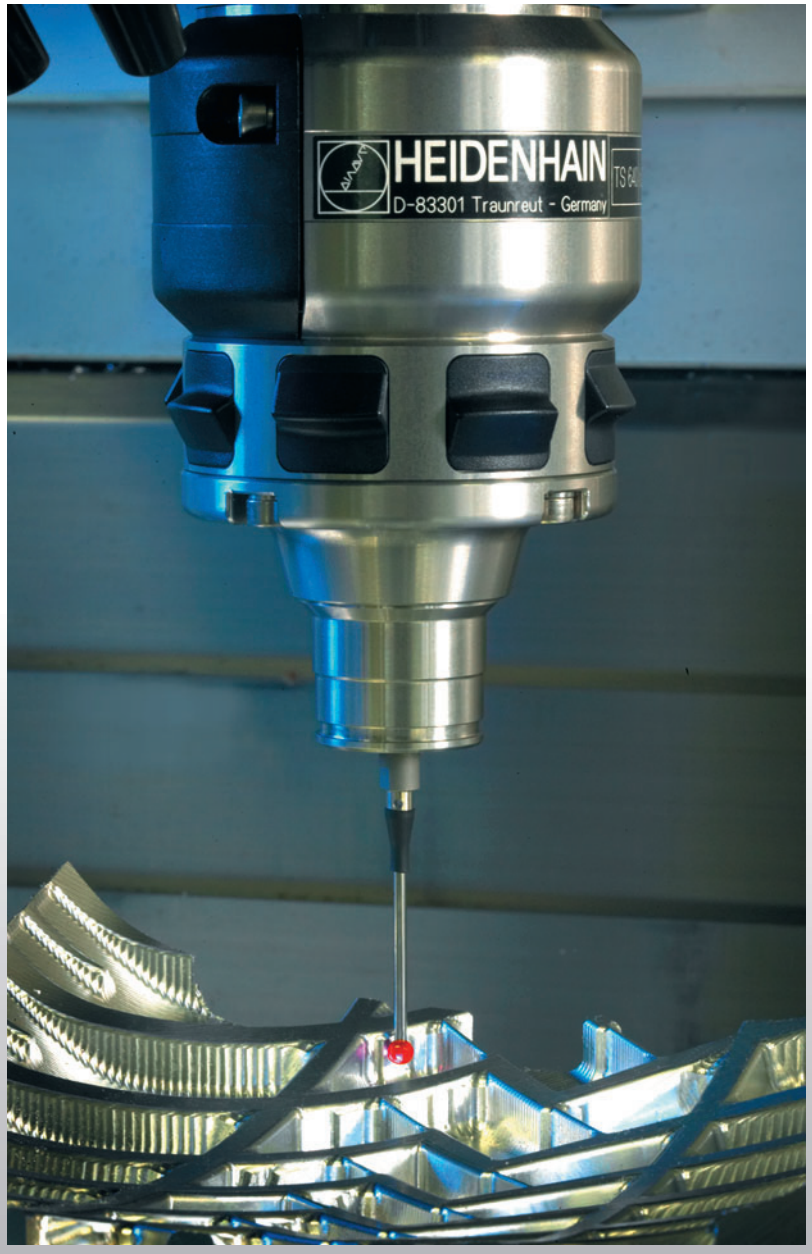
HEIDENHAIN



Manuale d'esercizio
Cicli di tastatura

iTNC 530

NC-Software
340 490-xx
340 491-xx
340 492-xx
340 493-xx

Italiano (it)
11/2005

Tipo di TNC, software e funzioni

Il presente manuale descrive le funzioni disponibili nei TNC con i seguenti numeri software NC:

Tipo di TNC	N. Software NC
iTNC 530	340 490-02
iTNC 530 E	340 491-02
iTNC 530	340 492-02
iTNC 530 E	340 493-02
Posto di programmazione iTNC 530	340 494-02

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

- movimenti lineari simultanei fino a 4 assi

Il Costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità di prestazione 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:

- la misurazione dell'utensile con il TT

Nei casi dubbi si consiglia di mettersi in contatto con il Costruttore della macchina per conoscerne tutte le prestazioni.

Numerosi Costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i TNC. Si consiglia la frequenza di questi corsi per familiarizzarsi con l'uso delle funzioni del TNC.

Manuale d'esercizio:

Tutte le funzioni del TNC non legate al Sistema di Tastatura sono descritte nel Manuale d'esercizio del iTNC 530. Per richiedere questo Manuale rivolgersi eventualmente alla HEIDENHAIN. N. codice: 533 190-xx

Documentazione d'esercizio:

Il nuovo modo operativo smarT.NC è descritto in una guida rapida separata. Per richiedere questa guida rapida rivolgersi eventualmente alla HEIDENHAIN. N. codice: 533 191-xx.

Opzioni software

Il iTNC 530 possiede diverse opzioni software che possono essere attivate dall'operatore o dal Costruttore della macchina. Ciascuna opzione deve essere abilitata separatamente e contiene le funzioni presentate nel seguito:

Opzione software 1

Interpolazione di superfici cilindriche (cicli 27, 28, 29 e 39)

Avanzamento in mm/min con assi rotanti: **M116**

Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19, **FUNZIONE PLANE** e softkey 3D-ROT nel modo operativo Manuale)

Cerchio su 3 assi con piano di lavoro ruotato

Opzione software 2

Tempo di elaborazione blocchi 0.5 ms invece di 3.6 ms

Interpolazione su 5 assi

Interpolazione Spline

Lavorazione 3D:

- **M114**: Correzione automatica della geometria della macchina nel lavoro con assi di rotazione
- **M128**: Mantenimento della posizione della punta dell'utensile nel posizionamento di assi di rotazione (TCPM)
- **FUNCTION TCPM**: Mantenimento della posizione della punta dell'utensile durante il posizionamento di assi orientabili (TCPM) con possibilità di impostazione del modo di funzionamento
- **M144**: Considerazione della cinematica della macchina nelle posizioni REALE/NOMINALE alla fine del blocco
- Parametri aggiuntivi **Finitura/Sgrossatura** e **Tolleranza per assi di rotazione** nel ciclo 32 (G62)
- Blocchi **LN** (correzione 3D)

Opzione software DXF Converter

Estrazione di profili da file DXF (formato R12).

Opzione software DCM Collison

Funzione che controlla campi definiti dal Costruttore della macchina per evitare collisioni.

Stato di sviluppo (funzioni Upgrade)

Oltre alle opzioni software, vengono gestiti importanti sviluppi del software TNC tramite il cosiddetto **F**eature **C**ontent **L**evel (ingl. per stato di sviluppo). Le funzioni sottoposte al FCL non sono disponibili se si riceve un upgrade software per il proprio TNC. Tali funzioni sono contrassegnate nel manuale con **FCL n**, dove **n** identifica il numero progressivo dello stato 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 alla HEIDENHAIN.

Funzioni FCL 2	Descrizione
Grafica di linea 3D	Manuale d'esercizio
Asse utensile virtuale	Manuale d'esercizio
Supporto USB di dispositivi a blocco (stick di memoria, dischi fissi, drive CD-ROM)	Manuale d'esercizio
Filtraggio di profili generati esternamente	Manuale d'esercizio
Possibilità di assegnare nella formula di profilo profondità diverse ad ogni segmento di profilo	Manuale d'esercizio
Gestione dinamica indirizzi IP DHCP	Manuale d'esercizio
Ciclo tastatore per l'impostazione globale dei parametri tastatore	pag. 138
smarT.NC: supporto grafico per lettura blocchi	Guida rapida smarT.NC
smarT.NC: trasformazioni di coordinate	Guida rapida smarT.NC
smarT.NC: Funzione PLANE	Guida rapida smarT.NC

Ambiente di lavoro previsto

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

Funzioni nuove rispetto alle precedenti versioni 340 422-xx/340 423-xx

- Nuovo parametro macchina per la definizione della velocità di posizionamento(vedere "Tastatore digitale, rapido per movimenti di posizionamento: MP6151", pag. 21)
- Nuovo parametro macchina Tenere conto della rotazione base nel funzionamento manuale (vedere "Tenere conto della rotazione base nel funzionamento manuale: MP6166", pag. 20)
- I cicli per la misurazione automatica dell'utensile da 420 a 431 sono stati ampliati in modo che ora è possibile emettere il protocollo di misura anche sullo schermo (vedere "Protocollo dei risultati di misura", pag. 97)
- è stato introdotto un nuovo ciclo, con cui si possono impostare in modo globale i parametri del tastatore (vedere "TASTATURA RAPIDA ciclo di tastatura 441, DIN/ISO: G441, funzione FCL 2)", pag. 138)

Funzioni modificate rispetto alle precedenti versioni 340 422-xx/340 423-xx

- La gestione di più dati di calibrazione è stata modificata (vedere "Gestione di più blocchi di dati di calibrazione", pag. 30)

Indice

Introduzione 1

Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO 2

Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi 3

Cicli di tastatura per la misurazione automatica di utensili 4

1 Introduzione 15

1.1 Informazioni generali sui Cicli di Tastatura 16
Principio di funzionamento 16
Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO 17
Gestione automatica dei Cicli di Tastatura 17
1.2 Premesse al lavoro con i Cicli di Tastatura 19
Percorso di spostamento massimo fino al punto da tastare: MP6130 19
Distanza di sicurezza dal punto da tastare: MP6140 19
Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: MP6165 19
Tenere conto della rotazione base nel funzionamento manuale: MP6166 20
Ripetizione della misurazione: MP6170 20
Campo di tolleranza per misurazioni ripetute: MP6171 20
Sistema di tastatura digitale, avanzamento di tastatura: MP6120 21
Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: MP6150 21
Tastatore digitale, rapido per movimenti di posizionamento: MP6151 21
Esecuzione dei Cicli di Tastatura 22

2 Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO 23

2.1 Introduzione 24
Panoramica 24
Selezione dei Cicli di Tastatura 24
Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura 25
Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini 26
Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset 27
2.2 Calibrazione del sistema di tastatura digitale 28
Introduzione 28
Calibrazione della lunghezza efficace 28
Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 29
Visualizzazione dei valori di calibrazione 30
Gestione di più blocchi di dati di calibrazione 30
2.3 Compensazione posizione obliqua del pezzo 31
Introduzione 31
Determinazione della rotazione base 31
Memorizzazione della rotazione base in tabella Preset 32
Visualizzazione della rotazione base 32
Disattivazione della rotazione base 32
2.4 Impostazione dell'origine con sistemi di tastatura 3D 33
Introduzione 33
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi (vedere figura a destra) 33
Spigolo quale origine, conferma dei punti tastati per la rotazione base (vedere figura a destra) 34
Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base 34
Centro del cerchio quale origine 35
Asse centrale quale origine 36
Impostazione origini su fori/isole circolari 37
2.5 Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D 38
Introduzione 38
Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato 38
Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro 38
Determinazione delle quote di un pezzo 39
Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo 40
2.6 Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori 41
Introduzione 41
3.1 Rilevamento automatico di posizioni oblique del pezzo 44

3 Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi 43

Panoramica 44
Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni oblique del pezzo 45
ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 400, DIN/ISO: G400) 46
ROTAZIONE BASE tramite due fori (Ciclo di Tastatura 401, DIN/ISO: G401) 48
ROTAZIONE BASE tramite due isole (Ciclo di Tastatura 402, DIN/ISO: G402) 50
ROTAZIONE BASE: compensazione tramite asse di rotazione (Ciclo di tastatura 403, DIN/ISO: G403) 53
IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 404, DIN/ISO: G404) 56
Allineamento della posizione obliqua di un pezzo tramite l'asse C (Ciclo di tastatura 405, DIN/ISO: G405) 57

3.2 Impostazione automatica delle origini 61
Panoramica 61
Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine 62
ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO (Ciclo di tastatura 410, DIN/ISO: G410) 64
ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO (Ciclo di tastatura 411, DIN/ISO: G411) 67
ORIGINE SU CERCHIO INTERNO (Ciclo di tastatura 412, DIN/ISO: G412) 70
ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO (Ciclo di tastatura 413, DIN/ISO: G413) 73
ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO (Ciclo di tastatura 414, DIN/ISO: G414) 76
ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO (Ciclo di tastatura 415, DIN/ISO: G415) 79
ORIGINE SU CENTRO DI CERCHIO DI FORI (Ciclo di tastatura 416, DIN/ISO: G416) 82
ORIGINE SU ASSE DI TASTATURA (Ciclo di tastatura 417, DIN/ISO: G417) 85
ORIGINE SU CENTRO DI 4 FORI (Ciclo di tastatura 418, DIN/ISO: G418) 87
ORIGINE SU ASSE SINGOLO (Ciclo di tastatura 419, DIN/ISO: G419) 90

3.3 Misurazione automatica dei pezzi 96
Panoramica 96
Protocollo dei risultati di misura 97
Risultati di misura in parametri Q 99
Stato della misurazione 99
Controllo tolleranza 99
Controllo utensile 100
Sistema di riferimento per i risultati di misura 101
PIANO DI RIF. (ciclo di tastatura 0, DIN/ISO: G55) 101
PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI (Ciclo di tastatura 1) 102
MISURAZIONE ANGOLI (Ciclo di tastatura 420, DIN/ISO: G420) 103
MISURAZIONE FORI (Ciclo di tastatura 421, DIN/ISO: G421) 105
MISURAZIONE ESTERNA CERCHI (Ciclo di tastatura 422, DIN/ISO: G422) 108
MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO (Ciclo di tastatura 423, DIN/ISO: G423) 111
MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO (Ciclo di tastatura 424, DIN/ISO: G424) 114
MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (Ciclo di tastatura 425, DIN/ISO: G425) 117
MISURAZIONE ESTERNA ISOLA (Ciclo di tastatura 426, DIN/ISO: G426) 119
MISURAZIONE COORDINATA (Ciclo di tastatura 427, DIN/ISO: G427) 121
MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (Ciclo di tastatura 430, DIN/ISO: G430) 123
MISURAZIONE PIANI (Ciclo di tastatura 431, DIN/ISO: G431) 126

3.4 Cicli speciali 132
Panoramica 132
CALIBRAZIONE TS (Ciclo di tastatura 2) 133
CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (Ciclo di tastatura 9) 134
MISURAZIONE (Ciclo di tastatura 3) 135
MISURAZIONE OFFSET ASSI (Ciclo di tastatura 440, DIN/ISO: G440) 136
TASTATURA RAPIDA ciclo di tastatura 441, DIN/ISO: G441, funzione FCL 2) 138
4.1 Misurazione dell'utensile con il sistema di tastatura TT 140

4 Cicli di tastatura per la misurazione automatica di utensili 139

Panoramica 140
Impostazione dei parametri macchina 140
Inserimento nella Tab. utensili TOOL.T 142
Visualizzazione dei risultati di misura 143
4.2 Cicli disponibili 144
Panoramica 144
Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483 144
CALIBRAZIONE TT (Ciclo di tastatura 30, DIN/ISO: G480) 145
MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (Ciclo di tastatura 31 o 481, DIN/ISO: G481) 146
MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (Ciclo di tastatura 32 o 482, DIN/ISO: G482) 148
MISURAZIONE COMPLETA DELL'UTENSILE (Ciclo di tastatura 33 o 483, DIN/ISO: G483) 150
Tabella riassuntiva 155
Cicli di tastatura 155

1

Introduzione

1.1 Informazioni generali sui Cicli di Tastatura

Il TNC deve essere predisposto dal Costruttore della macchina per l'impiego di tastatura 3D.

Eseguendo delle misurazioni durante l'esecuzione di un programma, occorre fare attenzione che siano utilizzabili i dati utensile (lunghezza, raggio) dai dati di calibrazione o dall'ultimo blocco TOOL CALL (selezione tramite MP7411).

