

Con il ciclo di tastatura 450 è possibile salvare la cinematica macchina attiva o ripristinare una cinematica macchina precedentemente salvata. I dati memorizzati possono essere visualizzati e cancellati. Sono disponibili nel complesso 16 unità di memoria.



Per la programmazione



Prima di effettuare un'ottimizzazione della cinematica, di norma si dovrebbe salvare la cinematica attiva.
Vantaggio:

- se il risultato non corrisponde alle aspettative, o si verificano errori durante l'ottimizzazione (ad es. una caduta di corrente) si possono ripristinare i vecchi dati.

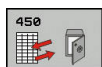
Per la modalità **Crea**:

- Di norma il TNC può riscrivere i dati salvati solo in una descrizione della cinematica identica.
- Una modifica della cinematica comporta sempre anche una modifica del Preset. Eventualmente impostare di nuovo il Preset.



Il salvataggio e il ripristino con il ciclo 450 dovrebbero essere eseguiti soltanto se non è attiva alcuna cinematica del portautensili con trasformazioni

Parametri ciclo



- **Q410 Modo (0/1/2/3)?**: definire se si desidera salvare o ripristinare una cinematica:
 - 0**: salvataggio cinematica attiva
 - 1**: ripristino cinematica precedentemente salvata
 - 2**: visualizzazione stato attuale memoria
 - 3**: cancellazione blocco di dati
- **Q409/QS409 Denominazione del blocco dati?**: numero o nome dell'identificativo del blocco di dati. All'immissione di cifre è possibile inserire valori da 0 a 99999, per immissioni di caratteri alfabetici non superare il numero massimo di 16 caratteri. Sono disponibili nel complesso 16 unità di memoria. L'opzione Q409 è inattiva se è selezionato il modo 2. Nel modo 1 e 3 (creazione e cancellazione) si possono impiegare i cosiddetti caratteri jolly. Se sulla base di caratteri jolly vengono trovati più dati possibili, il TNC recupera i valori medi dei dati (modo 1) oppure cancella tutti i dati selezionati dopo relativa conferma (modo 3). Per la ricerca si possono impiegare i seguenti caratteri jolly:
 - ?**: un singolo carattere non definito
 - \$**: un singolo carattere alfabetico (lettera)
 - #**: una singola cifra non definita
 - ***: una stringa di caratteri non definita di qualsiasi lunghezza

salvataggio della cinematica attiva

5 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA	
Q410=0	;MOD0
Q409=947	;DENOMINAZIONE MEMORIA

recupero di blocchi di dati

5 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA	
Q410=1	;MOD0
Q409=948	;DENOMINAZIONE MEMORIA

visualizzazione di tutti i blocchi di dati memorizzati

5 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA	
Q410=2	;MOD0
Q409=949	;DENOMINAZIONE MEMORIA

cancellazione di blocchi di dati

5 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA	
Q410=3	;MOD0
Q409=950	;DENOMINAZIONE MEMORIA

Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione del ciclo 450 il TNC crea un protocollo (**tchprAUTO.html**) che contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Identificativo della cinematica attiva
- Utensile attivo

Gli altri dati del protocollo dipendono dal Modo selezionato:

- Modo 0: inserimento nel protocollo di tutte le voci degli assi e delle trasformazioni della catena cinematica salvata dal TNC
- Modo 1: inserimento nel protocollo di tutte le voci delle trasformazioni prima e dopo il ripristino
- Modo 2: elenco dei blocchi di dati memorizzati
- Modo 3: elenco dei blocchi di dati cancellati

Avvertenze per la gestione dati

Il TNC memorizza i dati salvati nel file **TNC:\table\DATA450.KD**. Tale file può essere ad esempio salvato con **TNCremo** su un PC esterno. Se il file viene cancellato, vengono eliminati anche i dati salvati. In seguito ad una modifica manuale dei dati nel file, i blocchi di dati possono risultare corrotti e quindi non più utilizzabili.



Se il file **TNC:\table\DATA450.KD** non esiste, viene generato automaticamente all'esecuzione del ciclo 450. Assicurarsi di cancellare eventuali file vuoti con il nome **TNC:\table\DATA450.KD** prima di avviare il ciclo 450. Se è presente una tabella vuota (**TNC:\table\DATA450.KD**), che non contiene ancora alcuna riga, viene visualizzato un messaggio di errore al richiamo del ciclo 450. Cancellare in tal caso la tabella vuota ed eseguire di nuovo il ciclo.

Non apportare alcuna modifica manuale ai dati salvati.

Salvare il file **TNC:\table\DATA450.KD** per poter ripristinare il file all'occorrenza (ad es. guasto del supporto dati).

19.4 MISURA CINEMATICA (ciclo 451, DIN/ISO: G451, opzione)

Esecuzione del ciclo

Con il ciclo di tastatura 451 si può controllare la cinematica della macchina e se necessario ottimizzarla. Con il sistema di tastatura 3D TS misurare una sfera calibrata HEIDENHAIN fissata sulla tavola della macchina.



HEIDENHAIN consiglia l'impiego di sfere calibrate **KKH 250** (codice di ordinazione 655475-01) o **KKH 100 (codice di ordinazione 655475-02)**, che presentano una particolare rigidità e che sono state appositamente costruite per la calibrazione della macchina. Contattare eventualmente a questo proposito HEIDENHAIN.

Il TNC determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori nello spazio derivanti dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della descrizione della cinematica.

- 1 Serrare la sfera calibrata, facendo attenzione a evitare le collisioni
- 2 Nel modo operativo Funzionamento manuale definire l'origine al centro della sfera o se è definito **Q431=1** o **Q431=3**: eseguire manualmente il posizionamento nell'asse del tastatore sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro al centro della sfera
- 3 Selezionare il modo operativo di esecuzione del programma e avviare il programma di calibrazione
- 4 Il TNC misura automaticamente in successione tutti gli assi rotativi con la precisione definita.
- 5 Il TNC memorizza i valori misurati nei seguenti parametri Q:



Numero parametro	Significato
Q141	Scostamento standard misurato asse A (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q142	Scostamento standard misurato asse B (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q143	Scostamento standard misurato asse C (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q144	Scostamento standard ottimizzato asse A (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)
Q145	Scostamento standard ottimizzato asse B (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)
Q146	Scostamento standard ottimizzato asse C (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)
Q147	Errore di offset in direzione X, per conferma manuale nel relativo parametro macchina
Q148	Errore di offset in direzione Y, per conferma manuale nel relativo parametro macchina
Q149	Errore di offset in direzione Z, per conferma manuale nel relativo parametro macchina

Direzione di posizionamento

La direzione di posizionamento dell'asse rotativo da misurare si ottiene dall'angolo iniziale e finale definiti nel ciclo. Con 0° viene automaticamente eseguita una misurazione di riferimento.

Selezionare l'angolo di partenza e finale in modo che il TNC non misuri due volte la stessa posizione. Un rilevamento doppio dei punti di misura (ad es. posizione di misura +90° e -270°) non è opportuno ma non provoca messaggi d'errore.

- Esempio: angolo iniziale = +90°, angolo finale = -90°
 - Angolo iniziale = +90°
 - Angolo finale = -90°
 - Numero di punti misurati = 4
 - Angolo incrementale risultante = $(-90^\circ - +90^\circ) / (4-1) = -60^\circ$
 - Punto di misura 1 = +90°
 - Punto di misura 2 = +30°
 - Punto di misura 3 = -30°
 - Punto di misura 4 = -90°
- Esempio: angolo iniziale = +90°, angolo finale = +270°
 - Angolo iniziale = +90°
 - Angolo finale = +270°
 - Numero di punti misurati = 4
 - Angolo incrementale risultante = $(270^\circ - 90^\circ) / (4-1) = +60^\circ$
 - Punto di misura 1 = +90°
 - Punto di misura 2 = +150°
 - Punto di misura 3 = +210°
 - Punto di misura 4 = +270°

Macchine con assi con dentatura Hirth

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

Per il posizionamento l'asse deve spostarsi dal passo Hirth. Il TNC arrotonda eventualmente le posizioni di misura affinché si adattino al passo Hirth (a seconda di angolo di partenza, angolo finale e numero di punti di misura).

- ▶ Accertarsi quindi che ci sia una distanza di sicurezza sufficientemente grande, affinché non si verifichino collisioni tra sistema di tastatura e sfera calibrata
- ▶ Contemporaneamente accertarsi che per il raggiungimento della distanza di sicurezza lo spazio sia sufficiente (finecorsa software)

NOTA

Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda della configurazione della macchina il TNC non è in grado di posizionare automaticamente gli assi rotativi. In tal caso è necessaria una funzione M speciale del costruttore della macchina tramite la quale il TNC è in grado di spostare gli assi rotativi. Nel parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 244803) il costruttore della macchina deve aver registrato a tale scopo il numero della funzione M.