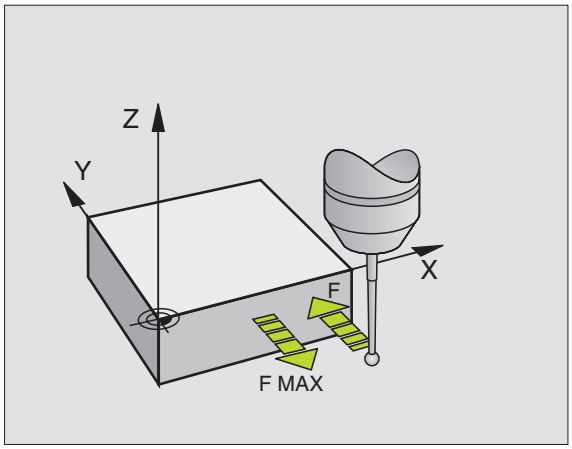
Principio di funzionamento

Quando il TNC esegue un Ciclo di Tastatura, il sistema di tastatura 3D si avvicina al pezzo parassialmente (anche con rotazione base attiva e piano di lavoro ruotato). Il Costruttore della macchina definisce in un parametro macchina l'avanzamento di tastatura (vedere "Premesse al lavoro con Cicli di Tastatura" più avanti nel presente capitolo).

Quando il tastatore viene a contatto con il pezzo

- il sistema di tastatura 3D invia un segnale al TNC che memorizza le coordinate della posizione tastata
- il sistema di tastatura 3D si ferma e
- il tastatore si riporta in rapido sulla sua posizione di partenza

Se entro il percorso definito il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un relativo messaggio d'errore (percorso: MP6130).



Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO

Il TNC mette a disposizione nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO dei cicli di tastatura che consentono:

- la calibrazione del sistema di tastatura
- la compensazione di posizioni oblique del pezzo
- Determinazione dell'origine

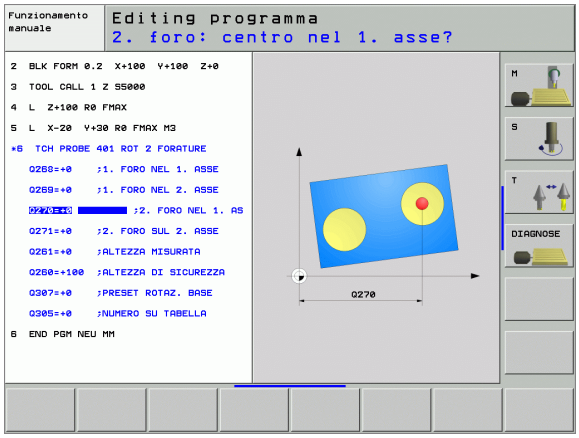
Gestione automatica dei Cicli di Tastatura

Oltre ai cicli di tastatura gestiti nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO, il TNC mette a disposizione numerosi cicli per le più svariate possibilità d'impiego del tastatore in modo automatico:

- Calibrazione del sistema di tastatura digitale (Capitolo 3)
- Compensazione di posizioni oblique del pezzo (Capitolo 3)
- Impostazione delle origini (Capitolo 3)
- Controllo automatico del pezzo (Capitolo 3)
- Misurazione automatica dell'utensile (Capitolo 4)

L'impiego del sistema di tastatura viene programmato nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA con il tasto TOUCH PROBE. Utilizzare per i Cicli di Tastatura con numeri superiori a 400, così come per i più recenti cicli di lavorazione, i parametri Q quali parametri di trasferimento. I parametri, che vengono utilizzati dal TNC in diversi cicli con la stessa funzione, hanno sempre lo stesso numero: Q260 è sempre la DISTANZA DI SICUREZZA, Q261 la PROFONDITÀ DI ACCOSTAMENTO ecc.

Per agevolare la programmazione, il TNC visualizza un'immagine ausiliaria durante la definizione del ciclo. In questa immagine ausiliaria il parametro da introdurre è visualizzato con un'immagine univoca (vedere fig. a destra).



Definizione dei Cicli di Tastatura nei modi operativi MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA

- La riga softkey visualizza, suddivise per gruppi, tutte le funzioni di tastatura disponibili

- Selezionare un gruppo di Cicli di Tastatura, p.es. Impostazione delle origini. I Cicli di digitalizzazione e i Cicli per la misurazione automatica dell'utensile sono disponibili solo su apposita predisposizione della macchina

- Selezionare il ciclo, p. es., Impostazione dell'origine 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

Gruppo di cicli di misura	Softkey	Pag.
Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione obliqua del pezzo		pag. 44
Cicli per l'impostazione automatica delle origini		pag. 61
Cicli per il controllo automatico dei pezzi		pag. 96
Cicli di calibrazione, cicli speciali		pag. 132
Cicli per la misurazione automatica di utensili (viene consentita dal Costruttore della macchina)		pag. 140

Esempio: Blocchi NC

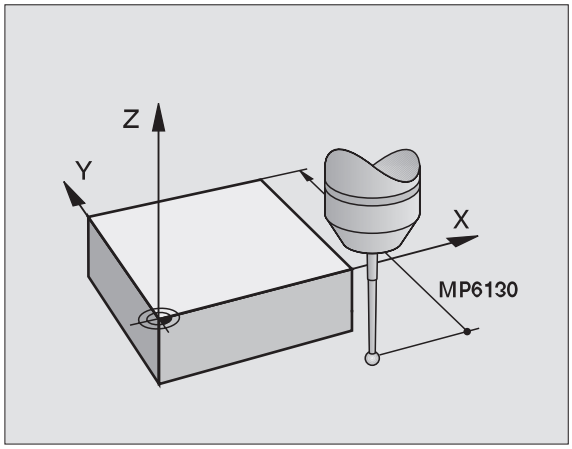
```
5 TCH PROBE 410 RIF. INTERNO RETTAN.
    Q321=+50     ;CENTRO 1° ASSE
    Q322=+50     ;CENTRO 2° ASSE
    Q323=60      ;LUNGHEZZA 1° LATO
    Q324=20      ;LUNGHEZZA 2° LATO
    Q261=-5      ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0       ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20     ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0       ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q305=10      ;NR. IN TABELLA
    Q331=+0      ;ORIGINE
    Q332=+0      ;ORIGINE
    Q303=+1      ;TRASM. VALORE DI MIS.
    Q381=1       ;TASTATURA ASSE TS
    Q382=+85     ;1° CO. PER ASSE TS
    Q383=+50     ;2° CO. PER ASSE TS
    Q384=+0      ;3° CO. PER ASSE TS
    Q333=+0      ;ORIGINE
```

1.2 Premesse al lavoro 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 fino al punto da tastare: MP6130

Se entro il percorso definito in MP6130 il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un messaggio d'errore.

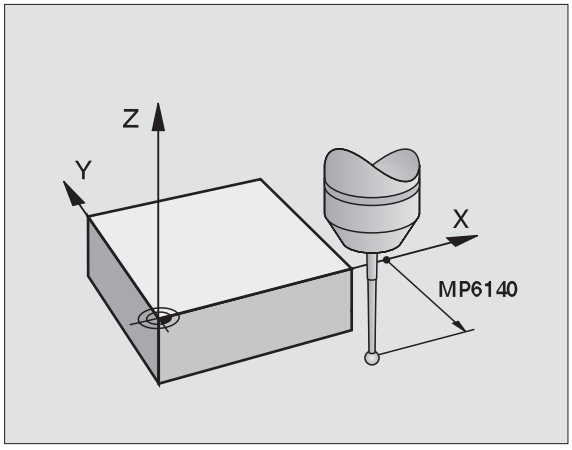


Distanza di sicurezza dal punto da tastare: MP6140

In MP6140 si definisce a quale distanza dal punto da tastare definito, cioè calcolato dal ciclo, il TNC deve preposizionare il tastatore. 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 6140.

Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: MP6165

Per aumentare la precisione di misurazione, tramite MP 6165 = 1 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 MP6165, si deve calibrare di nuovo il tastatore.

Tenere conto della rotazione base nel funzionamento manuale: MP6166

Per aumentare anche in fase di preparazione la precisione di misura nella tastatura di singole posizioni, tramite MP 6166 = 1 si può ottenere che durante la tastatura il TNC tenga conto di una rotazione base attiva, quindi ev. si avvicini al pezzo obliquamente.

La funzione di tastatura obliqua non è attiva nel funzionamento manuale per le seguenti funzioni:

- Calibrazione lunghezza
- Calibrazione raggio
- Determinazione della rotazione base

Ripetizione della misurazione: MP6170

Per aumentare l'affidabilità della misurazione, il TNC può ripetere ogni misurazione per tre volte consecutive. Se i valori di posizione misurati differiscono troppo tra loro, il TNC emette un messaggio d'errore (tolleranza definibile in MP6171). Con la ripetizione della misurazione possono essere rilevati eventualmente anche scostamenti casuali, p.es. dovuti a deposito di sporco.

Quando i valori misurati rientrano nel campo di tolleranza, il TNC memorizza il valore medio delle posizioni rilevate.

Campo di tolleranza per misurazioni ripetute: MP6171

Per le misurazioni ripetute, definire in MP6171 la tolleranza ammessa per lo scostamento dei valori rilevati. Quando la differenza tra i valori rilevati supera il valore definito in MP6171, il TNC emette un messaggio d'errore.

Sistema di tastatura digitale, avanzamento di tastatura: MP6120

In MP6120 si definisce la velocità di avanzamento con la quale il TNC deve tastare il pezzo.

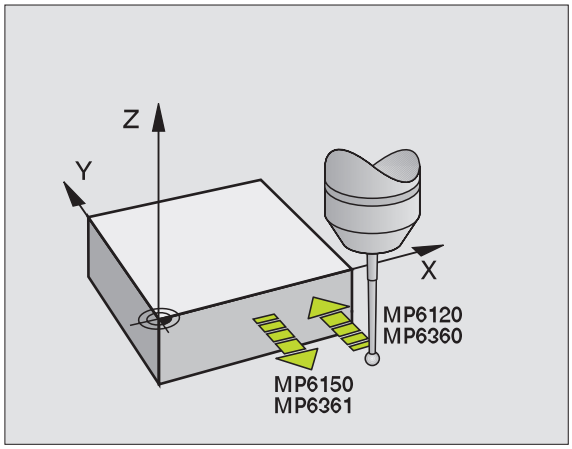
Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: MP6150

In MP6150 si definisce la velocità di avanzamento con la quale il TNC deve preposizionare il tastatore o spostarlo tra i punti da misurare.

Tastatore digitale, rapido per movimenti di posizionamento: MP6151

In MP6151 si definisce se il TNC deve posizionare il tastatore con l'avanzamento definito in MP6150 oppure in rapido di macchina.

- Valore di immissione = 0: Posizionamento con avanzamento da MP6150
- Valore di immissione = 1: Posizionamento in 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.

Eseguendo delle misurazioni durante l'esecuzione di un programma, occorre fare attenzione che siano utilizzabili i dati utensile (lunghezza, raggio, asse) dai dati di calibrazione o dall'ultimo blocco TOOL-CALL attivo (selezione tramite MP7411, vedere nel Manuale d'esercizio del iTNC 530, "Parametri d'Utente generali").

I Cicli di tastatura da 410 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 tastatura con il ciclo 7 "Spostamento origine dalla 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 inferiore alla 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 del polo sud del tastatore è maggiore della coordinata dell'altezza di sicurezza, il TNC posiziona il tastatore prima nel piano di lavoro sul primo punto da tastare e successivamente nell'asse del tastatore direttamente all'altezza di misura

2

Cicli di tastatura nei modi operativi MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO

2.1 Introduzione

Panoramica

Nel modo operativo MANUALE sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

Funzione	Softkey	Pag.
Calibrazione lunghezza efficace		pag. 28
Calibrazione raggio efficace		pag. 29
Rilevamento rotazione base mediante una retta		pag. 31
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi		pag. 33
Spigolo quale origine		pag. 34
Centro del cerchio quale origine		pag. 35
Impostazione dell'asse centrale quale origine		pag. 36
Rilevamento rotazione base mediante 2 fori/isole circolari		pag. 37
Rilevamento rotazione base mediante 4 fori/isole circolari		pag. 37
Impostazione centro del cerchio su 3 fori/isole		pag. 37

Selezione dei Cicli di Tastatura

- Selezionare il modo operativo Manuale o Volantino el.

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizza ulteriori softkey: vedere tabella in alto

- Selezione dei Cicli di Tastatura: p. es., premere il softkey PROBING ROT, il TNC visualizza il relativo menu

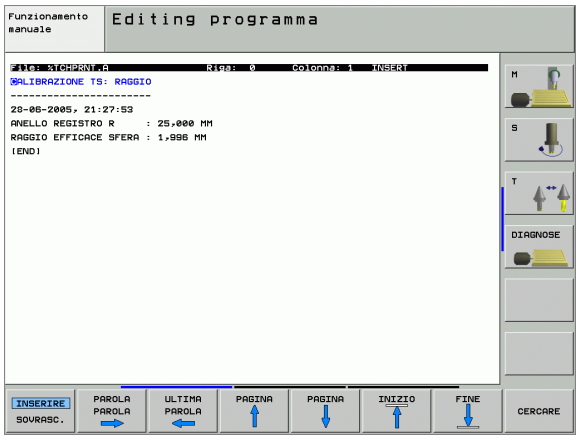
Stampa di protocollo dei valori misurati con i cicli di tastatura

Il TNC deve essere predisposto per questa funzione dal Costruttore della macchina. Consultare il Manuale della macchina!

Al termine di ogni ciclo di tastatura il TNC visualizza il softkey PRINT. Azionando questo softkey, il TNC esegue la stampa di protocollo dei valori attuali del ciclo di tastatura attivo. Tramite la funzione PRINT si può definire nel menu di configurazione dell'interfaccia (vedere Manuale d'esercizio "12. Funzioni MOD, programmazione dell'interfaccia dati"), se il TNC

- deve stampare i risultati di misura
- deve memorizzare i risultati di misura sul disco fisso
- deve memorizzare i risultati di misura su un PC

Chiedendo la memorizzazione dei risultati di misura il TNC genera il file dati ASCII "%TCHPRNT.A". Se nel menu di configurazione dell'interfaccia non sono stati definiti alcun percorso e alcuna interfaccia, il TNC memorizza il file %TCHPRNT nella directory principale TNC:\.



Quando si aziona il softkey PRINT il file dati %TCHPRNT.A non deve essere selezionato nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA. Il TNC emetterà, se necessario, un messaggio d'errore.

Il TNC memorizza i valori di misura esclusivamente nel file dati %TCHPRNT.A. Eseguendo più cicli di tastatura in sequenza e desiderando la memorizzazione dei relativi valori di misura, occorre salvare il contenuto del file dati %TCHPRNT.A tra i singoli cicli di tastatura mediante copiatura o rinomina.

Il formato e la capacità del file dati %TCHPRNT vengono definiti dal Costruttore della macchina.

Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini

Questa funzione è attiva solo quando sul TNC sono state attivate le tabelle origini (bit 3 nel parametro macchina 7224.0=0).

Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate del pezzo. Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF), utilizzare il softkey INSERIRE TABELLA PRESET (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 27).

Tramite il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una Tabella origini:

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento di origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento di origine viene calcolato.

- Esecuzione di una funzione di tastatura
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero dell'origine nel campo di introduzione **Numero in tabella =**
- Inserire il nome della Tabella origini (percorso completo) nel campo di introduzione **Tabella origini**
- Premere il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI; il TNC registra l'origine nel numero inserito della Tabella origini specificata

Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset

Utilizzare questa funzione per memorizzare i valori di misura nel sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). Per memorizzare i risultati di misura nel sistema di coordinate del pezzo, utilizzare il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 26).

Tramite il softkey INSERIRE TABELLA PRESET il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati in una tabella Preset. I valori misurati vengono memorizzati riferiti al sistema di coordinate fisso della macchina (coordinate REF). La tabella Preset ha il nome PRESET.PR ed è memorizzata nella directory TNC:\.

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento di origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento di origine viene calcolato.

- Esecuzione di una funzione di tastatura
- Inserire le coordinate desiderate dell'origine negli appositi campi di introduzione (in funzione del ciclo di tastatura da eseguire)
- Inserire il numero del Preset nel campo di introduzione **Numero in tabella:** Inserimento
- Premere il softkey INSERIRE TABELLA PRESET; il TNC registra l'origine nel numero inserito della tabella Preset specificata

2.2 Calibrazione del sistema di tastatura digitale

Introduzione

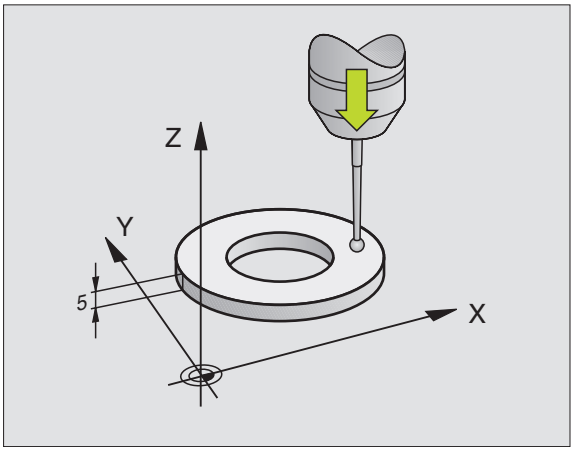
Il sistema di tastatura deve essere calibrato

- alla messa in funzione
- alla rottura del tastatore
- alla sostituzione del tastatore
- in caso di modifica dell'avanzamento di tastatura
- in caso di irregolarità, p. es., a seguito di un riscaldamento della macchina

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 a spessore e raggio interno noti.

Calibrazione della lunghezza efficace

La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il Costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.



- Impostare l'origine nell'asse del mandrino in modo da avere per la tavola della macchina: Z=0.

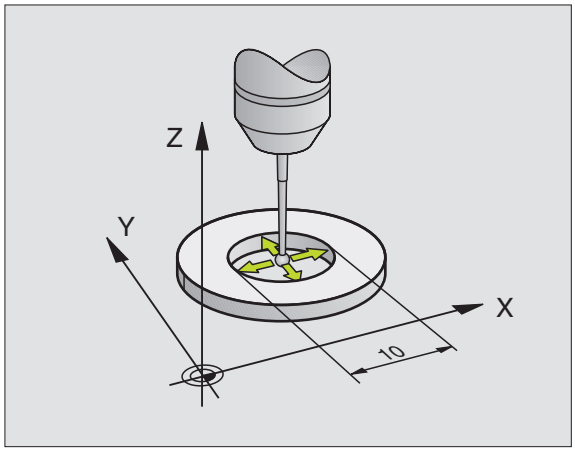
- Selezionare la funzione di calibrazione per la lunghezza del sistema di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE e CAL. L. Il TNC visualizza una finestra menu con 4 campi di introduzione
- Impostare l'ASSE UTENSILE (tasto di movimentazione asse)
- ORIGINE: introdurre lo spessore dell'anello di regolazione
- I campi RAGGIO SFERA EFFICACE e LUNGHEZZA EFFICACE non devono essere compilati
- Accostare il tastatore alla superficie dell'anello di regolazione
- Ove necessario, modificare la direzione di spostamento: mediante softkey o con i tasti freccia
- Tastatura della superficie: premere il tasto esterno di START

Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore

Di norma l'asse del tastatore non coincide esattamente con l'asse del mandrino. La funzione di calibrazione rileva questo offset tra l'asse del tastatore e l'asse del mandrino e lo compensa per via matematica.

In funzione dell'impostazione del parametro macchina 6165 (inseguimento mandrino attivo/non attivo, (vedere "Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: MP6165", pag. 19) la routine di calibrazione si svolge in modo diverso. Mentre con l'inseguimento mandrino attivo la calibrazione avviene con un singolo avvio NC, con l'inseguimento mandrino non attivo si può decidere se si desidera calibrare o meno l'offset centrale.

Nella calibrazione dell'offset centrale il TNC ruota il tastatore 3D di 180°. La rotazione viene attivata mediante una funzione ausiliaria che il Costruttore della macchina definisce nel parametro macchina 6160.



Nella calibrazione manuale procedere come segue:

- Nel modo operativo MANUALE posizionare la sfera di tastatura nel foro dell'anello di regolazione

- Selezione della funzione di calibrazione per il raggio della sfera di tastatura e l'offset del tastatore: premere il softkey CAL. R
- Selezionare l'asse utensile, introdurre il raggio dell'anello di regolazione
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasterà una posizione del foro in ogni direzione assiale e ne calcolerà il raggio efficace della sfera di tastatura
- Se si desidera terminare la funzione di calibrazione premere il softkey END

Per la determinazione dell'offset centrale il TNC deve essere opportunamente predisposto dal Costruttore della macchina. Consultare il Manuale della macchina!

- Determinazione dell'offset centrale della sfera di tastatura: premere il softkey 180°. Il TNC ruota il tastatore di 180°
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 3D tasta una posizione del foro in ogni direzione assiale, determinando l'offset centrale del tastatore

Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il TNC memorizza la lunghezza efficace, il raggio efficace e l'offset centrale del sistema di tastatura, tenendoli in conto nei successivi impieghi del sistema di tastatura 3D. Per visualizzare i valori memorizzati premere CAL L e CAL R.

Se si impiegano più tastatori o dati di calibrazione: vedere "Gestione di più blocchi di dati di calibrazione", pag. 30.

Gestione di più blocchi di dati di calibrazione

Se sulla macchina si impiegano più tastatori o inserti tastatori con disposizione a croce, si dovranno impiegare event. più blocchi di dati di calibrazione.

Per poter utilizzare più blocchi di dati di calibrazione occorre impostare il parametro macchina 7411=1. La procedura di determinazione dei dati di calibrazione è identica a quella con impiego di un solo tastatore, il TNC memorizza i dati di calibrazione nella tabella utensili, se si esce dal menu di calibrazione e si conferma la scrittura in tabella dei dati con il tasto ENT. In tale circostanza, il numero di utensile attivo determina la riga della tabella utensili in cui il TNC memorizza i dati

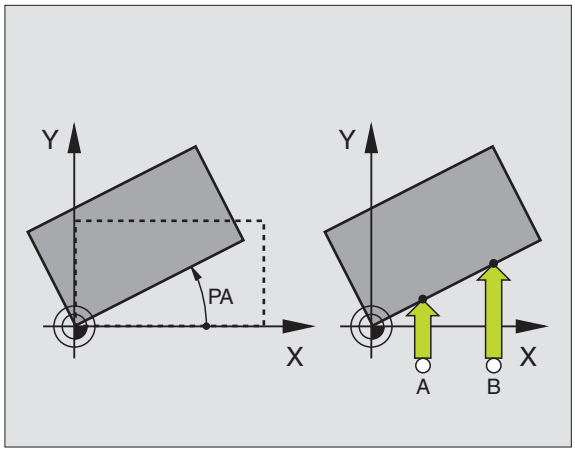
Prestare attenzione che sia attivo il numero di utensile corretto, se si utilizza il tastatore, indipendentemente dal fatto che si desidera eseguire un ciclo di tastatura nel funzionamento automatico o nel funzionamento manuale.

2.3 Compensazione posizione obliqua del pezzo

Introduzione

Un serraggio obliquo del pezzo viene compensato dal TNC su base matematica mediante una "rotazione base".

A tale scopo il TNC imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Vedere figura a destra.



Selezionare la direzione di tastatura per la misurazione della posizione obliqua del pezzo sempre perpendicolarmente all'asse di riferimento dell'angolo.

Per il calcolo corretto della rotazione base nell'esecuzione del programma occorre programmare nel primo blocco di spostamento sempre entrambe le coordinate del piano di lavoro.

Si può impiegare una rotazione base anche in combinazione con la funzione PLANE, in questo caso si deve attivare prima la rotazione base e poi la funzione PLANE.

Determinazione della rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura perpendicolare all'asse di riferimento dell'angolo: selezionare l'asse e la direzione mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto esterno di START. Il TNC rileva la rotazione base ed indica l'angolo nel dialogo **Angolo di rotazione =**

Memorizzazione della rotazione base in tabella Preset

- Dopo la tastatura, inserire il numero Preset nel campo di introduzione **Numero in tabella:** in cui il TNC deve memorizzare la rotazione base attiva
- Premere il softkey INSERIRE TABELLA PRESET per memorizzare la rotazione base nella tabella Preset

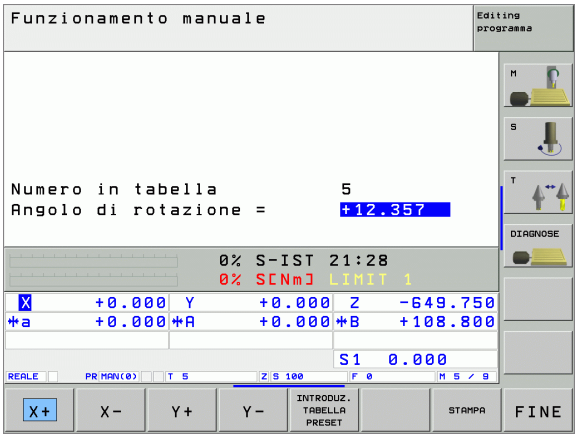
Visualizzazione della rotazione base

Dopo la riselezione di PROBING ROT l'angolo della rotazione base verrà visualizzato nel campo di indicazione dell'angolo di rotazione. Il TNC visualizza l'angolo di rotazione anche nell'indicazione di stato supplementare (STATUS POS.)

Nell'indicazione di stato verrà visualizzato un simbolo per la rotazione base quando il TNC sposta gli assi della macchina secondo la rotazione base.

Disattivazione della rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- Introdurre l'ANGOLO DI ROTAZIONE "0" e confermarlo con il tasto ENT
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END



2.4 Impostazione dell'origine con sistemi di tastatura 3D

Introduzione

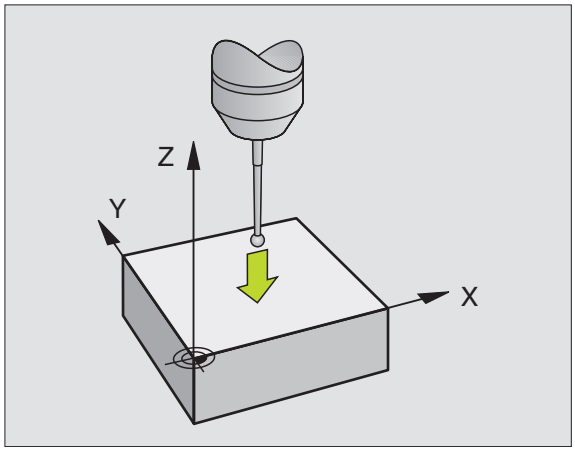
Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

- Impostazione origine in un asse qualsiasi con TASTARE POS
- Impostazione di uno spigolo quale origine con TASTARE P
- Impostazione del centro cerchio quale origine con TASTARE CC
- Impostazione dell'asse centrale quale origine con TASTARE

Tenere presente che mentre è attivo uno spostamento di origine il TNC riferisce sempre il valore tastato al Preset attivo (ovvero all'ultima origine impostata nel modo operativo manuale), anche se nell'indicazione di posizione lo spostamento di origine viene calcolato.

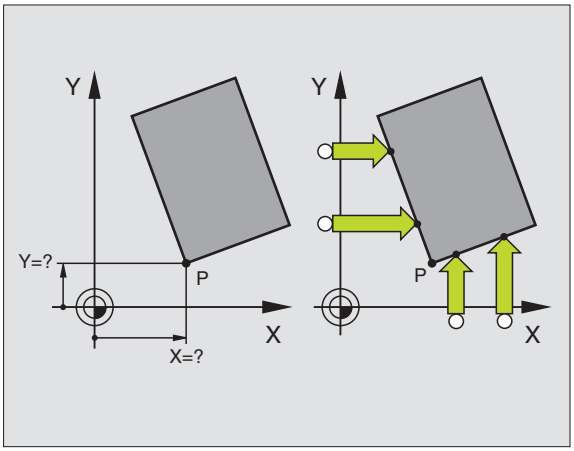
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi (vedere figura a destra)

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse per i quali viene impostata l'origine, p.es. tastatura di Z in direzione Z– : selezionare mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **ORIGINE**: introdurre la coordinata nominale e confermarla con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare il valore in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 26, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 27)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END



Spigolo quale origine, conferma dei punti tastati per la rotazione base (vedere figura a destra)

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- **PUNTI DI TAST. DALLA ROTAZIONE BASE?**: premere il tasto ENT per confermare le coordinate dei punti tastati
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare sullo spigolo del pezzo non precedentemente tastato per la rotazione base
- Selezione della direzione di tastatura: selezionare mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare sullo stesso spigolo
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **ORIGINE**: introdurre le due coordinate dell'origine nella finestra del menu e confermarla con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 26, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 27)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

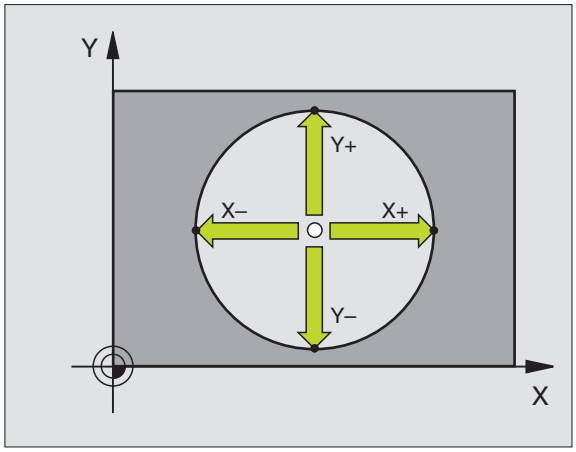


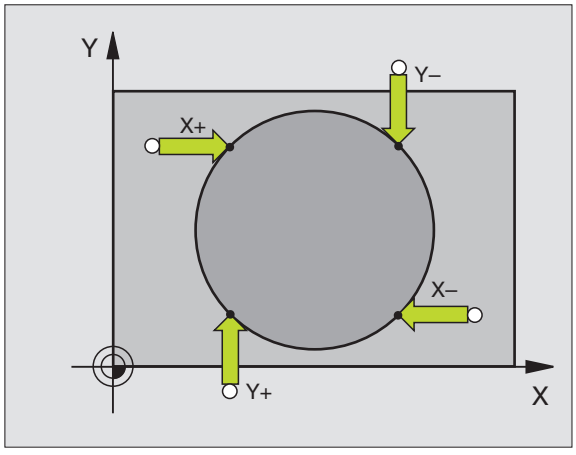
Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- **PUNTI DI TAST. DALLA ROTAZIONE BASE?**: negare con il softkey NO ENT (questa domanda comparirà soltanto in caso di una precedente rotazione base)
- Tastare due volte entrambi gli spigoli del pezzo
- **ORIGINE**: introdurre le coordinate dell'origine e confermarle con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 26, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 27)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

Centro del cerchio quale origine

I centri di fori, tasche circolari, cilindri pieni, perni, isole circolari ecc. possono essere definiti quali origine.





Cerchio interno:

Il TNC tasta automaticamente la parete circolare interna nelle 4 direzioni assiali.

In caso di cerchi interrotti (archi di cerchio) la scelta della direzione di tastatura è libera.

- Posizionare la sfera di tastatura approssimativamente al centro del cerchio

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il tastatore tasterà uno dopo l'altro 4 punti sulla parete circolare interna
- Se si desidera lavorare con misurazione dell'offset centrale (possibile solo su macchine con orientamento del mandrino, in funzione dell'impostazione del MP6160) premere il softkey 180° e tastare nuovamente 4 punti sulla parete circolare interna
- Senza misurazione dell'offset centrale: premere il tasto END
- **ORIGINE**: introdurre le due coordinate del centro del cerchio nella finestra del menu e confermarle con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 26, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 27)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

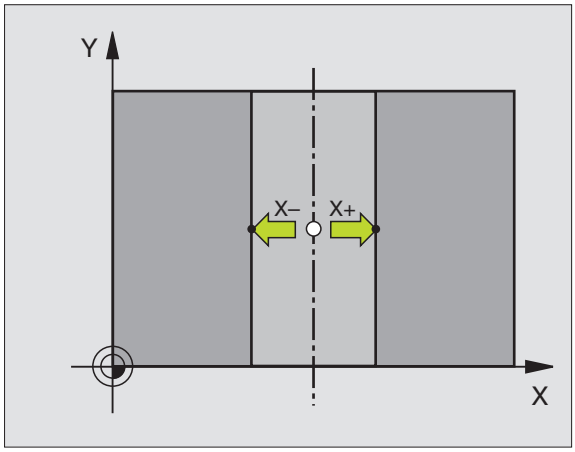
Cerchio esterno:

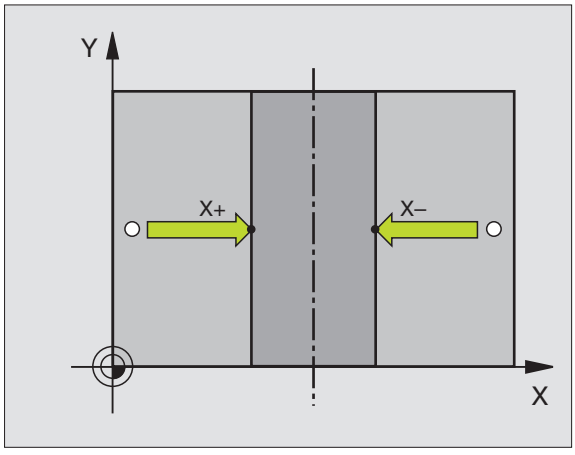
- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezione della direzione di tastatura: selezionare mediante il relativo softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Ripetere la tastatura per i restanti 3 punti. V. fig. in basso a destra
- **ORIGINE**: introdurre le coordinate dell'origine e confermarle con il softkey IMPOSTAZIONE ORIGINE, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 26, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 27)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END

A tastatura terminata il TNC visualizzerà le coordinate attuali del centro del cerchio e il raggio del cerchio PR.