- ▶ Attenersi alla documentazione del costruttore della macchina

Definire l'altezza di ritorno **Q408** maggiore di 0, se non è disponibile l'opzione software 2 (**M128, FUNCTION TCPM**).

Le posizioni si calcolano da angolo di partenza, angolo finale e numero delle misurazioni per il rispettivo asse nonché passo Hirth.

Esempio di calcolo delle posizioni di misura per un asse A:

Angolo iniziale **Q411** = -30

Angolo finale **Q412** = +90

Numero punti di misura **Q414** = 4

Passo Hirth = 3°

Angolo incrementale calcolato = $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Angolo incrementale calcolato = $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Posizione di misura 1 = $Q411 + 0 * \text{angolo incrementale} = -30^\circ \rightarrow -30^\circ$

Posizione di misura 2 = $Q411 + 1 * \text{angolo incrementale} = +10^\circ \rightarrow 9^\circ$

Posizione di misura 3 = $Q411 + 2 * \text{angolo incrementale} = +50^\circ \rightarrow 51^\circ$

Posizione di misura 4 = $Q411 + 3 * \text{angolo incrementale} = +90^\circ \rightarrow 90^\circ$

Selezione del numero dei punti di misura

Per risparmiare tempo si può effettuare un'ottimizzazione grossolana, ad esempio alla messa in servizio, con un piccolo numero di punti di misura (1-2).

Successivamente si esegue un'ottimizzazione fine con numero di punti di misura medio (valore raccomandato = ca. 4). Un numero di punti di misura maggiore non genera risultati migliori. Idealmente si dovrebbero distribuire i punti di misura uniformemente sull'area di rotazione degli assi.

Quindi un asse con un'area di rotazione di 0-360° dovrebbe essere pertanto misurato in modo ideale con 3 punti di misura su 90°, 180° e 270°. Definire pertanto l'angolo iniziale a 90° e l'angolo finale a 270°.

Se si desidera controllare la precisione in modo adeguato, nella modalità **Verifica** è possibile indicare anche un numero più elevato di punti di misura.



Se un punto di misura è definito a 0°, viene ignorato in quanto a 0° viene sempre eseguita la misurazione di riferimento.

Selezione della posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina

In linea di principio è possibile applicare la sfera calibrata su ogni punto accessibile sulla tavola della macchina, ma anche fissarla sui dispositivi di serraggio o sui pezzi. I seguenti fattori dovrebbero influenzare positivamente il risultato della misurazione:

- Macchine con tavola rotante/tavola orientabile: serrare la sfera calibrata il più possibile distante dal centro di rotazione
- Macchine con grandi percorsi di traslazione: serrare la sfera calibrata il più possibile vicino alla posizione successiva di lavorazione

Avvertenze sulla precisione

Gli errori di geometria e posizione della macchina influenzano i valori di misura e quindi anche l'ottimizzazione di un asse rotativo. Di conseguenza un errore residuo, che non può essere eliminato, rimane sempre presente.

Se si partisse dal presupposto che non sono presenti errori di geometria e di posizione, i valori determinati dal ciclo sarebbero riproducibili esattamente su qualunque punto nella macchina in un determinato istante. Maggiori sono gli errori di geometria e di posizione, maggiore è la dispersione dei risultati di misura, se le misurazioni vengono eseguite su diverse posizioni.

La dispersione indicata dal TNC nel protocollo di misura è un parametro per la precisione dei movimenti di rotazione statici di una macchina. Peraltro nella considerazione della precisione deve influire il raggio del cerchio di misura e anche il numero e la posizione dei punti di misura. Con un solo punto di misura non è possibile il calcolo della dispersione e in questo caso la dispersione indicata corrisponde all'errore nello spazio del punto di misura.

Se più assi rotativi si muovono contemporaneamente, gli errori si sovrappongono e nel caso peggiore si sommano.



Se la macchina è dotata di un mandrino controllato, si dovrebbe attivare il ricalcolo dell'angolo nella tabella di tastatura (**colonna TRACK**). Generalmente in questo modo si aumentano le precisioni nella misurazione con un sistema di tastatura 3D.

Eventualmente per la durata della misurazione disattivare il bloccaggio degli assi rotativi, altrimenti i risultati di misura possono essere falsati. Consultare il manuale della macchina.

Avvertenze sui diversi metodi di calibrazione

- **Ottimizzazione grossolana durante la messa in funzione dopo l'inserimento di misure approssimative**
 - Numero di punti di misura tra 1 e 2
 - Angolo incrementale degli assi rotativi: circa 90°
- **Ottimizzazione fine sul campo di spostamento completo**
 - Numero di punti di misura tra 3 e 6
 - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile
 - Posizionare la sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo tale che sugli assi rotativi della tavola si crei un grande raggio del cerchio di misura, o che su assi rotativi della testa possa avvenire la misurazione su una posizione rappresentativa (ad es. nel centro del campo di spostamento)
- **Ottimizzazione di una posizione speciale degli assi rotativi**
 - Numero di punti di misura tra 2 e 3
 - Le misurazioni avvengono sull'angolo dell'asse rotativo, in cui successivamente deve avvenire la lavorazione
 - Posizionare la sfera calibrata sulla tavola della macchina, in modo tale che la calibrazione avvenga sul punto, in cui ha luogo anche la lavorazione
- **Controllo della precisione della macchina**
 - Numero di punti di misura tra 4 e 8
 - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile
- **Determinazione del gioco degli assi rotativi**
 - Numero di punti di misura tra 8 e 12
 - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile

Gioco

Con gioco si intende un lieve gioco tra encoder (sistema di misura angolare) e tavola, che è generato con un'inversione del senso di rotazione. Se gli assi rotativi hanno un gioco al di fuori del tratto di regolazione, ad esempio perché l'angolo viene misurato con l'encoder motore, questo può provocare errori considerevoli nella rotazione.

Con il parametro di immissione **Q432** è possibile attivare la misurazione del gioco. Inserire a tale scopo un angolo che il TNC impiega come angolo di trasferimento. Il ciclo esegue quindi due misurazioni per ogni asse rotativo. Se si conferma il valore angolare 0, il TNC non determina alcun gioco.



Il TNC non effettua alcuna compensazione automatica del gioco.

Se il raggio del cerchio di misura è < 1 mm, il TNC non esegue più alcuna determinazione del gioco. Maggiore è il raggio del cerchio di misura, maggiore è la precisione con cui il TNC può determinare il gioco degli assi rotativi (vedere "Funzione di protocollo", Pagina 727).

Se nel parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) è impostata una funzione M per il posizionamento degli assi rotativi oppure l'asse è del tipo Hirth, non è possibile determinare alcun gioco.

Per la programmazione



Assicurarsi prima dell'avvio del ciclo che **M128** o **FUNCTION TCPM** sia disattivata.

Il ciclo 453, come anche 451 e 452, viene abbandonato con un 3D-ROT attivo nella modalità automatica che coincide con la posizione degli assi rotativi.

Selezionare la posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

Prima della definizione del ciclo deve essere stata impostata e attivata l'origine nel centro della sfera calibrata oppure definire il parametro di immissione Q431 pari a 1 o a 3.

Se il parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) è definito diverso da -1 (la funzione M posiziona l'asse rotativo), si avvia una misurazione soltanto se tutti gli assi rotativi si trovano su 0°.

Il TNC utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse del sistema di tastatura il valore più piccolo del parametro ciclo **Q253** e del valore **FMAX** della tabella di tastatura. Di norma il TNC effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre la sorveglianza del sistema di tastatura è inattiva.

Il TNC ignora i dati nella definizione del ciclo per assi non attivi.

Se durante la misurazione si interrompe il ciclo, non è più possibile trovare, se necessario, i dati cinematici nella condizione originale. Salvare la cinematica attiva prima di un'ottimizzazione con il ciclo 450, affinché in caso di emergenza possa essere ripristinata l'ultima cinematica attiva.

Per l'ottimizzazione degli angoli il costruttore della macchina deve aver adeguato di conseguenza la configurazione. Soprattutto su macchine piccole e compatte l'ottimizzazione degli angoli può comportare miglioramenti.

La compensazione dell'angolo è possibile soltanto con l'opzione #52 **KinematicsComp**.



Se nella modalità Ottimizzazione i dati cinematici determinati si trovano sul valore limite consentito (**maxModification**), il TNC emette un messaggio di avvertimento. L'acquisizione dei valori determinati deve poi essere confermata con Start NC.

Tenere presente che una modifica della cinematica comporta sempre anche una modifica del Preset. Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo il Preset.

Il TNC determina a ogni tastatura innanzitutto il raggio della sfera calibrata. Se il raggio della sfera determinato si discosta dal raggio della sfera inserito più di quanto è stato definito nel parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802), il TNC emette un messaggio di avvertimento e termina la misurazione.

Programmazione in inch: di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal TNC in mm.