Asse centrale quale origine

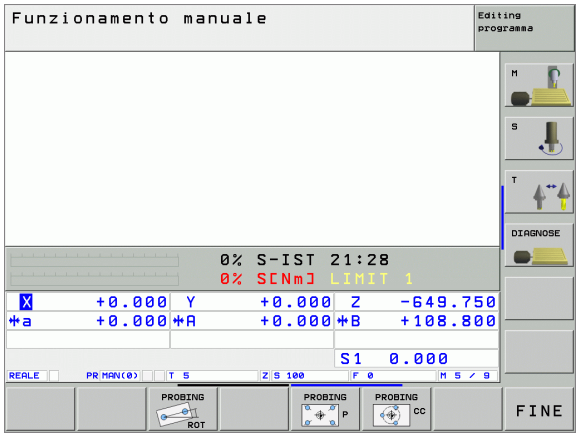
- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- **ORIGINE**: Inserire nella finestra di menu la coordinata dell'origine, confermare con il softkey IMPOST. ORIGINE, o scrivere il valore in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 26, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 27)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END





Impostazione origini su fori/isole circolari

Un secondo livello di softkey mette a disposizione delle funzioni per l'impostazione dell'origine su fori o isole circolari.



Programmazione per tastare un foro o un'isola circolare

Nell'impostazione base vengono tastati i fori.

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE, quindi commutare il livello softkey

- Selezione della funzione di tastatura: premere, p. es., il softkey PROBING ROT

- Si devono tastare isole circolari: definire tramite il softkey

- Si devono tastare fori: definire tramite il softkey

Tastatura di fori

Preposizionare il tastatore approssimativamente al centro del foro. Dopo aver premuto il tasto esterno di START il TNC tasterà automaticamente 4 punti sulla parete del foro.

In seguito il TNC si porta sul foro successivo per tastarlo allo stesso modo. Il TNC ripete questa operazione fino a tastatura eseguita di tutti i fori per la determinazione dell'origine.

Tastatura di isole circolari

Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sull'isola circolare. Selezionare mediante Softkey la direzione di tastatura ed avviare la stessa con il tasto esterno di START. Eseguire questa operazione 4 volte.

Panoramica

Ciclo	Softkey
Rotazione base tramite 2 fori: Il TNC determina l'angolo tra la linea di congiunzione dei centri dei fori e una posizione nominale (asse di riferimento dell'angolo)	
Origine tramite 4 fori: Il TNC determina il punto di intersezione delle linee di congiunzione dei due fori tastati per primi e dei due tastati per ultimi. Eseguire una tastatura incrociata (come rappresentata sul softkey), altrimenti il TNC calcola un'origine errata	
Centro del cerchio tramite 3 fori: Il TNC determina la traiettoria circolare sulla quale si trovano tutti e tre i fori e ne calcola il centro.	

2.5 Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D

Introduzione

I sistemi di tastatura nei modi operativi Manuale e Volantino elettronico possono essere anche utilizzati per effettuare semplici misurazioni sul pezzo. Per misurazioni più complesse sono disponibili numerosi cicli di tastatura programmabili (vedere "Misurazione automatica dei pezzi", pag. 96). Con i sistemi di tastatura 3D è possibile determinare:

- le coordinate di una posizione e, da queste,
- quote ed angoli del pezzo

Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- Selezionare la direzione di tastatura e l'asse ai quali la coordinata deve riferirsi: selezionarli mediante il relativo softkey.
- Avviare la tastatura: premere il tasto esterno di START

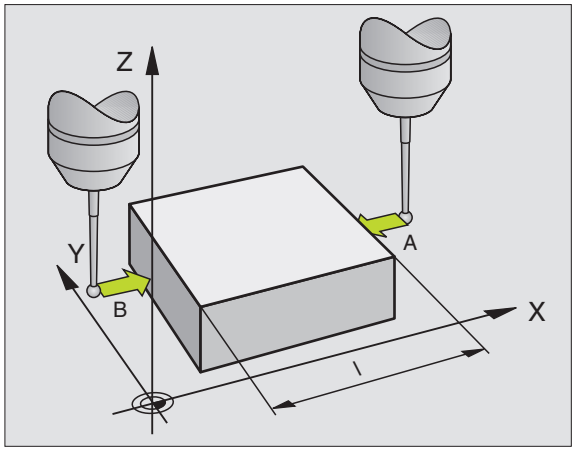
Il TNC visualizzerà le coordinate del punto tastato quale ORIGINE.

Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro

Determinazione delle coordinate dell'angolo: vedere "Spigolo quale origine, senza conferma dei punti tastati per la rotazione base", pag. 34. Il TNC visualizzerà le coordinate dell'angolo tastato quale ORIGINE.

Determinazione delle quote di un pezzo

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare A
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Prendere nota del valore visualizzato quale ORIGINE (solo nei casi ove l'origine determinata deve rimanere attiva)
- ORIGINE: inserire "0"
- Interruzione del dialogo: premere il tasto END
- Riselezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Posizionare il tastatore vicino al secondo punto da tastare B
- Selezione direzione di tastatura mediante softkey: stesso asse, ma direzione opposta rispetto alla prima tastatura.
- Tastatura: premere il tasto esterno di START



Nel campo di visualizzazione ORIGINE comparirà la distanza tra i due punti sull'asse di coordinata.

RESET dell'indicazione di posizione sui valori prima della misurazione della lunghezza

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- Ritastare il primo punto tastato
- Impostare l'ORIGINE sul valore annotato
- Interruzione del dialogo: premere il tasto END

Misurazione di angoli

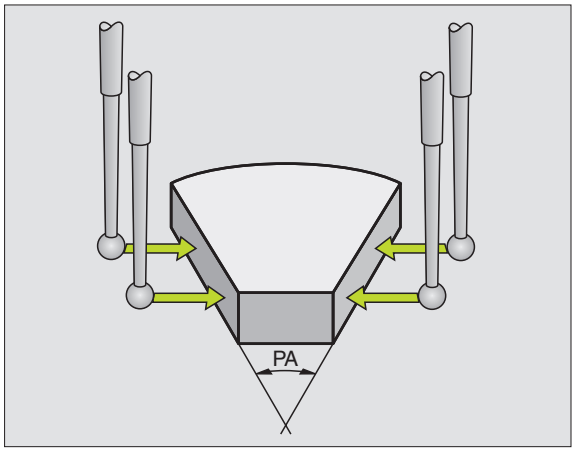
I sistemi di tastatura 3D consentono anche la determinazione di angoli nel piano di lavoro. Si misura

- l'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo oppure
- l'angolo tra due bordi

L'angolo misurato verrà visualizzato con un valore massimo di 90°.

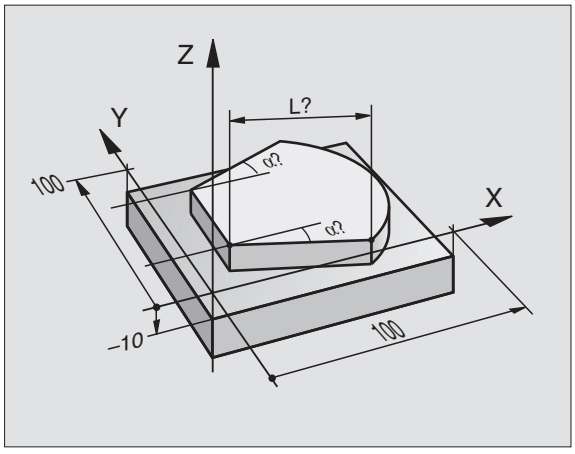
Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- ANGOLO DI ROTAZIONE: annotare l'ANGOLO DI ROTAZIONE visualizzato se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in un secondo momento
- Effettuare la rotazione base rispetto al lato da confrontare (vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo", pag. 31)
- Con il softkey PROBING ROT richiamare la visualizzazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e il bordo del pezzo quale ANGOLO DI ROTAZIONE
- Disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale
- impostare l'ANGOLO DI ROTAZIONE sul valore annotato



Determinazione dell'angolo tra due bordi del pezzo

- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey PROBING ROT
- ANGOLO DI ROTAZIONE: annotare l'angolo di rotazione visualizzato, se la rotazione base effettuata deve essere ripristinata in seguito
- Effettuare la rotazione base rispetto al primo lato (vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo", pag. 31)
- Tastare anche il secondo lato come per una rotazione base, senza impostare l'ANGOLO DI ROTAZIONE su 0!
- Con il softkey PROBING ROT chiamare la visualizzazione dell'angolo PA tra i bordi del pezzo quale ANGOLO DI ROTAZIONE
- Per disattivare la rotazione base o ripristinare la rotazione base originale: impostare l'ANGOLO DI ROTAZIONE sul valore annotato



2.6 Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori

Introduzione

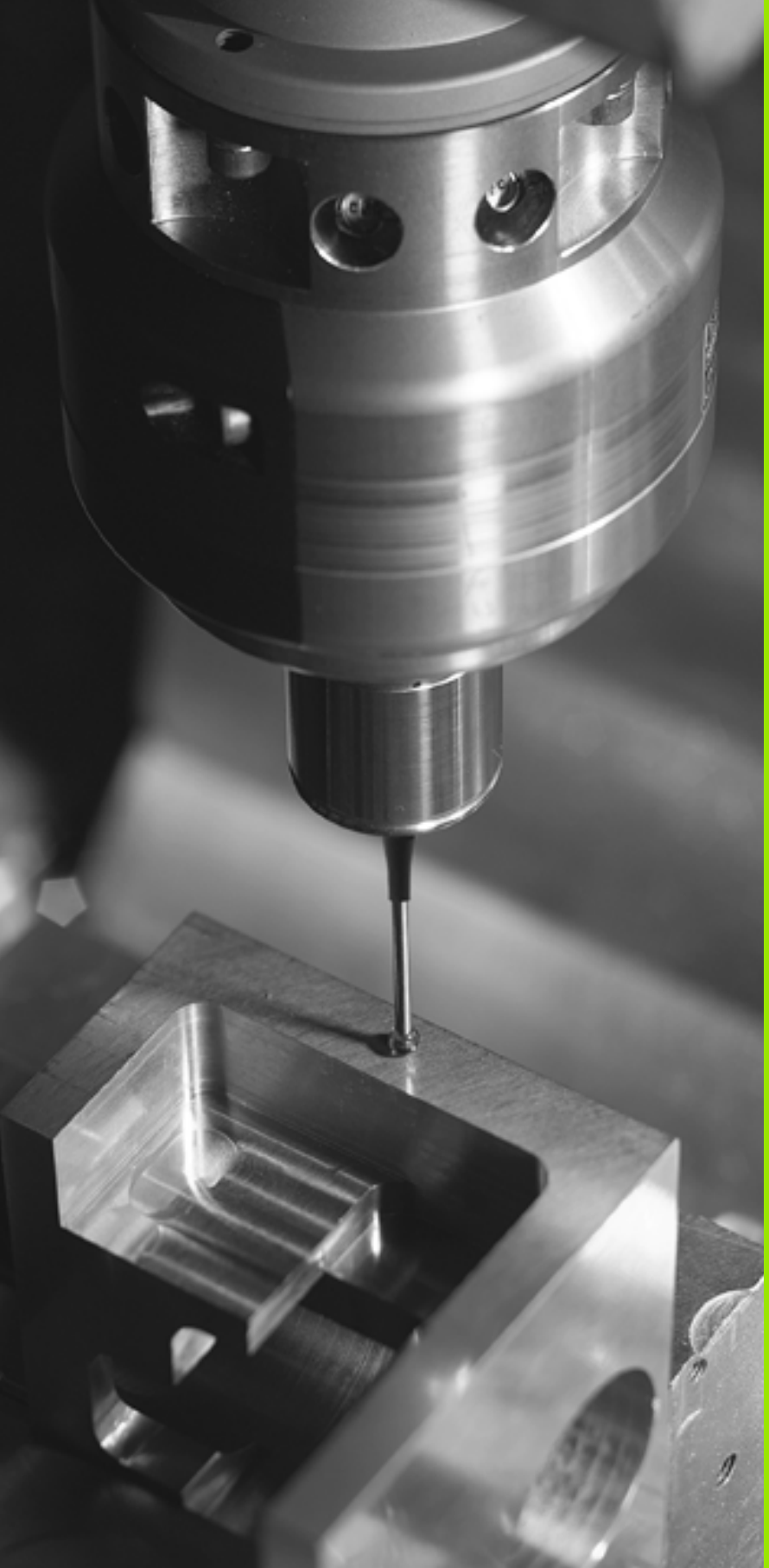
Se sulla macchina non è disponibile un tastatore elettronico 3D, tutte le funzioni di tastatura descritte in precedenza (Eccezione: funzioni di calibrazione) possono essere utilizzate anche con tastatori meccanici o anche con il semplice sfioramento.

Invece del segnale elettronico, generato automaticamente da un tastatore 3D durante la funzione di tastatura, il segnale di conferma della **posizione di tastatura** viene attivato manualmente tramite un tasto. Procedere come segue:

- Selezionare tramite softkey la funzione di tastatura desiderata
- Posizionare il tastatore meccanico sulla prima posizione che deve essere rilevata dal TNC

- Confermare la posizione: premere il tasto di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- Spostare il tastatore sulla successiva posizione che deve essere rilevata dal TNC

- Confermare la posizione: premere il tasto di conferma della posizione effettiva, il TNC memorizza la posizione attuale
- Event. raggiungere altre posizioni e rilevarle come descritto in precedenza
- **ORIGINE**: Inserire nella finestra di menu le coordinate della nuova origine, confermare con il softkey IMPOST. ORIGINE, o scrivere i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella origini", pag. 26, o vedere "Inserimento dei valori di misura dai Cicli di Tastatura in una Tabella Preset", pag. 27)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere il tasto END



3

Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi

3.1 Rilevamento automatico di posizioni oblique del pezzo

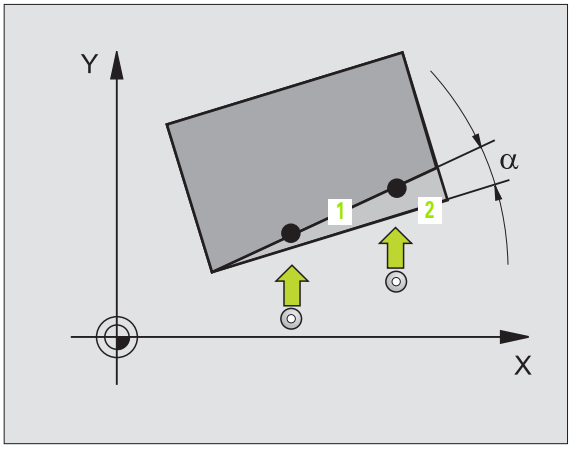
Panoramica

Il TNC mette a disposizione cinque cicli per il rilevamento e la compensazione di posizioni oblique del pezzo. In aggiunta è possibile disattivare una rotazione base con il Ciclo 404:

Ciclo	Softkey	Pag.
400 ROTAZIONE BASE Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione mediante la funzione Rotazione base		pag. 46
401 ROT 2 FORI Rilevamento automatico tramite due fori, compensazione mediante la funzione Rotazione base		pag. 48
402 ROT 2 ISOLE Rilevamento automatico tramite due isole, compensazione mediante la funzione Rotazione base		pag. 50
403 ROT TRAMITE ASSE DI ROTAZIONE Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione tramite rotazione della tavola circolare		pag. 53
405 ROT TRAMITE ASSE C Allineamento automatico di un offset angolare tra il centro di un foro e l'asse Y positivo, compensazione tramite rotazione della tavola circolare		pag. 57
404 IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE Impostazione di una rotazione base qualsiasi		pag. 56

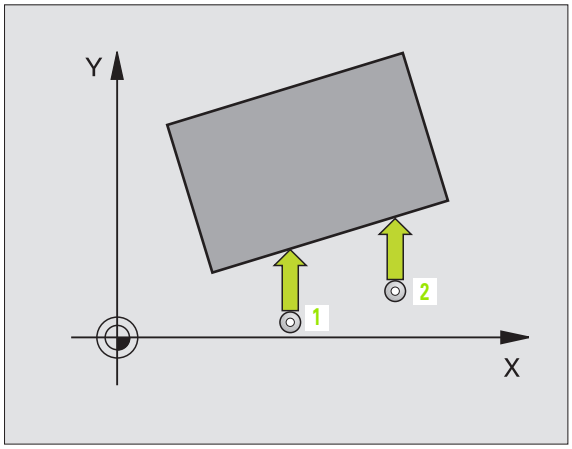
Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni oblique del pezzo

Nei cicli 400, 401 e 402 è possibile definire tramite il parametro Q307 **PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE** se il risultato di misura deve essere corretto di un angolo α noto (v. 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** .



ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 400, DIN/ISO: G400)

Il ciclo di tastatura 400 rileva una posizione obliqua 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 (vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo", pag. 31).



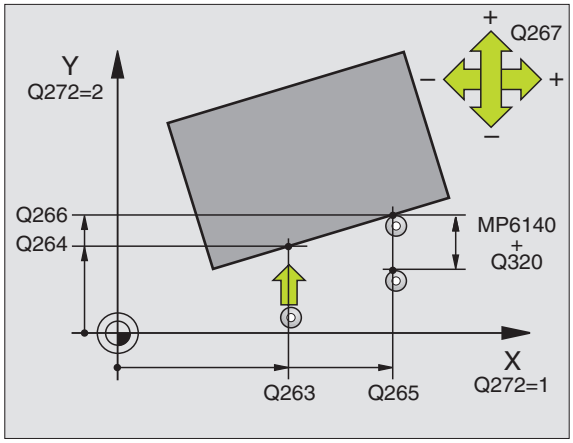
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
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

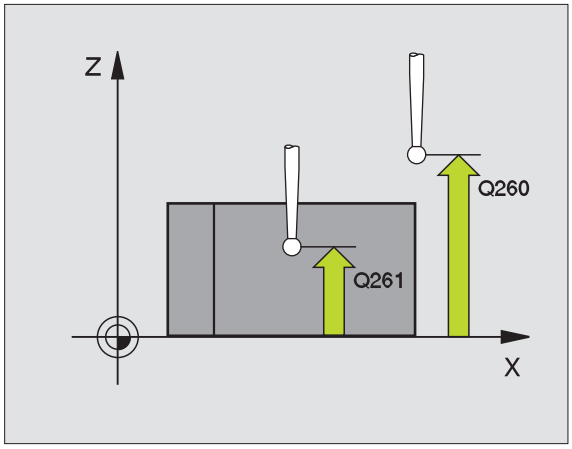
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Il TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **ASSE DI MISURA** Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  1:asse principale = asse di misura
  2:asse secondario = asse di misura
- **DIREZIONE DI SPOSTAMENTO 1** Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
  -1:Direzione di spostamento negativa
  +1:Direzione di spostamento positiva
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE** Q307 (in valore assoluto): se la posizione obliqua 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.
- **NR. PRESET NELLA TABELLA** Q305: inserire il numero nella tabella Preset in cui il TNC deve registrare la rotazione base rilevata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Manuale



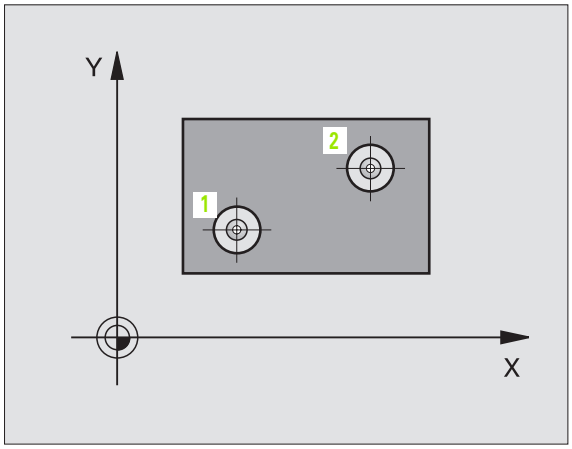


Esempio: Blocchi NC

```
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 DI MISURA
    Q267=+1       ;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SICURA
    Q307=0        ;PREDISPOS. ROTAZ.
    Q305=0        ;N. IN TABELLA
```

ROTAZIONE BASE tramite due fori (Ciclo di Tastatura 401, DIN/ISO: G401)

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 ((vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo", pag. 31)).



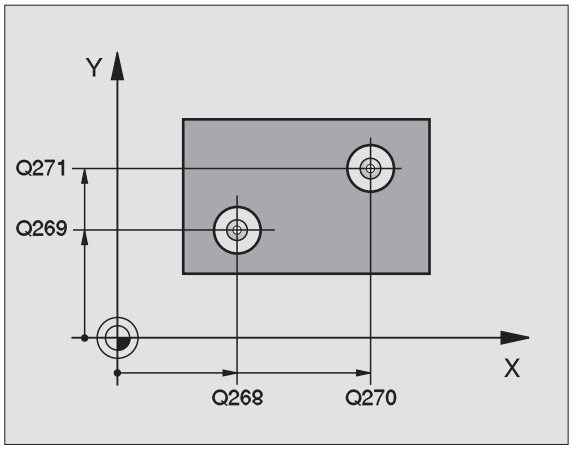
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul centro programmato del primo foro **1**
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del primo foro
3. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
4. Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del secondo foro
5. Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata

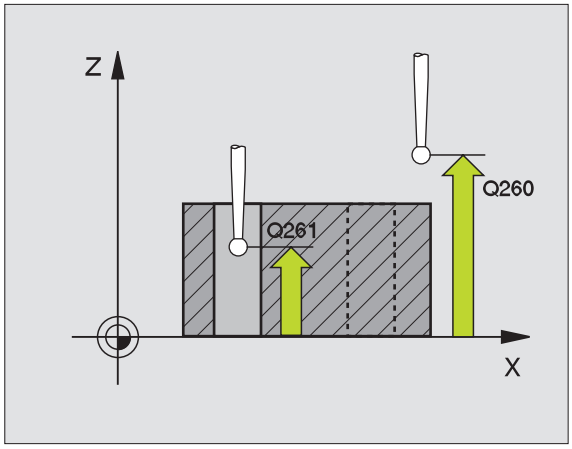
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Il TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

- **1° foro: CENTRO 1° ASSE** Q268 (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° foro: CENTRO 2° ASSE** Q269 (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse principale del piano di lavoro
- **2° foro: CENTRO 1° ASSE** Q270 (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse principale del piano di lavoro
- **2° foro: CENTRO 2° ASSE** Q271 (in valore assoluto): centro del cerchio primitivo nell'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE** Q307 (in valore assoluto): se la posizione obliqua 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.
- **NR. PRESET NELLA TABELLA** Q305: inserire il numero nella tabella Preset in cui il TNC deve registrare la rotazione base rilevata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Manuale



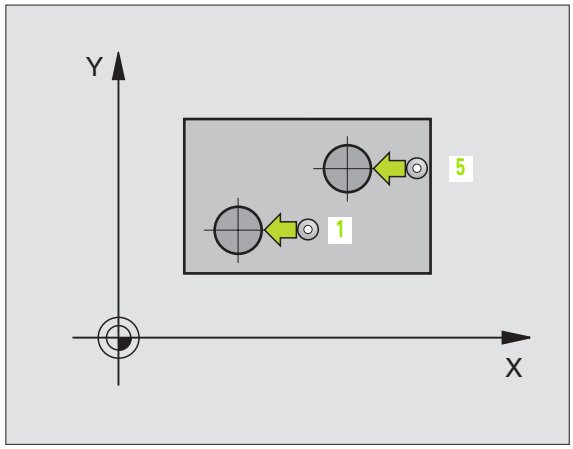


Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 401 ROT 2 FORI
    Q268=-37      ;1° CENTRO 1° ASSE
    Q269=+12      ;1° CENTRO 2° ASSE
    Q270=+75      ;2° CENTRO 1° ASSE
    Q271=+20      ;2° CENTRO 2° ASSE
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q307=0        ;PREDISPOS. ROTAZ.
    Q305=0        ;N. IN TABELLA
```

ROTAZIONE BASE tramite due isole (Ciclo di Tastatura 402, DIN/ISO: G402)

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 (vedere "Compensazione posizione obliqua del pezzo", pag. 31).



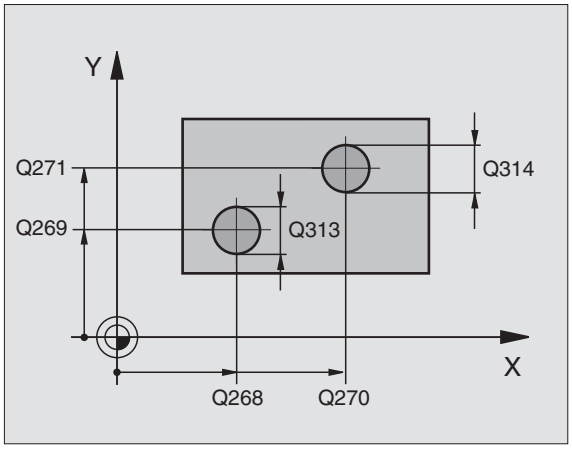
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1** della prima isola
2. Successivamente il tastatore si porta all'**altezza di misura 1** programmata e rileva mediante 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 di misura 2** programmata e rileva mediante quattro tastature il centro della seconda isola
5. Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata

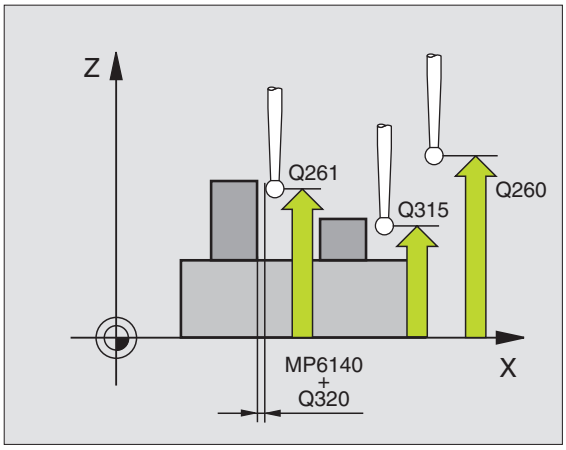
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Il TNC disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

- **1ª ISOLA: CENTRO 1° ASSE** (in valore assoluto): centro della prima isola nell'asse principale del piano di lavoro
- **1ª ISOLA: CENTRO 2º ASSE** Q269 (in valore assoluto): centro della prima isola nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DIAMETRO 1ª ISOLA** Q313: diametro approssimativo della 1ª isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso
- **ALT. MIS. SU ISOLA 1 NELL'ASSE TS** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione della 1ª isola
- **2ª ISOLA: CENTRO 1º ASSE** Q270 (in valore assoluto): centro della seconda isola nell'asse principale del piano di lavoro
- **2ª ISOLA: CENTRO 2º ASSE** Q271 (in valore assoluto): centro della seconda isola nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DIAMETRO 2ª ISOLA** Q314: diametro approssimativo della 2ª isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso
- **ALT. MIS. SU ISOLA 2 NELL'ASSE TS** Q315 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione della 2ª isola
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)



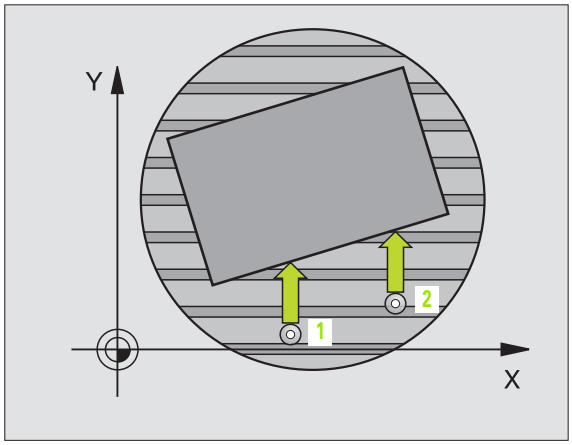


- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE** Q307 (in valore assoluto): se la posizione obliqua 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.
- **NR. PRESET NELLA TABELLA** Q305: inserire il numero nella tabella Preset in cui il TNC deve registrare la rotazione base rilevata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Manuale

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 402 ROT 2 ISOLE
    Q268=-37      ;1° CENTRO 1° ASSE
    Q269=+12      ;1° CENTRO 2° ASSE
    Q313=60       ;DIAMETRO ISOLA 1
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA 1
    Q270=+75      ;2° CENTRO 1° ASSE
    Q271=+20      ;2° CENTRO 2° ASSE
    Q314=60       ;DIAMETRO ISOLA 2
    Q315=-5       ;ALTEZZA DI MISURA 2
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SICURA
    Q307=0        ;PREDISPOS. ROTAZ.
    Q305=0        ;N. IN TABELLA
```

ROTAZIONE BASE: compensazione tramite asse di rotazione (Ciclo di tastatura 403, DIN/ ISO: G403)



Il ciclo di tastatura 403 rileva una posizione obliqua 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 rilevata posizione obliqua del pezzo. Per questo il pezzo può essere serrato secondo le esigenze sulla tavola circolare.

Le combinazioni di asse di misura (parametro di ciclo Q272) e asse di compensazione (parametro di ciclo Q312) presentate nel seguito sono ammesse. La funzione Rotazione del piano di lavoro:

Asse TS attivo	Asse di misura	Asse compensaz.
Z	X (Q272=1)	C (Q312=6)
Z	Y (Q272=2)	C (Q312=6)
Z	Z (Q272=3)	B (Q312=5) o A (Q312=4)
Y	Z (Q272=1)	B (Q312=5)
Y	X (Q272=2)	C (Q312=5)
Y	Y (Q272=3)	C (Q312=6) o A (Q312=4)
X	Y (Q272=1)	A (Q312=4)
X	Z (Q272=2)	A (Q312=4)
X	X (Q272=3)	B (Q312=5) o C (Q312=6)

1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) 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 (MP6120 o MP6360)

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 sposta l'asse di rotazione definito nel ciclo per il valore calcolato. Come opzione, si può azzerare l'indicazione dopo l'allineamento

Da osservare prima della programmazione

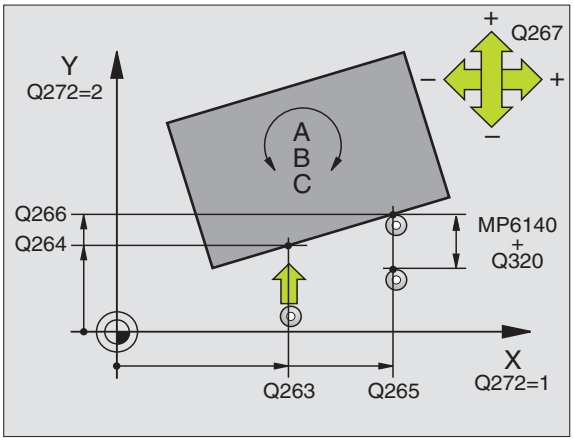
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

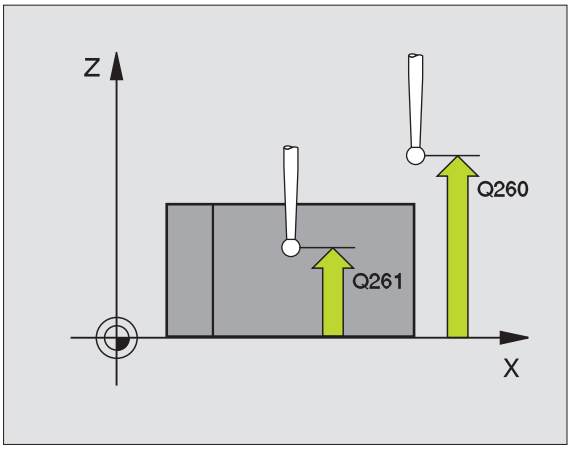
Utilizzare il ciclo 403 solo con funzione "Rotazione del piano di lavoro" non attiva.