Parametri ciclo



- **Q406 Modo (0/1/2):** definisce se il TNC deve controllare od ottimizzare la cinematica attiva:
0: controllare la cinematica della macchina attiva. Il TNC misura la cinematica negli assi rotativi definiti, ma non effettua modifiche nella cinematica attiva. I risultati di misura sono visualizzati dal TNC in un protocollo di misura.
1: ottimizzazione della cinematica della macchina attiva: il TNC misura la cinematica negli assi rotativi definiti dall'operatore. Quindi ottimizza la **posizione degli assi rotativi** della cinematica attiva.
2: ottimizzazione della cinematica della macchina attiva: il TNC misura la cinematica negli assi rotativi definiti dall'operatore. Vengono quindi ottimizzati gli **errori angolari e di posizione**. Per la correzione degli errori angolari è richiesta l'opzione #52 KinematicsComp.
- **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): 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 in alternativa **PREDEF**
- **Q408 Altezza di ritorno?** (in valore assoluto): campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
0: non raggiungere l'altezza di ritorno, il TNC si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il TNC si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C
>0: altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il TNC posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il TNC posiziona il sistema di tastatura nel piano di lavoro sull'origine. Il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo in questa modalità. Definire la velocità di posizionamento nel parametro Q253
- **Q253 Avanzamento di avvicinamento?:** inserire la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **predef**

Salvataggio e controllo della cinematica

4 TOOL CALL "TASTATORE" Z	
5 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA	
Q410=0	;MODO
Q409=5	;DENOMINAZIONE MEMORIA
6 TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA	
Q406=0	;MODO
Q407=12.5	;RAGGIO SFERA
Q320=0	;Distanza SICUREZZA
Q408=0	;ALTEZZA DI RITORNO
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q380=0	;ANGOLO DI RIFERIM.
Q411=-90	;ANG. PARTENZA ASSE A
Q412=+90	;ANGOLO FINALE ASSE A
Q413=0	;ANG. REGISTR. ASSE A
Q414=0	;PUNTI MISUR. ASSE A
Q415=-90	;ANG. PARTENZA ASSE B
Q416=+90	;ANGOLO FINALE ASSE B
Q417=0	;ANG. REGISTR. ASSE B
Q418=2	;PUNTI MISUR. ASSE B
Q419=-90	;ANG. PARTENZA ASSE C
Q420=+90	;ANGOLO FINALE ASSE C
Q421=0	;ANG. REGISTR. ASSE C
Q422=2	;PUNTI MISUR. ASSE C
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q431=0	;IMPOSTA PRESET
Q432=0	;GIOCO CAMPO ANGOLARE

- ▶ **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
- ▶ **Q411 Angolo di partenza asse A?** (in valore assoluto): angolo di partenza nell'asse A, su cui deve avvenire la prima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q412 Angolo finale asse A?** (in valore assoluto): angolo finale nell'asse A, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q413 Angolo di registrazione asse A?** angolo di registrazione dell'asse A, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q414 N. punti misurati in A (0...12)?**: numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse A. Con immissione = 0 il TNC non esegue alcuna misurazione di questo asse. Campo di immissione da 0 a 12
- ▶ **Q415 Angolo di partenza asse B?** (in valore assoluto): angolo di partenza nell'asse B, su cui deve avvenire la prima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q416 Angolo finale asse B?** (in valore assoluto): angolo finale nell'asse B, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q417 Angolo di registrazione asse B?** angolo di registrazione dell'asse B, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q418 N. punti misurati in B (0...12)?**: numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse B. Con immissione = 0 il TNC non esegue alcuna misurazione di questo asse. Campo di immissione da 0 a 12
- ▶ **Q419 Angolo di partenza asse C?** (in valore assoluto): angolo di partenza nell'asse C, su cui deve avvenire la prima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q420 Angolo finale asse C?** (in valore assoluto): angolo finale nell'asse C, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q421 Angolo di registrazione asse C?** angolo di registrazione dell'asse C, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Campo di immissione da -359,999 a +359,999

- ▶ **Q422 N. punti misurati in C (0...12)?:** numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse C. Campo di immissione da 0 a 12. Con immissione = 0 il TNC non esegue alcuna misurazione di questo asse
- ▶ **Q423 Numero di tastature?:** definire il numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione della sfera calibrata nel piano. Campo di immissione: da 3 a 8. Meno punti di misura aumentano la velocità, più punti di misura incrementano la sicurezza.
- ▶ **Q431 Imposta preset (0/1/2/3)?:** definire se il TNC deve impostare automaticamente l'origine attiva al centro della sfera:
 - 0:** senza impostazione automatica origine al centro della sfera: definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo
 - 1:** impostazione automatica origine prima della misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata
 - 2:** impostazione automatica origine al centro della sfera dopo la misurazione (l'origine attiva viene sovrascritta): definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo
 - 3:** impostazione origine prima e dopo la misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata
- ▶ **Q432 Campo angolare compensaz. gioco?:** definire qui il valore angolare che deve essere impiegato come trasferimento per la misurazione del gioco degli assi rotativi. L'angolo di trasferimento deve essere essenzialmente maggiore del gioco effettivo degli assi rotativi. Con immissione = 0 il TNC non esegue alcuna misurazione del gioco. Campo di immissione: da -3,0000 a +3,0000



Se l'impostazione del Preset è stata attivata prima della misurazione (Q431 = 1/3), il sistema di tastatura viene posizionato prima dell'avvio del ciclo alla distanza di sicurezza (Q320 + SET_UP) approssimativamente al centro sulla sfera calibrata.

Diverse modalità (Q406)

Modalità Verifica Q406 = 0

- Il TNC misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statistica della trasformazione di orientamento
- Il TNC protocolla i risultati di una possibile ottimizzazione delle posizioni, ma non esegue tuttavia alcun adattamento

Modalità Ottimizzazione posizione assi rotativi Q406 = 1

- Il TNC misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statistica della trasformazione di orientamento
- Il TNC cerca pertanto di modificare la posizione dell'asse rotativo nel modello cinematico raggiungendo così una precisione più elevata
- I dati macchina vengono adattati automaticamente

Modalità Ottimizzazione posizione e angolo Q406 = 2

- Il TNC misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statistica della trasformazione di orientamento
- Il TNC cerca di ottimizzare dapprima la posizione angolare dell'asse rotativo tramite una compensazione (opzione #52 KinematicsComp)
- In seguito all'ottimizzazione angolare viene eseguita l'ottimizzazione di posizione. A tale scopo non sono necessarie misurazioni aggiuntive, l'ottimizzazione di posizione viene automaticamente calcolata dal TNC

Ottimizzazione di posizione degli assi rotativi con precedente impostazione origine automatica e misurazione del gioco degli assi rotativi

1	TOOL CALL	"TASTATORE" Z
2	TCH PROBE 451	MISURA CINEMATICA
Q406=1	;MODO	
Q407=12.5	;RAGGIO SFERA	
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA	
Q408=0	;ALTEZZA DI RITORNO	
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO	
Q380=0	;ANGOLO DI RIFERIM.	
Q411=-90	;ANG. PARTENZA ASSE A	
Q412=+90	;ANGOLO FINALE ASSE A	
Q413=0	;ANG. REGISTR. ASSE A	
Q414=0	;PUNTI MISUR. ASSE A	
Q415=-90	;ANG. PARTENZA ASSE B	
Q416=+90	;ANGOLO FINALE ASSE B	
Q417=0	;ANG. REGISTR. ASSE B	
Q418=4	;PUNTI MISUR. ASSE B	
Q419=+90	;ANG. PARTENZA ASSE C	
Q420=+270	;ANGOLO FINALE ASSE C	
Q421=0	;ANG. REGISTR. ASSE C	
Q422=3	;PUNTI MISUR. ASSE C	
Q423=3	;NUMERO TASTATURE	
Q431=1	;IMPOSTA PRESET	
Q432=0.5	;GIOCO CAMPO ANGOLARE	

Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione del ciclo 451 il TNC crea un protocollo (**TCHPR451.TXT**), che contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Modo eseguito (0=Verifica/1=Ottimizzazione posizione/2=Ottimizzazione posizione e angolo)
- Numero cinematica attiva
- Raggio sfera di misura inserito
- Per ogni asse rotativo misurato:
 - Angolo di partenza
 - Angolo finale
 - Angolo di registrazione
 - Numero dei punti di misura
 - Dispersione (scostamento standard)
 - Errore massimo
 - Errore angolare
 - Giochi medi
 - Errori di posizionamento medi
 - Raggio cerchio di misura
 - Valori di correzione in tutti gli assi (spostamento Preset)
 - Posizione degli assi rotativi verificati prima dell'ottimizzazione (si riferisce all'inizio della catena cinematica di conversione, di norma sul naso del mandrino)
 - Posizione degli assi rotativi verificati dopo l'ottimizzazione (si riferisce all'inizio della catena di cinematica conversione, di norma sul naso del mandrino)