Il TNC memorizza l'angolo rilevato anche nel parametro **Q150**.

403

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **ASSE DI MISURA** Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  1: asse principale = asse di misura
  2: asse secondario = asse di misura
  3: asse del tastatore = asse di misura
- **DIREZIONE DI SPOSTAMENTO 1** Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
  -1: Direzione di spostamento negativa
  +1:Direzione di spostamento positiva
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)





- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **ASSE PER MOVIMENTO COMPENSAZ.** Q312: definizione dell'asse di rotazione con il quale il TNC deve compensare la posizione obliqua misurata:
  4: Compensazione posiz. obliqua con asse di rot. A
  5: Compensazione posiz. obliqua con asse di rot. B
  6: Compensazione posiz. obliqua con asse di rot. C
- **AZZERAMENTO DOPO ALLINEAMENTO** Q337: definire se il TNC deve azzerare l'indicazione dell'asse di rotazione allineato:
  0: non azzerare l'asse di rotazione dopo l'allineamento
  1: azzerare l'asse di rotazione dopo l'allineamento
- **NUMERO NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero nella tabella Preset/tabella origini nel quale il TNC deve azzerare l'asse di rotazione. Attivo solo se Q337 = 1
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: 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 del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **Angolo di riferimento?(0=asse principale)** Q380: Angolo su cui il TNC deve allineare la retta tastata. Attivo solo se asse di rotazione = C (Q312 = 6)

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 403 ROT MEDIANTE ASSE C
    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 DI MISURA
    Q267=-1        ;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
    Q261=-5        ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0         ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20       ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0         ;ANDARE AD ALT. SICURA
    Q312=6         ;ASSE DI COMPENSAZIONE
    Q337=0         ;IMPOST. ZERO
    Q305=1         ;NR. IN TABELLA
    Q303=+1        ;TRASM. VALORE DI MIS.
    Q380=+90       ;ANGOLO DI RIFERIMENTO
```

IMPOSTAZIONE ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 404, DIN/ISO: G404)

Con il Ciclo di tastatura 404 si può impostare una qualsiasi rotazione base automatica durante l'esecuzione del programma. Si consiglia di utilizzare questo Ciclo quando si desidera disattivare una rotazione base precedentemente attivata.

- **PREDISPOSIZIONE ROTAZIONE BASE**: valore angolare per l'impostazione della rotazione base

Esempio: Blocchi NC

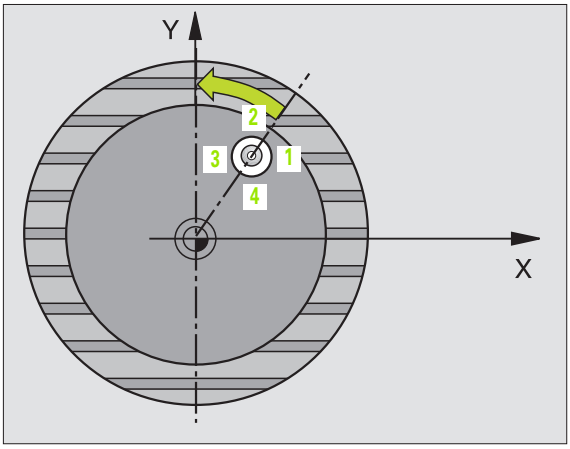
```
5 TCH PROBE 404 ROTAZIONE BASE
    Q307=+0      ;PREDISPOS. ROTAZ.
```

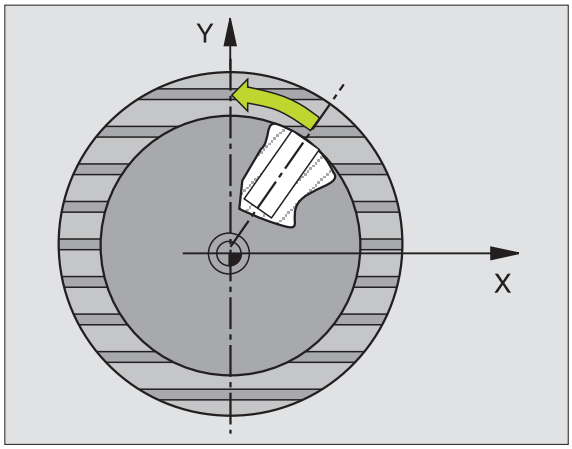
Allineamento della posizione obliqua di un pezzo tramite l'asse C (Ciclo di tastatura 405, DIN/ISO: G405)

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 circolare, 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 obliqua





1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140

2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 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 circolare 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

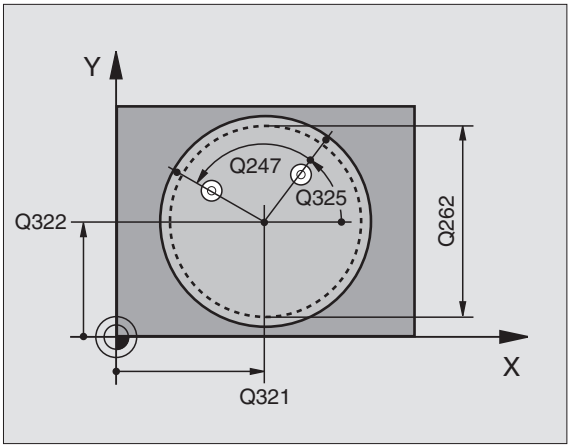
Da osservare prima della programmazione

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.

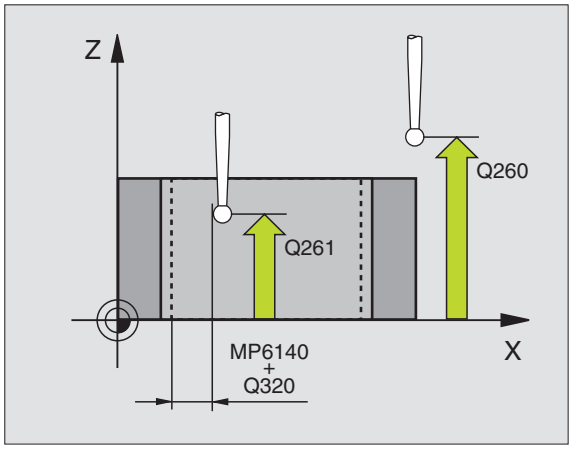
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1° ASSE** Q321 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2° ASSE** Q322 (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)
- **DIAMETRO NOMINALE** Q262: diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto
- **ANGOLO DI PARTENZA** Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- **ANGOLO INCREMENTALE** Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il tastatore si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°



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°.

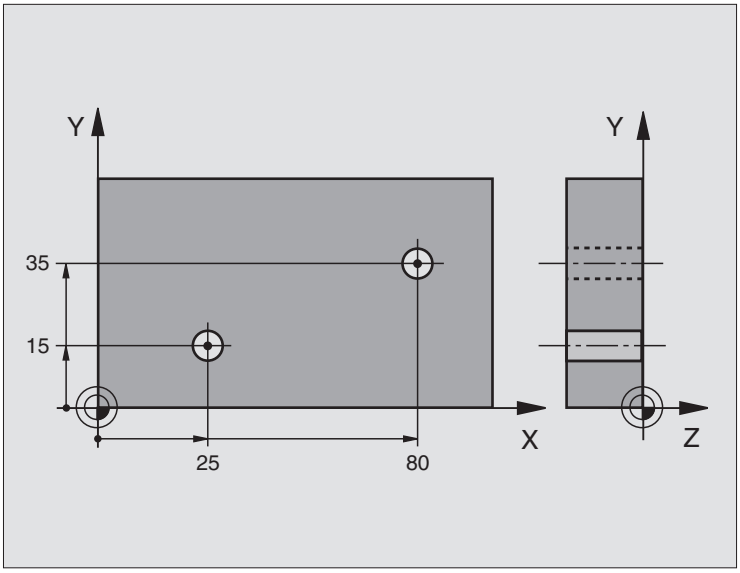
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **AZZERAMENTO DOPO ALLINEAMENTO** Q337: definire se il TNC deve azzerare l'indicazione dell'asse C o se deve scrivere l'offset angolare nella colonna C della tabella origini:
  0: Azzeramento della visualizzazione dell'asse C
  >0: Scrivere l'offset angolare misurato nella Tabella origini con il corretto segno. Numero riga = valore di Q337. Se nella tabella origine era già stato registrato uno spostamento C, il TNC vi addiziona l'offset angolare misurato, tenendo conto del segno



Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 405 ROT MEDIANTE ASSE C
    Q321=+50      ;CENTRO 1° ASSE
    Q322=+50      ;CENTRO 2° ASSE
    Q262=10       ;DIAMETRO NOM.
    Q325=+0       ;ANGOLO DI PARTENZA
    Q247=90       ;ANGOLO INCREM.
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q337=0        ;IMPOST. ZERO
```

Esempio: Determinazione della rotazione base mediante due fori



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 0 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 FORI	
Q268=+25 ;1° CENTRO 1° ASSE	Centro del 1º foro: coordinata X
Q269=+15 ;1° CENTRO 2° ASSE	Centro del 1º foro: coordinata Y
Q270=+80 ;2° CENTRO 1° ASSE	Centro del 2º foro: coordinata X
Q271=+35 ;2° CENTRO 2° ASSE	Centro del 2º foro: coordinata Y
Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza a cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisioni
Q307=+0 ;PREDISPOS. ROTAZ.	Angolo della retta di riferimento
3 CALL PGM 35K47	Chiamata del programma di lavorazione
4 END PGM CYC401 MM	

3.2 Impostazione automatica delle origini

Panoramica

Il TNC mette a disposizione dieci 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

Ciclo	Softkey	Pag.
410 ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO Misuraz. interna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostaz. centro rettangolo quale origine		pag. 64
411 ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO Misuraz. esterna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostaz. centro rettangolo quale origine		pag. 67
412 ORIGINE SU CERCHIO INTERNO Misuraz. interna di 4 punti qualsiasi sul cerchio, impostaz. centro del cerchio quale origine		pag. 70
413 ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO Misuraz. esterna di 4 punti qualsiasi sul cerchio, impostaz. centro del cerchio quale origine		pag. 73
414 ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO Misuraz. esterna di due rette, impostaz. del punto di intersezione delle rette quale origine		pag. 76
415 ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO Misuraz. interna di due rette, impostaz. del punto di intersezione delle rette quale origine		pag. 79
416 ORIGINE SU CENTRO CERCHIO DI FORI (2º livello softkey) Misuraz. di tre fori qualsiasi sul cerchio di fori, impostaz. del centro del cerchio di fori quale origine		pag. 82
417 ORIGINE SU ASSE TS (2º livello softkey) Misuraz. di una posizione qualsiasi nell'asse del tastatore e impostaz. quale origine		pag. 85

Ciclo	Softkey	Pag.
418 ORIGINE SU 4 FORI (2º livello softkey) Misuraz. diagonale di due fori alla volta, impostaz. dell'intersezione delle diagonali quale origine		pag. 87
419 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (2º livello softkey) Misuraz. di una posizione qualunque su un asse qualsiasi e impostaz. quale origine		pag. 90

Caratteristiche comuni dei Cicli di tastatura per l'impostazione dell'origine

I Cicli di tastatura da 410 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 del tastatore attivo	Impostazione origine in
Z oppure W	X e Y
Y oppure V	Z e X
X oppure U	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
- **Q305 diverso da 0, Q303 = -1**

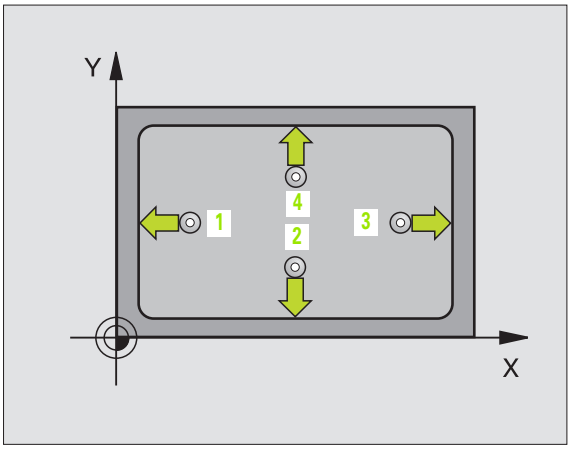
Questa combinazione può verificarsi solo se

- 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 un livello software più vecchio del iTNC 530
- 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 di macchina (coordinate REF). Il valore del parametro Q305 determina il numero Preset.
  Attivazione del Preset mediante il ciclo 247 nel programma NC

ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO (Ciclo di tastatura 410, DIN/ISO: G410)



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 MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare 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 di ciclo Q303 e Q305 pag. 63
6. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

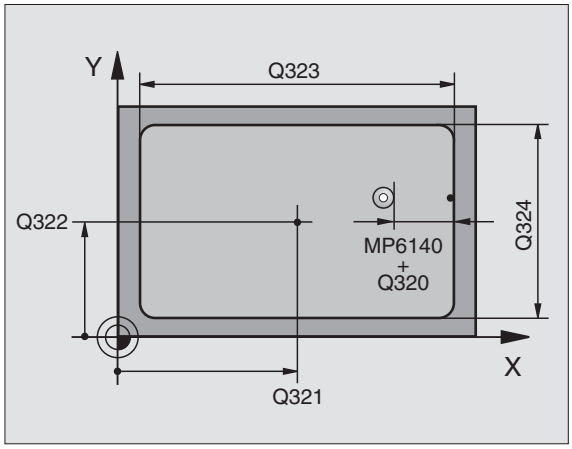
Da osservare prima della programmazione

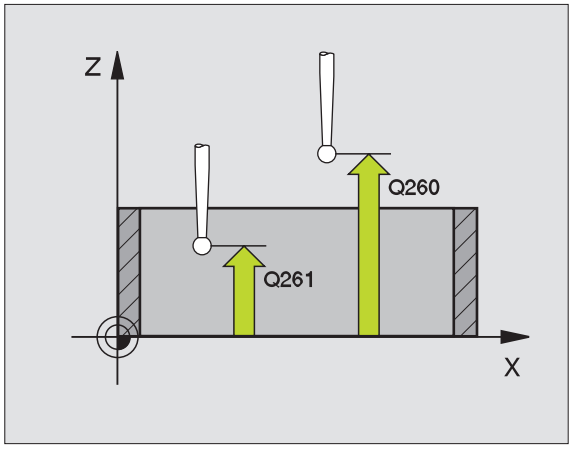
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1º e del 2º lato della tasca un valore approssimato **per difetto**.