19.5 COMPENSAZIONE PRESET (ciclo 452, DIN/ISO: G452, opzione)

Esecuzione del ciclo

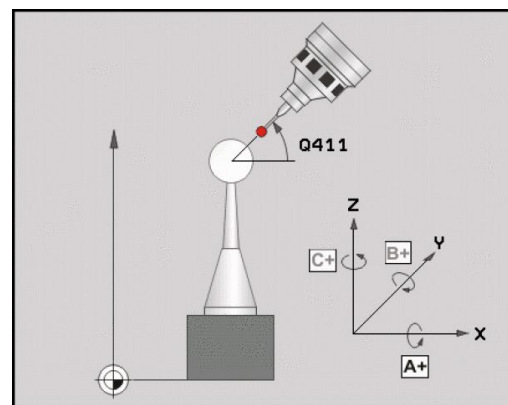
Con il ciclo di tastatura 452 si può ottimizzare la catena cinematica di conversione della macchina (vedere "MISURA CINEMATICA (ciclo 451, DIN/ISO: G451, opzione)", Pagina 713). Successivamente il TNC corregge ugualmente nel modello di cinematica il sistema di coordinate del pezzo affinché il Preset attuale si trovi al centro della sfera calibrata dopo l'ottimizzazione.

Con questo ciclo è possibile abbinare ad esempio le teste intercambiabili.

- 1 Serrare la sfera calibrata
- 2 Misurare completamente la testa di riferimento con il ciclo 451 e quindi far definire dal ciclo 451 il Preset al centro della sfera
- 3 Inserire la seconda testa
- 4 Misurare la testa intercambiabile con il ciclo 452 fino all'interfaccia di cambio testa
- 5 Confrontare altre teste intercambiabili con la testa di riferimento utilizzando il ciclo 452

Per poter serrare durante la lavorazione la sfera calibrata sulla tavola della macchina, è possibile compensare ad esempio una deriva della macchina. Questa operazione è possibile anche sulla macchina senza assi rotativi.

- 1 Serrare la sfera calibrata, facendo attenzione a evitare le collisioni
- 2 Attivare il Preset nella sfera calibrata
- 3 Definire il Preset sul pezzo e avviare la lavorazione del pezzo
- 4 Eseguire una compensazione Preset a intervalli regolari con il ciclo 452. A tale proposito il TNC rileva la deriva degli assi interessati e li corregge nella cinematica



Numero parametro	Significato
Q141	Scostamento standard misurato asse A (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q142	Scostamento standard misurato asse B (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q143	Scostamento standard misurato asse C (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q144	Scostamento standard ottimizzato asse A (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q145	Scostamento standard ottimizzato asse B (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q146	Scostamento standard ottimizzato asse C (-1, se l'asse non è stato misurato)
Q147	Errore di offset in direzione X, per conferma manuale nel relativo parametro macchina
Q148	Errore di offset in direzione Y, per conferma manuale nel relativo parametro macchina
Q149	Errore di offset in direzione Z, per conferma manuale nel relativo parametro macchina

Per la programmazione



Assicurarsi prima dell'avvio del ciclo che **M128** o **FUNCTION TCPM** sia disattivata.

Il ciclo 453, come anche 451 e 452, viene abbandonato con un 3D-ROT attivo nella modalità automatica che coincide con la posizione degli assi rotativi.

Per poter eseguire una compensazione Preset, è necessario predisporre di conseguenza la cinematica. Consultare il manuale della macchina.

Accertare che tutte le funzioni per la rotazione del piano di lavoro siano resettate.

Selezionare la posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

Prima della definizione del ciclo deve essere stata impostata e attivata l'origine nel centro della sfera calibrata.

Per gli assi senza sistema di misura separato selezionare i punti di misura affinché sia presente un percorso di traslazione di 1 grado fino al finecorsa. Il TNC necessita di tale percorso per la compensazione interna del gioco.

Il TNC utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse del sistema di tastatura il valore più piccolo del parametro ciclo **Q253** e del valore **FMAX** della tabella di tastatura. Di norma il TNC effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre la sorveglianza del sistema di tastatura è inattiva.

Se durante la misurazione si interrompe il ciclo, non è più possibile trovare, se necessario, i dati cinematici nella condizione originale. Salvare la cinematica attiva prima di un'ottimizzazione con il ciclo 450, affinché in caso di errore possa essere ripristinata l'ultima cinematica attiva.



Se i dati cinematici determinati si trovano sul valore limite consentito (**maxModification**), il TNC emette un messaggio di avvertimento. L'acquisizione dei valori determinati deve poi essere confermata con Start NC.

Tenere presente che una modifica della cinematica comporta sempre anche una modifica del Preset. Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo il Preset.

Il TNC determina a ogni tastatura innanzitutto il raggio della sfera calibrata. Se il raggio della sfera determinato si discosta dal raggio della sfera inserito più di quanto è stato definito nel parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802), il TNC emette un messaggio di avvertimento e termina la misurazione.

Programmazione in inch: di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal TNC in mm.

Parametri ciclo



- ▶ **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): 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
- ▶ **Q408 Altezza di ritorno?** (in valore assoluto): campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
0: non raggiungere l'altezza di ritorno, il TNC si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il TNC si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C
>0: altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il TNC posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il TNC posiziona il sistema di tastatura nel piano di lavoro sull'origine. Il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo in questa modalità. Definire la velocità di posizionamento nel parametro Q253
- ▶ **Q253 Avanzamento di avvicinamento?**: inserire la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**, predef
- ▶ **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
- ▶ **Q411 Angolo di partenza asse A?** (in valore assoluto): angolo di partenza nell'asse A, su cui deve avvenire la prima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q412 Angolo finale asse A?** (in valore assoluto): angolo finale nell'asse A, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q413 Angolo di registrazione asse A?**: angolo di registrazione dell'asse A, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q414 N. punti misurati in A (0...12)?**: numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse A. Con immissione = 0 il TNC non esegue alcuna misurazione di questo asse. Campo di immissione da 0 a 12

Programma di calibrazione

4 TOOL CALL "TASTATORE" Z	
5 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA	
Q410=0	;MOD0
Q409=5	;DENOMINAZIONE MEMORIA
6 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET	
Q407=12.5	;RAGGIO SFERA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q408=0	;ALTEZZA DI RITORNO
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q380=0	;ANGOLO DI RIFERIM.
Q411=-90	;ANG. PARTENZA ASSE A
Q412=+90	;ANGOLO FINALE ASSE A
Q413=0	;ANG. REGISTR. ASSE A
Q414=0	;PUNTI MISUR. ASSE A
Q415=-90	;ANG. PARTENZA ASSE B
Q416=+90	;ANGOLO FINALE ASSE B
Q417=0	;ANG. REGISTR. ASSE B
Q418=2	;PUNTI MISUR. ASSE B
Q419=-90	;ANG. PARTENZA ASSE C
Q420=+90	;ANGOLO FINALE ASSE C
Q421=0	;ANG. REGISTR. ASSE C
Q422=2	;PUNTI MISUR. ASSE C
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q432=0	;GIOCO CAMPO ANGOLARE

- ▶ **Q415 Angolo di partenza asse B?** (in valore assoluto): angolo di partenza nell'asse B, su cui deve avvenire la prima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q416 Angolo finale asse B?** (in valore assoluto): angolo finale nell'asse B, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q417 Angolo di registrazione asse B?**: angolo di registrazione dell'asse B, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q418 N. punti misurati in B (0...12)?**: numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse B. Con immissione = 0 il TNC non esegue alcuna misurazione di questo asse. Campo di immissione da 0 a 12
- ▶ **Q419 Angolo di partenza asse C?** (in valore assoluto): angolo di partenza nell'asse C, su cui deve avvenire la prima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q420 Angolo finale asse C?** (in valore assoluto): angolo finale nell'asse C, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q421 Angolo di registrazione asse C?**: angolo di registrazione dell'asse C, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati. Campo di immissione da -359,999 a +359,999
- ▶ **Q422 N. punti misurati in C (0...12)?**: numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione dell'asse C. Campo di immissione da 0 a 12. Con immissione = 0 il TNC non esegue alcuna misurazione di questo asse
- ▶ **Q423 Numero di tastature?**: definire il numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione della sfera calibrata nel piano. Campo di immissione: da 3 a 8. Meno punti di misura aumentano la velocità, più punti di misura incrementano la sicurezza.
- ▶ **Q432 Campo angolare compensaz. gioco?**: definire qui il valore angolare che deve essere impiegato come trasferimento per la misurazione del gioco degli assi rotativi. L'angolo di trasferimento deve essere essenzialmente maggiore del gioco effettivo degli assi rotativi. Con immissione = 0 il TNC non esegue alcuna misurazione del gioco. Campo di immissione: da -3,0000 a +3,0000

Taratura di teste intercambiabili

L'obiettivo di questa operazione è di lasciare invariato il Preset del pezzo dopo la sostituzione di assi rotativi (cambio testa)

Nel seguente esempio è descritta la taratura di una testa a forcina con gli assi AC. Gli assi A vengono cambiati, l'asse C rimane sulla macchina base.