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il tastatore 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 tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q321 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q322 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse secondario del piano di lavoro
- **LUNGHEZZA 1º LATO** Q323 (in valore incrementale): lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro
- **LUNGHEZZA 2º LATO** Q324 (in valore incrementale): lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro della tasca. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro della tasca
- **NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE** Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale sulla quale il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0
- **NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO** Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario sulla quale il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0



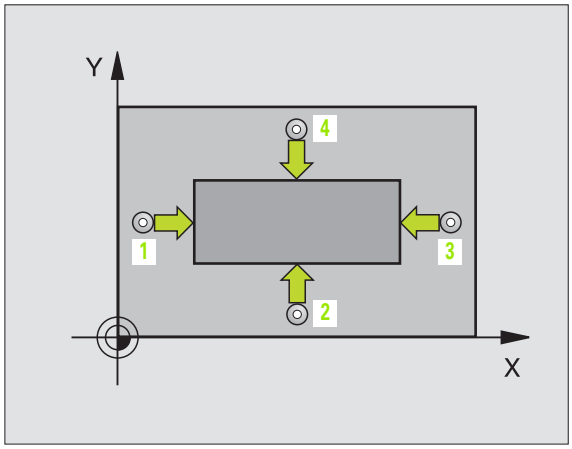


- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **TASTATURA NELL'ASSE TS** Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
  0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
  1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE** Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE** Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE** Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 410 RIF. RETTANG. INTERNO
    Q321=+50      ;CENTRO 1° ASSE
    Q322=+50      ;CENTRO 2° ASSE
    Q323=60       ;LUNGHEZZA 1° LATO
    Q324=20       ;LUNGHEZZA 2° LATO
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q305=10       ;N. IN TABELLA
    Q331=+0       ;ORIGINE
    Q332=+0       ;ORIGINE
    Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
    Q381=1        ;TASTATURA ASSE TS
    Q382=+85      ;1° CO. PER ASSE TS
    Q383=+50      ;2° CO. PER ASSE TS
    Q384=+0       ;3° CO. PER ASSE TS
    Q333=+1       ;ORIGINE
```

ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO (Ciclo di tastatura 411, DIN/ISO: G411)



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.

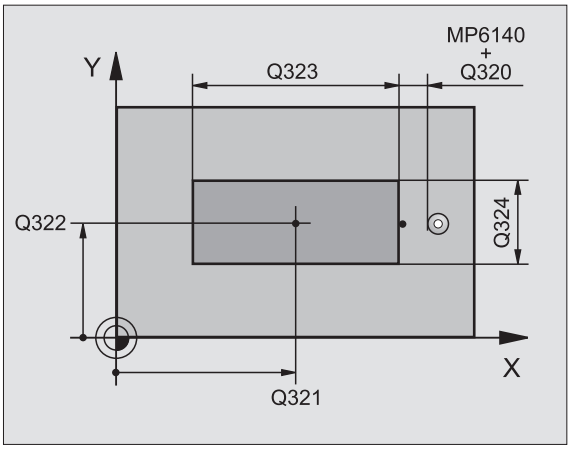
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare 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 di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
6. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

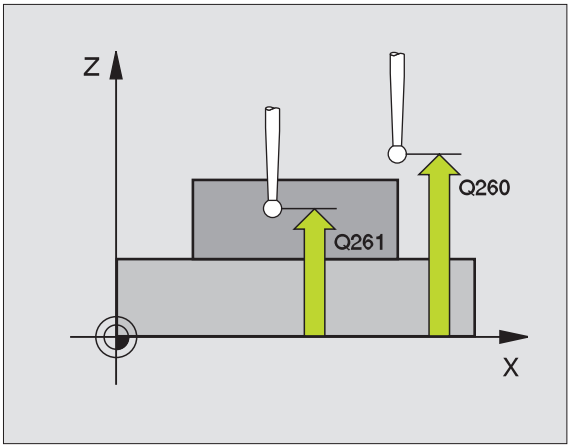
Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1º e del 2º lato dell'isola un valore approssimato **per eccesso**.

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q321 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q322 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse secondario del piano di lavoro
- **LUNGHEZZA 1º LATO** Q323 (in valore incrementale): lunghezza dell'isola, parallela all'asse principale del piano di lavoro
- **LUNGHEZZA 2º LATO** Q324 (in valore incrementale): lunghezza dell'isola, parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro dell'isola. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro dell'isola
- **NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE** Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0
- **NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO** Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0





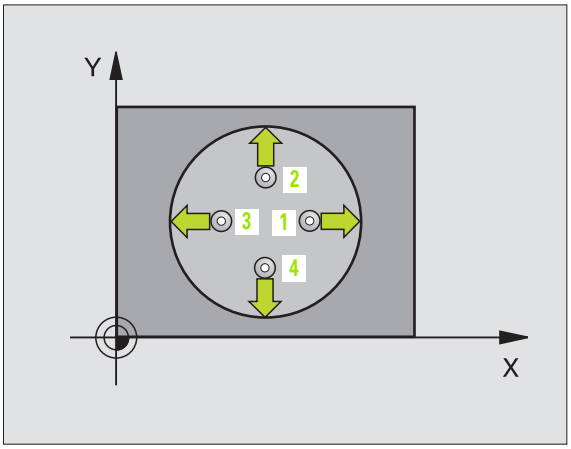
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **TASTATURA NELL'ASSE TS** Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
  0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
  1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE** Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE** Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE** Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 411 RIF. EST. RETTAN.
    Q321=+50      ;CENTRO 1° ASSE
    Q322=+50      ;CENTRO 2° ASSE
    Q323=60       ;LUNGHEZZA 1° LATO
    Q324=20       ;LUNGHEZZA 2° LATO
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q305=0        ;N. IN TABELLA
    Q331=+0       ;ORIGINE
    Q332=+0       ;ORIGINE
    Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
    Q381=1        ;TASTATURA ASSE TS
    Q382=+85      ;1° CO. PER ASSE TS
    Q383=+50      ;2° CO. PER ASSE TS
    Q384=+0       ;3° CO. PER ASSE TS
    Q333=+1       ;ORIGINE
```

ORIGINE SU CERCHIO INTERNO (Ciclo di tastatura 412, DIN/ISO: G412)

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 MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 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 di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
6. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Da osservare prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**.

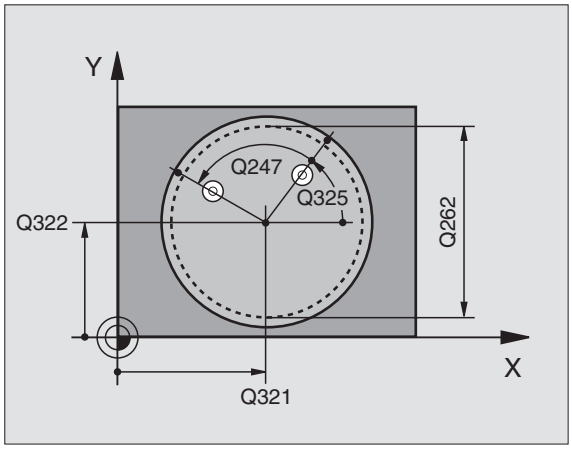
Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

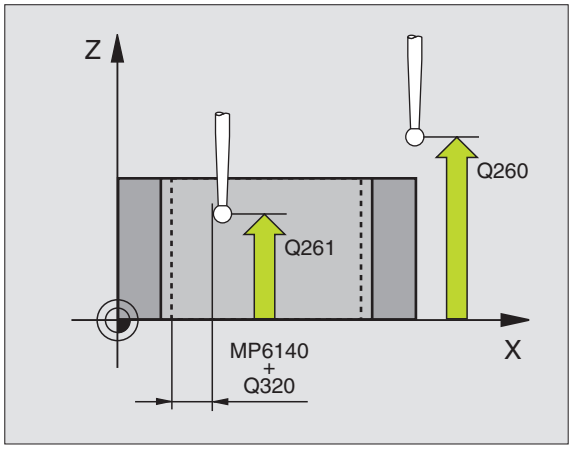
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q321 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q322 (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
- **DIAMETRO NOMINALE** Q262: diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto
- **ANGOLO DI PARTENZA** Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- **ANGOLO INCREMENTALE** Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il tastatore si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°

Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per l'origine. Valore minimo di immissione: 5°.

- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro della tasca. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro della tasca





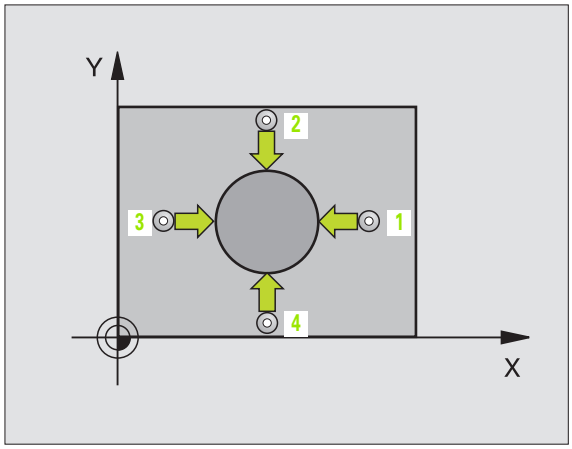
- **NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE** Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale sulla quale il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0
- **NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO** Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario sulla quale il TNC deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: 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 vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **TASTATURA NELL'ASSE TS** Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
  0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
  1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE** Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE** Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE** Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 412 RIF. CERCHIO INTERNO
    Q321=+50     ;CENTRO 1° ASSE
    Q322=+50     ;CENTRO 2° ASSE
    Q323=60      ;LUNGHEZZA 1° LATO
    Q324=20      ;LUNGHEZZA 2° LATO
    Q261=-5      ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0       ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20     ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0       ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q305=12      ;N. IN TABELLA
    Q331=+0      ;ORIGINE
    Q332=+0      ;ORIGINE
    Q303=+1      ;TRASM. VALORE DI MIS.
    Q381=1       ;TASTATURA ASSE TS
    Q382=+85     ;1° CO. PER ASSE TS
    Q383=+50     ;2° CO. PER ASSE TS
    Q384=+0      ;3° CO. PER ASSE TS
    Q333=+1      ;ORIGINE
```

ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO (Ciclo di tastatura 413, DIN/ISO: G413)

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 MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 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 di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
6. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Da osservare prima della programmazione

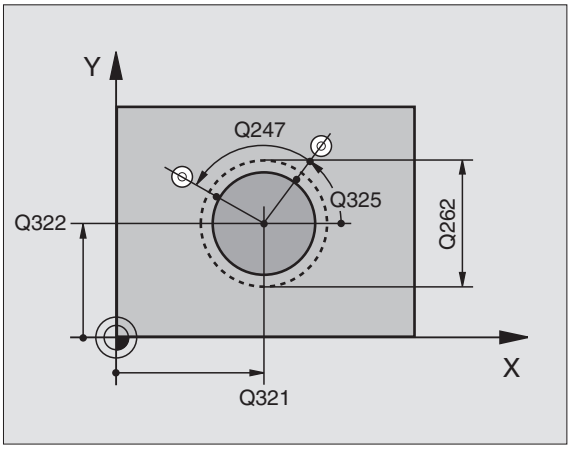
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per eccesso**.

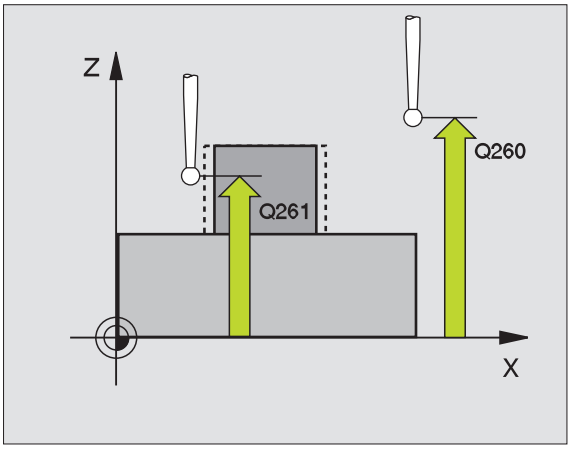
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q321 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q322 (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
- **DIAMETRO NOMINALE** Q262: diametro approssimativo dell'isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso
- **ANGOLO DI PARTENZA** Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- **ANGOLO INCREMENTALE** Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il tastatore si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°

Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del TNC per l'origine. Valore minimo di immissione: 5°.

- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nella quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro dell'isola. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro dell'isola





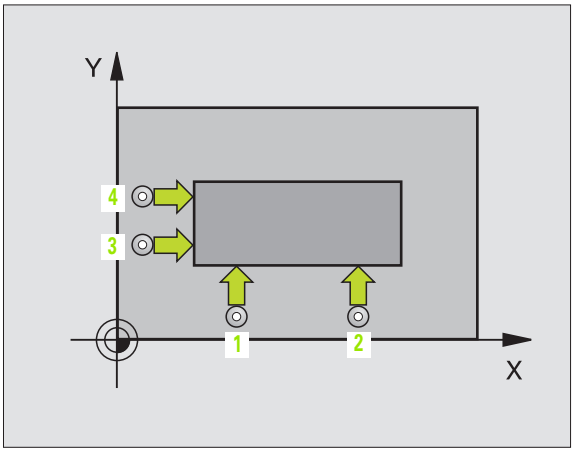
- **NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE** Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0
- **NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO** Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: 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 vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **TASTATURA NELL'ASSE TS** Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
  0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
  1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE** Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE** Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE** Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 413 RIF. CERCHIO ESTERNO
     Q321=+50      ;CENTRO 1° ASSE
     Q322=+50      ;CENTRO 2° ASSE
     Q323=60       ;LUNGHEZZA 1° LATO
     Q324=20       ;LUNGHEZZA 2° LATO
     Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
     Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
     Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
     Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SIC.
     Q305=15       ;N. IN TABELLA
     Q331=+0       ;ORIGINE
     Q332=+0       ;ORIGINE
     Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
     Q381=1        ;TASTATURA ASSE TS
     Q382=+85      ;1° CO. PER ASSE TS
     Q383=+50      ;2° CO. PER ASSE TS
     Q384=+0       ;3° CO. PER ASSE TS
     Q333=+1       ;ORIGINE
```

ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO (Ciclo di tastatura 414, DIN/ISO: G414)

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 MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul 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 (MP6120 o MP6360). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione del 3° punto da misurare programmato

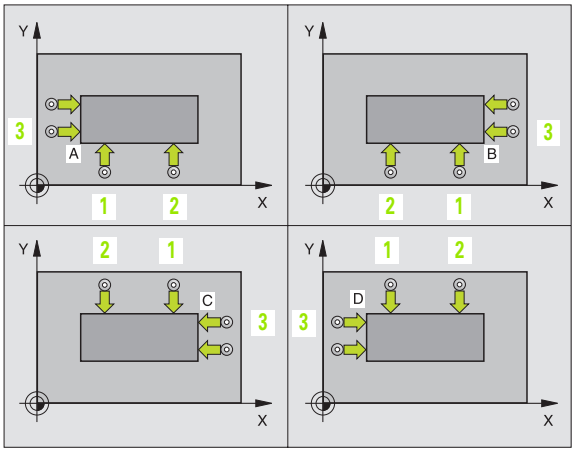
Il TNC misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.

3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** 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 di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)

6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore



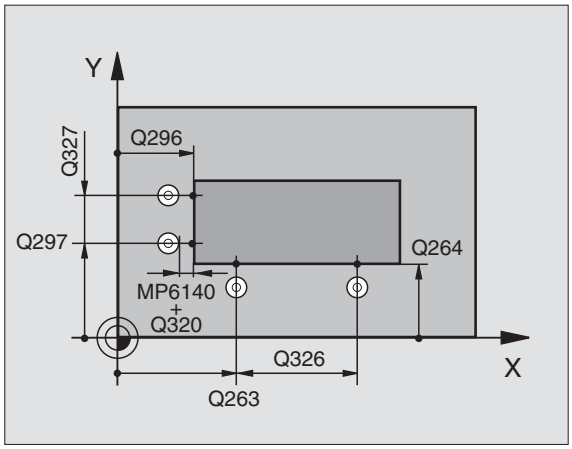
Da osservare prima della programmazione

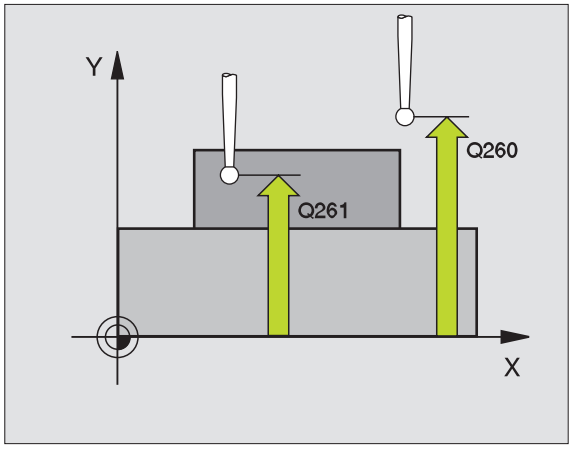
Attraverso la posizione dei punti misurati **1** e **3** si determina lo spigolo su cui il TNC imposta l'origine (vedere la figura al centro a destra e la seguente tabella).