- Inserire una delle teste intercambiabili che fungono da testa di riferimento
- Serrare la sfera calibrata
- Inserire il tastatore
- Misurare la cinematica completa con la testa di riferimento mediante il ciclo 451
- Definire il Preset (con Q431 = 2 o 3 nel ciclo 451) dopo la misurazione della testa di riferimento

Misurazione della testa di riferimento

1	TOOL CALL	"TASTATORE" Z
2	TCH PROBE	451 MISURA CINEMATICA
	Q406=1	;MOD0
	Q407=12.5	;RAGGIO SFERA
	Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
	Q408=0	;ALTEZZA DI RITORNO
	Q253=2000	;AVANZ. AVVICINAMENTO
	Q380=45	;ANGOLO DI RIFERIM.
	Q411=-90	;ANG. PARTENZA ASSE A
	Q412=+90	;ANGOLO FINALE ASSE A
	Q413=45	;ANG. REGISTR. ASSE A
	Q414=4	;PUNTI MISUR. ASSE A
	Q415=-90	;ANG. PARTENZA ASSE B
	Q416=+90	;ANGOLO FINALE ASSE B
	Q417=0	;ANG. REGISTR. ASSE B
	Q418=2	;PUNTI MISUR. ASSE B
	Q419=+90	;ANG. PARTENZA ASSE C
	Q420=+270	;ANGOLO FINALE ASSE C
	Q421=0	;ANG. REGISTR. ASSE C
	Q422=3	;PUNTI MISUR. ASSE C
	Q423=4	;NUMERO TASTATURE
	Q431=3	;IMPOSTA PRESET
	Q432=0	;GIOCO CAMPO ANGOLARE

- ▶ Inserimento della seconda testa intercambiabile
- ▶ Inserire il tastatore
- ▶ Misurare la testa intercambiabile con il ciclo 452
- ▶ Misurare solo gli assi che sono stati effettivamente inseriti (nell'esempio solo l'asse A, l'asse C è disattivato con Q422)
- ▶ Il Preset e la posizione della sfera calibrata non devono essere modificati durante l'intera calibrazione
- ▶ Tutte le altre teste intercambiabili possono essere adattate allo stesso modo



Il cambio testa è una funzione specifica della macchina. Consultare il manuale della macchina.

Taratura della testa intercambiabile

3 TOOL CALL "TASTATORE" Z	
4 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET	
Q407=12.5	;RAGGIO SFERA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q408=0	;ALTEZZA DI RITORNO
Q253=2000	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q380=45	;ANGOLO DI RIFERIM.
Q411=-90	;ANG. PARTENZA ASSE A
Q412=+90	;ANGOLO FINALE ASSE A
Q413=45	;ANG. REGISTR. ASSE A
Q414=4	;PUNTI MISUR. ASSE A
Q415=-90	;ANG. PARTENZA ASSE B
Q416=+90	;ANGOLO FINALE ASSE B
Q417=0	;ANG. REGISTR. ASSE B
Q418=2	;PUNTI MISUR. ASSE B
Q419=+90	;ANG. PARTENZA ASSE C
Q420=+270	;ANGOLO FINALE ASSE C
Q421=0	;ANG. REGISTR. ASSE C
Q422=0	;PUNTI MISUR. ASSE C
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q432=0	;GIOCO CAMPO ANGOLARE

Compensazione deriva

Nel corso della lavorazione diversi componenti della macchina sono soggetti a deriva a causa delle influenze ambientali variabili. Se una deriva è sufficientemente costante su un percorso di traslazione e durante la lavorazione la sfera calibrata può essere lasciata sulla tavola della macchina, questa deriva può essere rilevata e compensata con il ciclo 452.

- ▶ Serrare la sfera calibrata
- ▶ Inserire il tastatore
- ▶ Misurare completamente la cinematica con il ciclo 451 prima di avviare la lavorazione
- ▶ Definire il Preset (con Q432 = 2 o 3 nel ciclo 451) dopo la misurazione della cinematica
- ▶ Definire quindi i Preset per i pezzi da lavorare e avviare la lavorazione

Misurazione di riferimento per compensazione deriva

1 TOOL CALL "TASTATORE" Z	
2 CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO	
Q339=1	;NUMERO ORIGINE
3 TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA	
Q406=1	;MOD0
Q407=12.5	;RAGGIO SFERA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q408=0	;ALTEZZA DI RITORNO
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q380=45	;ANGOLO DI RIFERIM.
Q411=+90	;ANG. PARTENZA ASSE A
Q412=+270	;ANGOLO FINALE ASSE A
Q413=45	;ANG. REGISTR. ASSE A
Q414=4	;PUNTI MISUR. ASSE A
Q415=-90	;ANG. PARTENZA ASSE B
Q416=+90	;ANGOLO FINALE ASSE B
Q417=0	;ANG. REGISTR. ASSE B
Q418=2	;PUNTI MISUR. ASSE B
Q419=+90	;ANG. PARTENZA ASSE C
Q420=+270	;ANGOLO FINALE ASSE C
Q421=0	;ANG. REGISTR. ASSE C
Q422=3	;PUNTI MISUR. ASSE C
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q431=3	;IMPOSTA PRESET
Q432=0	;GIOCO CAMPO ANGOLARE

- ▶ Rilevare a intervalli regolari la deriva degli assi
- ▶ Inserire il tastatore
- ▶ Attivare il Preset nella sfera calibrata
- ▶ Misurare la cinematica con il ciclo 452
- ▶ Il Preset e la posizione della sfera calibrata non devono essere modificati durante l'intera calibrazione



Questa operazione è possibile anche sulla macchina senza assi rotativi.

Compensazione della deriva

4 TOOL CALL "TASTATORE" Z	
5 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET	
Q407=12.5	;RAGGIO SFERA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q408=0	;ALTEZZA DI RITORNO
Q253=99999	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q380=45	;ANGOLO DI RIFERIM.
Q411=-90	;ANG. PARTENZA ASSE A
Q412=+90	;ANGOLO FINALE ASSE A
Q413=45	;ANG. REGISTR. ASSE A
Q414=4	;PUNTI MISUR. ASSE A
Q415=-90	;ANG. PARTENZA ASSE B
Q416=+90	;ANGOLO FINALE ASSE B
Q417=0	;ANG. REGISTR. ASSE B
Q418=2	;PUNTI MISUR. ASSE B
Q419=+90	;ANG. PARTENZA ASSE C
Q420=+270	;ANGOLO FINALE ASSE C
Q421=0	;ANG. REGISTR. ASSE C
Q422=3	;PUNTI MISUR. ASSE C
Q423=3	;NUMERO TASTATURE
Q432=0	;GIOCO CAMPO ANGOLARE

Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione del ciclo 452 il TNC crea un protocollo (**TCHPR452.TXT**), che contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Numero cinematica attiva
- Raggio sfera di misura inserito
- Per ogni asse rotativo misurato:
 - Angolo di partenza
 - Angolo finale
 - Angolo di registrazione
 - Numero dei punti di misura
 - Dispersione (scostamento standard)
 - Errore massimo
 - Errore angolare
 - Giochi medi
 - Errori di posizionamento medi
 - Raggio cerchio di misura
 - Valori di correzione in tutti gli assi (spostamento Preset)
 - Imprecisione di misura per assi rotativi
 - Posizione degli assi rotativi verificati prima della compensazione Preset (si riferisce all'inizio della catena cinematica di conversione, di norma sul naso del mandrino)
 - Posizione degli assi rotativi verificati dopo la compensazione Preset (si riferisce all'inizio della catena cinematica di conversione, di norma sul naso del mandrino)

Spiegazioni sui valori di protocollo

(vedere "Funzione di protocollo", Pagina 727)

19.6 GRIGLIA CINEMATICA (ciclo 453, DIN/ISO: G453, opzione)

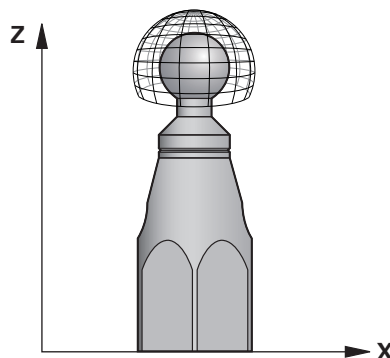
Esecuzione del ciclo

Anche se la macchina è già stata ottimizzata riguardo l'errore di posizione (ad es. con ciclo 451), gli errori residui possono rimanere sul Tool Center Point (TCP) durante l'orientamento degli assi rotativi. Soprattutto per macchine con teste orientabili si verificano tali errori. Possono risultare ad es. da errori dei componenti (ad es. errore di un cuscinetto) di assi rotativi della testa.

Con il ciclo 453 GRIGLIA CINEMATICA questi errori possono essere definiti e compensati in funzione delle posizioni degli assi rotativi. Sono necessarie le opzioni software #48 KinematicsOpt e #52 KinematicsComp. Utilizzando il sistema di tastatura 3D TS misurare con questo ciclo una sfera calibrata HEIDENHAIN fissata sulla tavola della macchina. Il ciclo sposta il sistema di tastatura automaticamente su posizioni disposte a griglia intorno alla sfera calibrata. Queste posizioni degli assi rotativi sono definite dal costruttore della macchina. Le posizioni possono trovarsi in un massimo di tre dimensioni (ogni dimensione è un asse rotativo). Dopo l'operazione di tastatura sulla sfera è possibile eseguire una compensazione degli errori mediante una tabella pluridimensionale. Questa tabella di compensazione (*.kco) è definita dal costruttore della macchina che imposta anche il percorso di tale tabella.

Se si lavora con il ciclo 453, eseguire il ciclo su numerose posizioni differenti nell'area di lavoro. Si può così verificare immediatamente se una compensazione eseguita con il ciclo 453 ha gli effettivi positivi desiderati sull'accuratezza della macchina. Soltanto se con gli stessi valori di compensazione su diverse posizioni si ottengono i miglioramenti desiderati, è indicato un tale tipo di compensazione per la relativa macchina. In caso contrario, gli errori sono da ricercare al di fuori degli assi rotativi.

Eseguire la misurazione con il ciclo 453 in uno stato ottimizzato degli errori di posizione degli assi rotativi. A tale scopo si lavora ad es. in precedenza con il ciclo 451.



HEIDENHAIN consiglia l'impiego di sfere calibrate **KKH 250** (codice di ordinazione 655475-01) o **KKH 100 (codice di ordinazione 655475-02)**, che presentano una particolare rigidità elevata e che sono state appositamente costruite per la calibrazione della macchina. Contattare eventualmente a questo proposito HEIDENHAIN.

Per il ciclo 453 GRIGLIA CINEMATICA sono richieste l'opzione software #48 KinematicsOpt e l'opzione software #52 KinematicsComp.



Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Per poter impiegare questo ciclo, il costruttore della macchina deve creare e configurare in precedenza una tabella di compensazione (*.kco) ed eseguire altre impostazioni.

Il TNC ottimizza l'accuratezza della macchina. A tale scopo salva automaticamente i valori di compensazione alla fine dell'operazione di misura in una tabella di compensazione (*.kco). (Con modo Q406=1)

- 1 Serrare la sfera calibrata, facendo attenzione a evitare le collisioni
- 2 Nel modo operativo Funzionamento manuale definire l'origine al centro della sfera o se è definito **Q431=1** o **Q431=3**: eseguire manualmente il posizionamento nell'asse del sistema di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro al centro della sfera
- 3 Selezionare il modo operativo di esecuzione del programma e avviare il programma
- 4 Il ciclo viene eseguito in funzione di Q406 (-1=cancellazione/ 0=verifica/ 1=compensazione)

Diverse modalità (Q406)

Modalità Cancellazione Q406 = -1

- Non viene eseguito alcun movimento degli assi
- Il TNC descrive tutti i valori della tabella di compensazione (*.kco) con "0". Questo comporta che nessuna compensazione aggiuntiva è attiva sulla cinematica attualmente selezionata

Modalità Verifica Q406 = 0

- Il TNC esegue le tastature sulla sfera calibrata.
- I risultati vengono salvati in un protocollo nel formato .html. Tale protocollo è salvato nella stessa cartella del programma attuale

Modalità Compensazione Q406 = 1

- Il TNC esegue le tastature sulla sfera calibrata
- Il TNC scrive gli scostamenti nella tabella di compensazione (*.kco). La tabella viene aggiornata e le compensazioni sono immediatamente attive
- I risultati vengono salvati in un protocollo nel formato .html. Tale protocollo è salvato nella stessa cartella del programma attuale

Selezione della posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina

In linea di principio è possibile applicare la sfera calibrata su ogni punto accessibile sulla tavola della macchina, ma anche fissarla sui dispositivi di serraggio o sui pezzi. Si consiglia tuttavia di serrare la sfera calibrata il più possibile vicino alle posizioni successive di lavorazione.

Per la programmazione



Per il ciclo 453 GRIGLIA CINEMATICA sono richieste l'opzione software #48 KinematicsOpt e l'opzione software #52 KinematicsComp.

Questa funzione deve essere consentita ed adattata dal costruttore della macchina.

Il costruttore della macchina definisce il percorso di salvataggio della tabella di compensazione (*.kco).



Assicurarsi prima dell'avvio del ciclo che **M128** o **FUNCTION TCPM** sia disattivata.

Il ciclo 453, come anche 451 e 452, viene abbandonato con un 3D-ROT attivo nella modalità automatica che coincide con la posizione degli assi rotativi.

Selezionare la posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

Prima della definizione del ciclo occorre impostare l'origine nel centro della sfera calibrata e attivarla oppure definire il parametro di immissione Q431 pari a 1 o a 3.

Se il parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) è definito diverso da -1 (la funzione M posiziona l'asse rotativo), si avvia una misurazione soltanto se tutti gli assi rotativi si trovano su 0°.

Il TNC utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse del sistema di tastatura il valore più piccolo del parametro ciclo **Q253** e del valore **FMAX** della tabella di tastatura. Di norma il TNC effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre la sorveglianza del sistema di tastatura è inattiva.

Durante la tastatura il TNC determina innanzitutto il raggio della sfera calibrata. Se il raggio della sfera determinato si discosta dal raggio della sfera inserito più di quanto è stato definito nel parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802), il TNC emette un messaggio di avvertimento e termina la misurazione.

Programmazione in inch: di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal TNC in mm.

Se la macchina è dotata di un mandrino controllato, si dovrebbe attivare il ricalcolo dell'angolo nella tabella di tastatura (**colonna TRACK**). Generalmente in questo modo si aumentano le precisioni nella misurazione con un sistema di tastatura 3D.

Parametri ciclo



- **Q406 Modo (-1/0/+1):** definire se il TNC deve descrivere con il valore 0 i valori della tabella di compensazione (*.kco), verificare gli scostamenti attualmente presenti o procedere alla compensazione. Viene creato un protocollo (*.html).
 - 1: cancellazione di valori nella tabella di compensazione (*.kco). I valori di compensazione di errori di posizione TCP vengono impostati al valore 0 nella tabella di compensazione (*.kco). Non vengono tastate posizioni di misura. Nel protocollo (*.html) non vengono emessi risultati.
 - 0: verifica di errori di posizione TCP. Il TNC misura gli errori di posizione TCP in funzione delle posizioni degli assi rotativi, ma non effettua alcuna registrazione nella tabella di compensazione (*.kco). Lo scostamento standard e massimo è visualizzato dal TNC in un protocollo (*.html).
 - 1: compensazione errori di posizione TCP. Il TNC misura gli errori di posizione TCP in funzione delle posizioni degli assi rotativi e scrive gli scostamenti nella tabella di compensazione (*.kco). Quindi le compensazioni sono immediatamente attive. Lo scostamento standard e massimo è visualizzato dal TNC in un protocollo (*.html).
- **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): 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. In alternativa **PREDEF**
- **Q408 Altezza di ritorno?** (in valore assoluto): campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999
 - 0: non raggiungere l'altezza di ritorno, il TNC si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il TNC si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C
 - >0: altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il TNC posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il TNC posiziona il sistema di tastatura nel piano di lavoro sull'origine. Il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo in questa modalità. Definire la velocità di posizionamento nel parametro Q253

Tastatura con il ciclo 453

4 TOOL CALL "TASTATORE" Z	
6 TCH PROBE 453 GRIGLIA CINEMATICA	
Q406=0	;MOD0
Q407=12.5	;RAGGIO SFERA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q408=0	;ALTEZZA DI RITORNO
Q253=750	;AVANZ. AVVICINAMENTO
Q380=0	;ANGOLO DI RIFERIM.
Q423=4	;NUMERO TASTATURE
Q431=0	;IMPOSTA PRESET

- ▶ **Q253 Avanzamento di avvicinamento?:** inserire la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min. Campo di immissione da 0,0001 a 99999,9999, in alternativa **FMAX**, **FAUTO**, **predef**
- ▶ **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
- ▶ **Q423 Numero di tastature?:** definire il numero delle tastature, che il TNC deve utilizzare per la misurazione della sfera calibrata nel piano. Campo di immissione: da 3 a 8. Meno punti di misura aumentano la velocità, più punti di misura incrementano la sicurezza.
- ▶ **Q431 Imposta preset (0/1/2/3)?:** definire se il TNC deve impostare automaticamente l'origine attiva al centro della sfera:
 - 0:** senza impostazione automatica origine al centro della sfera: definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo
 - 1:** impostazione automatica origine prima della misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata
 - 2:** impostazione automatica origine al centro della sfera dopo la misurazione (l'origine attiva viene sovrascritta): definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo
 - 3:** impostazione origine prima e dopo la misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata



Se l'impostazione dell'origine è stata attivata prima della misurazione (Q431 = 1/3), il sistema di tastatura viene posizionato prima dell'avvio del ciclo alla distanza di sicurezza (Q320 + SET_UP) approssimativamente al centro sulla sfera calibrata.

Funzione di protocollo

Dopo l'esecuzione del ciclo 453 il TNC crea un protocollo (**TCHPR453.html**), che viene salvato nella stessa cartella del programma attuale. Contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Numero e nome dell'utensile attivo
- Modo
- Dati misurati: scostamento standard e scostamento massimo
- Informazioni sulla posizione in gradi (°) in cui compare lo scostamento massimo
- Quantità delle posizioni di misura

20

**Cicli di tastatura:
misurazione
automatica degli
utensili**

20.1 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
		Calibrazione TT, cicli 30 e 480	752
		Calibrazione TT 449 senza cavo, ciclo 484	754
		Misurazione lunghezza utensile, cicli 31 e 481	756
		Misurazione raggio utensile, cicli 32 e 482	758
		Misurazione lunghezza e raggio utensile, cicli 33 e 483	760



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:

$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \bullet 0,0063)$ 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:

$v = \text{Tolleranza di misura} \bullet n$, 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	$2 \bullet \text{measureTolerance1}$
da 60 a 90 mm	$3 \bullet \text{measureTolerance1}$
da 90 a 120 mm	$4 \bullet \text{measureTolerance1}$

probingFeedCalc (N. 122710) = **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 = $(r \bullet \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ 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 L). 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 offsetToolAxis 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 L). 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 necessario, poiché la punta dell'utensile deve essere misurata)	
Fresa a candela con diametro < 19 mm	4 (4 taglienti)	0 (nessun offset necessario, 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'utensile 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 necessario, 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)

20.2 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 747). 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 Il 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

20.3 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
- ▶ Il TNC interrompe il ciclo di calibrazione
- ▶ Il 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 eseguz. (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

20.4 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 punta 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_OFFSET).

Esecuzione "Misurazione con utensile fermo" (ad es. per punta)

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_OFFSET) = "0".

Esecuzione "Misurazione di taglienti singoli"

Il 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_OFFSET) un offset supplementare. Il 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



- **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. Il 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
```

20.5 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 747). 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=sì**: 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

20.6 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 747). 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=sì**: 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

21

**Tabella riassuntiva
Cicli**

21.1 Tabella riassuntiva

Cicli di lavorazione

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
7	Spostamento origine	■		301
8	Specularità	■		308
9	Tempo di sosta	■		327
10	Rotazione	■		310
11	Fattore di scala	■		312
12	Chiamata programma	■		328
13	Orientamento mandrino	■		329
14	Definizione profilo	■		227
19	Rotazione piano di lavoro	■		315
20	Dati profilo SL II	■		232
21	Preforatura SL II		■	234
22	Svuotamento SL II		■	236
23	Finitura fondo SL II		■	240
24	Finitura laterale SL II		■	242
25	Contornatura profilo		■	245
26	Fattore di scala specifico per asse	■		313
27	Superficie cilindrica		■	269
28	Superficie cilindrica, fresatura di scanalature		■	272
29	Isola su superficie cilindrica		■	276
32	Tolleranza	■		330
39	Profilo esterno su superficie cilindrica		■	279
200	Foratura		■	83
201	Alesatura		■	85
202	Barenatura		■	87
203	Foratura universale		■	90
204	Lamatura inversa		■	96
205	Foratura profonda universale		■	100
206	Maschiatura con compensatore utensile, nuovo		■	125
207	Maschiatura senza compensatore utensile, nuovo		■	128
208	Fresatura foro		■	108
209	Maschiatura con rottura truciolo		■	132
220	Sagome di punti su cerchio	■		215
221	Sagome di punti su linee	■		218
225	Scrittura		■	353

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
232	Fresatura a spianare		■	359
233	Fresatura a spianare (direzione di fresatura selezionabile, considerazione delle pareti laterali)		■	201
239	Determina carico	■		365
240	Centrinatura		■	81
241	Foratura con punte a cannone monotaglienti		■	111
247	Impostazione zero pezzo	■		307
251	Lavorazione completa tasca rettangolare		■	163
252	Lavorazione completa tasca circolare		■	169
253	Fresatura di scanalature		■	175
254	Scanalatura circolare		■	180
256	Lavorazione completa isola rettangolare		■	186
257	Lavorazione completa isola circolare		■	191
258	Isola poligonale		■	195
262	Fresatura di filetti		■	138
263	Fresatura di filetti con smusso		■	142
264	Fresatura di filetti dal pieno		■	146
265	Fresatura di filetti elicoidali		■	150
267	Fresatura filetto esterno		■	154
270	Dati profilo sagomato		■	254
275	Scanalatura profilo trocoidale		■	255
276	Profilo sagomato 3D		■	249
291	Tornitura in interpolazione		■	334
292	Tornitura in interpolazione finitura profilo		■	345

Cicli di tornitura

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
800	Adegua sistema di tornitura	■		380
801	Reset sistema di serraggio	■		387
810	Tornitura profilo assiale		■	404
811	Tornitura gradino assiale		■	390
812	Tornitura gradino assiale estesa		■	393
813	Tornitura con entrata assiale		■	397
814	Tornitura con entrata assiale estesa		■	400
815	Tornitura parallela al profilo		■	408
820	Tornitura profilo radiale		■	426
821	Tornitura gradino radiale		■	412
822	Tornitura gradino radiale estesa		■	415
823	Tornitura con entrata radiale		■	419
824	Tornitura con entrata radiale estesa		■	422
830	Filettatura parallelo al profilo		■	487
831	Filettatura assiale		■	478
832	Filettatura estesa		■	482
860	Troncatura profilo radiale		■	460
861	Troncatura radiale		■	452
862	Troncatura radiale estesa		■	456
870	Troncatura profilo assiale		■	473
871	Troncatura assiale		■	465
872	Troncatura assiale estesa		■	469

Cicli di tastatura

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
0	Piano di riferimento	■		612
1	Origine polare	■		613
3	Misurazione	■		653
4	Misurazione 3D	■		655
444	Tastatura 3D	■		657
30	Calibrazione TT	■		752
31	Misurazione/verifica lunghezza utensile	■		756
32	Misurazione/verifica raggio utensile	■		758
33	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	■		760
400	Rotazione base su due punti	■		521
401	Rotazione base su due fori	■		524
402	Rotazione base su due isole	■		528
403	Compensazione posizione obliqua con asse rotativo	■		533
404	Impostazione rotazione base	■		538
405	Compensazione posizione obliqua con asse C	■		539
408	Impostazione origine centro scanalatura (funzione FCL 3)	■		550
409	Impostazione origine centro isola (funzione FCL 3)	■		554
410	Impostazione origine rettangolo interno	■		558
411	Impostazione origine rettangolo esterno	■		562
412	Impostazione origine cerchio interno (foro)	■		566
413	Impostazione origine cerchio esterno (isola)	■		571
414	Impostazione origine spigolo esterno	■		576
415	Impostazione origine spigolo interno	■		581
416	Impostazione origine centro cerchio di fori	■		586
417	Impostazione origine asse tastatore	■		591
418	Impostazione origine centro di quattro fori	■		593
419	Impostazione origine asse singolo selezionabile	■		598
420	Misurazione angolo	■		614
421	Misurazione pezzo cerchio interno (foro)	■		617
422	Misurazione pezzo cerchio esterno (isola)	■		622
423	Misurazione pezzo rettangolo interno	■		627
424	Misurazione pezzo rettangolo esterno	■		630
425	Misurazione pezzo larghezza interna (scanalatura)	■		633
426	Misurazione pezzo larghezza esterna (isola)	■		636
427	Misurazione pezzo asse singolo selezionabile	■		639
430	Misurazione pezzo cerchio di fori	■		642

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
431	Misurazione pezzo piano	■		642
441	Tastatura rapida	■		676
450	KinematicsOpt: salva cinematica (opzione)	■		710
451	KinematicsOpt: misura cinematica (opzione)	■		713
452	KinematicsOpt: compensazione Preset	■		706
453	Griglia cinematica		■	738
460	Calibrazione sistema di tastatura	■		664
461	Calibrazione lunghezza tastatore	■		669
462	Calibrazione interna raggio tastatore	■		671
463	Calibrazione esterna raggio tastatore	■		673
480	Calibrazione TT	■		752
481	Misurazione/verifica lunghezza utensile	■		756
482	Misurazione/verifica raggio utensile	■		758
483	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	■		760
484	Calibrazione TT	■		754
600	Area lavoro globale	■		692
601	Area lavoro locale	■		698

Indice

A

Adegua sistema tornitura.....	380
Alesatura.....	85
Avanzamento di tastatura.....	512

B

Barenatura.....	87

C

Centrinatura.....	81
Cerchio forato.....	215
Chiamata programma.....	328
tramite ciclo.....	328
Cicli di asportazione trucioli.....	389
Cicli di foratura.....	80
Cicli di profilo.....	224
Cicli di tastatura	
per la modalità automatica...	510
Cicli di tornitura.....	374
Entrata assiale.....	397
entrata assiale estesa.....	400
entrata radiale.....	419
entrata radiale estesa.....	422
filettatura assiale.....	478
filettatura estesa.....	482
filettatura parallela al profilo	487
gradino assiale.....	390
gradino assiale estesa.....	393
gradino radiale.....	412
gradino radiale estesa.....	415
parallela al profilo.....	408
profilo assiale.....	404
profilo radiale.....	426
troncatura assiale.....	441, 465
troncatura assiale estesa....	444, 469
troncatura profilo assiale....	448, 473
troncatura profilo radiale....	437, 460
troncatura radiale.....	430, 452
troncatura radiale estesa....	433, 456
Cicli e tabelle punti.....	78
Cicli SL.....	224, 269, 279
ciclo Profilo.....	227
Contornatura a profilo.....	249
contornatura profilo.....	245
Dati profilo.....	232
finitura fondo.....	240
finitura laterale.....	242
preforatura.....	234
principi fondamentali....	224, 296
profili sovrapposti.....	228, 290
Profilo sagomato.....	254

svuotamento.....	236
Cicli SL con formula complessa del profilo.....	286
Cicli SL con formula semplice del profilo.....	296
Ciclo.....	60
chiamata.....	62
definizione.....	61
Compensazione della posizione inclinata del pezzo.....	518
su due fori.....	524
su due isole.....	528
tramite asse rotativo....	533, 539
tramite misurazione di due punti di una retta.....	521
Considerazione della rotazione base.....	509
Contornatura a profilo.....	249
Contornatura profilo.....	245
Controforatura invertita.....	96
Controllo tolleranza.....	609
Controllo utensile.....	610
Conversione di coordinate.....	300
Correzione utensile.....	610

D

Dati di tastatura.....	515
Definizione sagoma.....	69

F

Fattore di scala.....	312
Fattore scala asse.....	313
Finitura fondo.....	240
Finitura laterale.....	242
Foratura.....	83, 90, 100
Foratura con punte a cannone monotaglianti.....	111
Foratura profonda.....	100, 111
Foratura universale.....	90, 100
Fresatura a spianare.....	359
FRESATURA CILINDRICA	492, 499
Fresatura di filetti, principi fondamentali.....	136
Fresatura di filetti con smusso..	142
Fresatura di filetti dal pieno.....	146
Fresatura di filetti elicoidali.....	150
Fresatura di filetti esterni.....	154
Fresatura di filetti interni... 138, 371	
Fresatura di scanalature Sgrossatura+Finitura.....	175
Fresatura foro.....	108
FUNCTION TURNDATA.....	378
Funzione FCL.....	11

G

Griglia cinematica.....	738
Cinematica griglia.....	738

I

Il presente manuale.....	4
Immagine di riferimento.....	681
Impostazione automatica dell'origine.....	546
centro di un'isola circolare...	571
centro di un'isola rettangolare....	562
centro di una tasca circolare (foro).....	566
centro di una tasca rettangolare.....	558
centro isola.....	554
centro scanalatura.....	550
centro su 4 fori.....	593
in un asse qualsiasi.....	598
su asse TS.....	591
su centro cerchio di fori.....	586
su spigolo esterno.....	576
su spigolo interno.....	581
Isola circolare.....	191, 195
Isola rettangolare.....	186

K

KinematicsOpt.....	706

L

Livello di sviluppo.....	11
Logica di posizionamento.....	513

M

Maschiatura	
con compensatore utensile..	125
con rottura truciolo.....	132
senza compensatore utensile....	128, 132
Misurazione angolo.....	614
Misurazione angolo di un piano	645
Misurazione angolo piano.....	645
Misurazione automatica degli utensili.....	750
Misurazione cerchio di fori.....	642
Misurazione cerchio esterno....	622
Misurazione cerchio interno....	617
Misurazione cinematica....	706, 713
compensazione Preset.....	728
dentatura Hirth.....	716
funzione di protocollo....	711, 727, 737, 744
gioco.....	720
metodi di calibrazione....	719, 733, 735
misura cinematica.....	713, 728
precisione.....	718
premesse.....	708
salva cinematica.....	710
selezione dei punti di	

misura..... 712, 717, 718, 740
 Misurazione di pezzi..... 606
 Misurazione di utensili
 Calibrazione TT..... 754
 Misurazione foro..... 617
 Misurazione isola esterna. 636, 636
 Misurazione isola rettangolare.. 627
 Misurazione larghezza esterna. 636
 Misurazione larghezza interna.. 633
 Misurazione larghezza scanalatura.. 633
 Misurazione singola coordinata 639
 Misurazione tasca rettangolare 630
 Misurazione utensili..... 746, 750
 Calibrazione TT..... 752
 lunghezza utensile..... 756
 misurazione completa..... 760
 parametri macchina..... 748
 raggio utensile..... 758

O

Orientamento mandrino..... 329

P

Parametri di risultato..... 609
 Parametri macchina per sistema di tastatura 3D..... 511
 Profilo sagomato..... 254
 Protocollo risultati di misura.... 607

R

Resetta sistema di tornitura..... 387
 Riproduzione pezzo grezzo..... 378
 Risultati di misura in parametri
 Q..... 609
 Rotazione..... 310
 Rotazione base
 impostazione diretta..... 538
 rilevamento durante
 l'esecuzione del programma 518
 Rotazione del piano di lavoro.... 315
 Rotazione piano di lavoro..... 315
 breve guida..... 321
 ciclo..... 315

S

Sagoma di lavorazione..... 69
 Sagoma di punti
 su cerchio..... 215
 su linee..... 218
 Sagome di punti..... 214
 panoramica..... 214
 Scanalatura circolare
 sgrossatura+finitura..... 180
 Scrittura..... 353
 Sistemi di tastatura 3D..... 508
 Specularità..... 308
 Spostamento origine..... 301

con tabelle origini..... 302
 nel programma..... 301
 Stato della misurazione..... 609
 Superficie cilindrica
 fresatura isola..... 276
 fresatura scanalatura..... 272
 lavorazione profilo..... 269, 279
 Svuotamento
 \vedere cicli SL, Svuotamento.... 236

T

Tabella del sistema di tastatura 514
 Tabelle punti..... 76
 Tasca circolare
 sgrossatura+finitura..... 169
 Tasca rettangolare
 sgrossatura+finitura..... 163
 Tempo di sosta..... 327
 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE.
 345
 TORNITURA IN INTERPOLAZIONE
 FINITURA PROFILO..... 334

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

NC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

APP programming ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: service.app@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

Contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

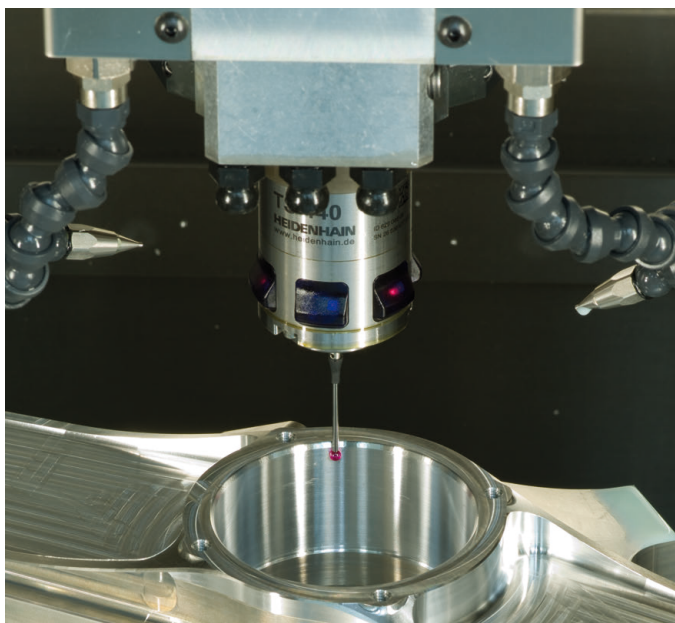
Sistemi di tastatura pezzo

TS 220 trasmissione del segnale via cavo

TS 440, 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