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

Spig.	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**

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DISTANZA 1° ASSE** Q326 (in valore incrementale): distanza tra il primo ed il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro
- **3° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q296 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **3° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q297 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DISTANZA 2° ASSE** Q327 (in valore incrementale): distanza tra il terzo e il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **ESEGUI ROTAZIONE BASE** Q304: definizione se il TNC deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base:
  0: Senza rotazione base
  1: Con rotazione base





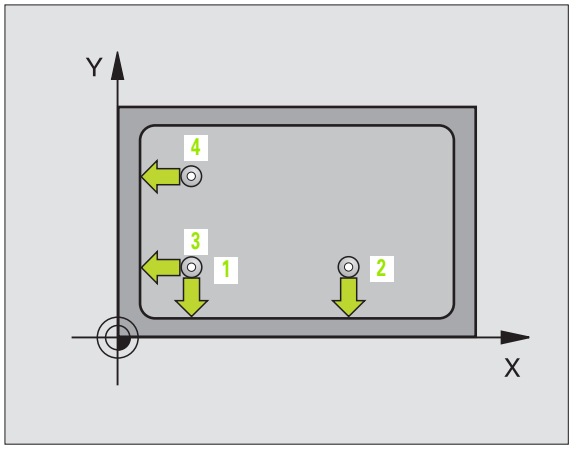
- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate dello spigolo. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente sullo spigolo
- **NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE** Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0
- **NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO** Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: 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 vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **TASTATURA NELL'ASSE TS** Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
  0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
  1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE** Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE** Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE** Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 414 RIF. SPIGOLO INTERNO
    Q263=+37      ;1° PUNTO 1° ASSE
    Q264=+7       ;1° PUNTO 2° ASSE
    Q326=50       ;DISTANZA 1° ASSE
    Q296=+95      ;3° PUNTO 1° ASSE
    Q297=+25      ;3° PUNTO 2° ASSE
    Q327=45       ;DISTANZA 2° ASSE
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q304=0        ;ROTAZIONE BASE
    Q305=7        ;N. IN TABELLA
    Q331=+0       ;ORIGINE
    Q332=+0       ;ORIGINE
    Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
    Q381=1        ;TASTATURA ASSE TS
    Q382=+85      ;1° CO. PER ASSE TS
    Q383=+50      ;2° CO. PER ASSE TS
    Q384=+0       ;3° CO. PER ASSE TS
    Q333=+1       ;ORIGINE
```

ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO (Ciclo di tastatura 415, DIN/ISO: G415)

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 MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) 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 (MP6120 o MP6360). La direzione di tastatura risulta dal numero dello SPIGOLO

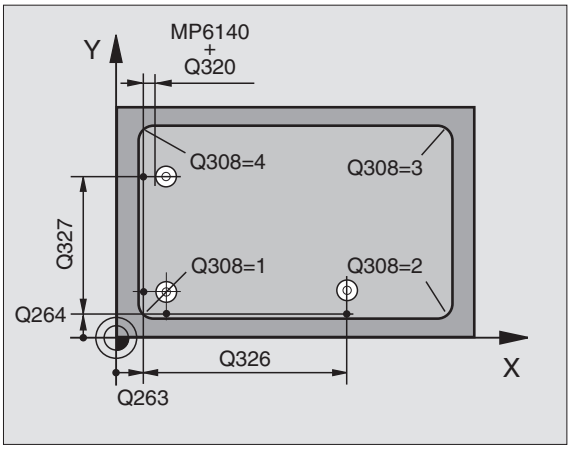
Il TNC misura la prima retta sempre in direzione dell'asse secondario del piano di lavoro.

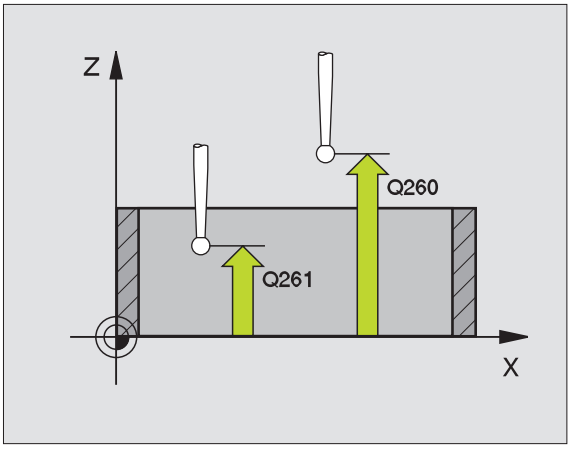
3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
4. Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
5. Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
6. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DISTANZA 1° ASSE** Q326 (in valore incrementale): distanza tra il primo ed il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro
- **DISTANZA 2° ASSE** Q327 (in valore incrementale): distanza tra il terzo e il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **SPIGOLO** Q308: numero dello spigolo sul quale il TNC deve impostare l'origine
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **ESEGUI ROTAZIONE BASE** Q304: definizione se il TNC deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base:
  0: Senza rotazione base
  1: Con rotazione base





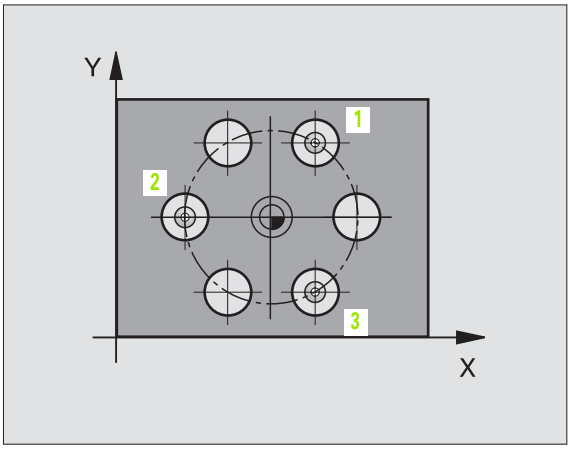
- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate dello spigolo. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente sullo spigolo
- **NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE** Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0
- **NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO** Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: 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 vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **TASTATURA NELL'ASSE TS** Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
  0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
  1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE** Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE** Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE** Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 415 RIF. SPIGOLO ESTERNO
     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 DI MISURA
     Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
     Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
     Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SIC.
     Q304=0        ;ROTAZIONE BASE
     Q305=7        ;N. IN TABELLA
     Q331=+0       ;ORIGINE
     Q332=+0       ;ORIGINE
     Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
     Q381=1        ;TASTATURA ASSE TS
     Q382=+85      ;1° CO. PER ASSE TS
     Q383=+50      ;2° CO. PER ASSE TS
     Q384=+0       ;3° CO. PER ASSE TS
     Q333=+1       ;ORIGINE
```

ORIGINE SU CENTRO DI CERCHIO DI FORI (Ciclo di tastatura 416, DIN/ISO: G416)

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.

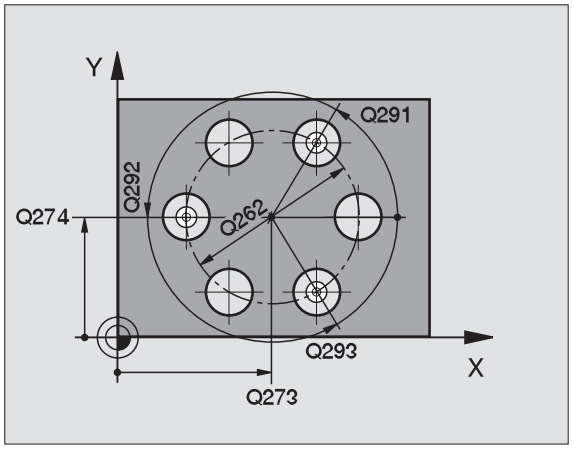


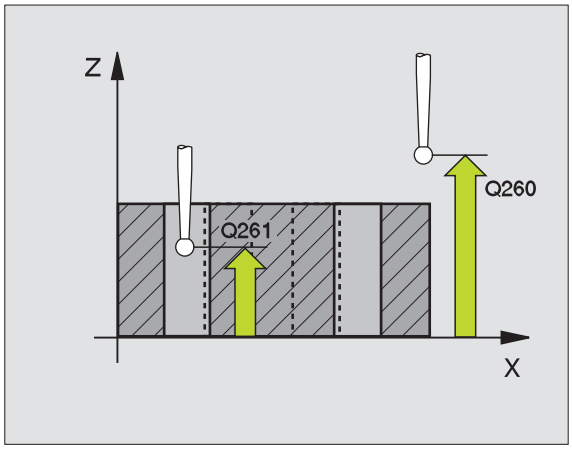
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul centro programmato del primo foro **1**
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del primo foro
3. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
4. Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del secondo foro
5. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro **3**
6. Successivamente il TNC porta il tastatore 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 di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
8. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q273 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q274 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DIAMETRO NOMINALE** Q262: 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
- **ANGOLO 1ª FORATURA** Q291 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro
- **ANGOLO 2ª FORATURA** Q292 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro
- **ANGOLO 3ª FORATURA** Q293 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro del cerchio di fori. Programmando Q305=0, il TNC imposta la visualizzazione automaticamente in modo tale che la nuova origine si trovi al centro del cerchio di fori
- **NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE** Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato.
  Impostazione di base = 0
- **NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO** Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato.
  Impostazione di base = 0





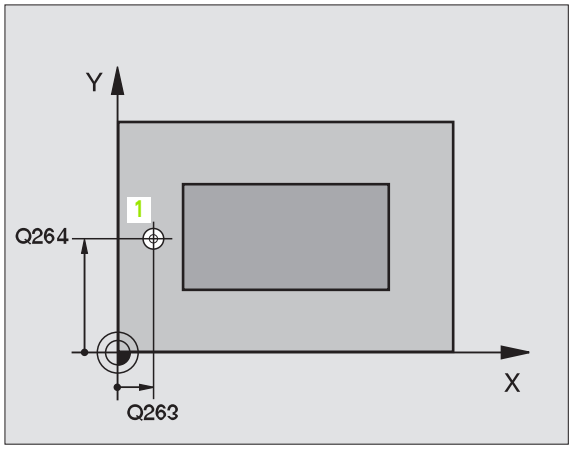
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
  -1: Non utilizzare! Viene inserito dal TNC quando vengono immessi programmi vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **TASTATURA NELL'ASSE TS** Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
  0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
  1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE** Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE** Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE** Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 416 RIF. CENTRO CERCHIO DI
FORI
    Q273=+50      ;CENTRO 1° ASSE
    Q274=+50      ;CENTRO 2° ASSE
    Q262=90       ;DIAMETRO NOM.
    Q291=+34      ;ANGOLO 1° FORATURA
    Q292=+70      ;ANGOLO 2° FORATURA
    Q293=+210     ;ANGOLO 3° FORATURA
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q305=12       ;N. IN TABELLA
    Q331=+0       ;ORIGINE
    Q332=+0       ;ORIGINE
    Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
    Q381=1        ;TASTATURA ASSE TS
    Q382=+85      ;1° CO. PER ASSE TS
    Q383=+50      ;2° CO. PER ASSE TS
    Q384=+0       ;3° CO. PER ASSE TS
    Q333=+1       ;ORIGINE
```

ORIGINE SU ASSE DI TASTATURA (Ciclo di tastatura 417, DIN/ISO: G417)

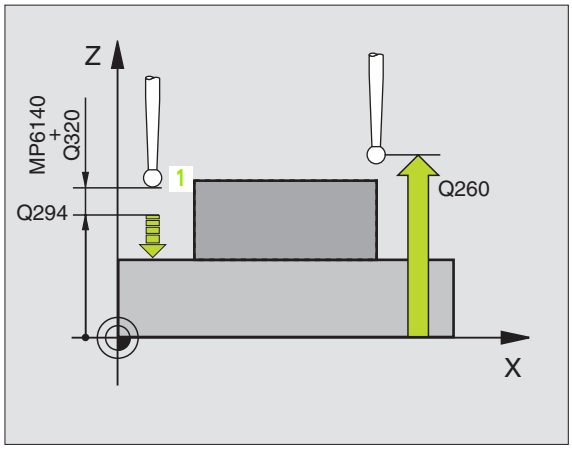
Il Ciclo di tastatura 417 misura una coordinata qualsiasi nell'asse del tastatore e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il TNC può inserire questa coordinata in una tabella origini o in una tabella Preset.



1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) 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 di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)



Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore. Quindi il TNC imposta l'origine su questo asse.

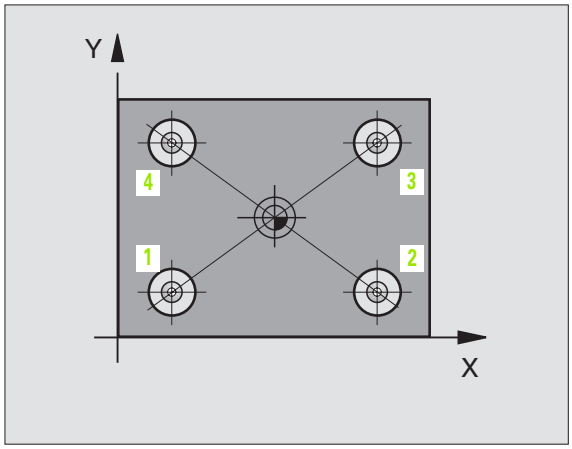
- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 3° ASSE** Q294 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse del tastatore
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)

- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la coordinata. Programmando Q305=0, il TNC imposta la visualizzazione automaticamente in modo tale che la nuova origine si trovi sulla superficie tastata
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: 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 vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 417 RIF. ASSE TS
    Q263=+25      ;1° PUNTO 1° ASSE
    Q264=+25      ;1° PUNTO 2° ASSE
    Q294=+25      ;1° PUNTO 3° ASSE
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+50      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q305=0        ;N. IN TABELLA
    Q333=+0       ;ORIGINE
    Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
```

ORIGINE SU CENTRO DI 4 FORI (Ciclo di tastatura 418, DIN/ISO: G418)



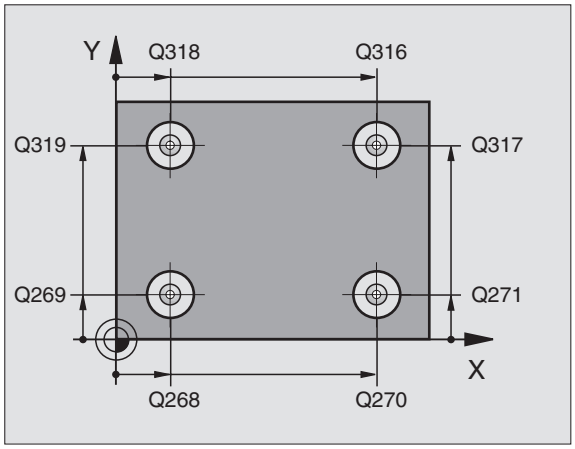
Il Ciclo di tastatura 418 calcola il punto di intersezione delle diagonali di collegamento di due centri di fori alla volta e imposta questo punto di intersezione quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo punto di intersezione in una tabella origini o in una tabella Preset.

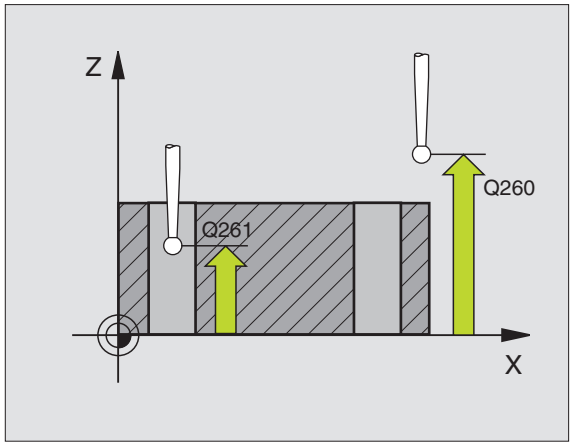
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul centro del primo foro **1**
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del primo foro
3. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
4. Successivamente 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 "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63) Il TNC calcola l'origine come punto di intersezione delle diagonali tra i centri dei fori **1**/**3** e **2**/**4**.
7. Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **1ºCENTRO 1º ASSE** Q268 (in valore assoluto): centro del 1º foro nell'asse principale del piano di lavoro
- **1º CENTRO 2º ASSE** Q269 (in valore assoluto): centro del 1º foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- **2º CENTRO 1º ASSE** Q270 (in valore assoluto): centro del 2º foro nell'asse principale del piano di lavoro
- **2º CENTRO 2º ASSE** Q271 (in valore assoluto): centro del 2º foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- **3º CENTRO 1º ASSE** Q316 (in valore assoluto): centro del 3º foro nell'asse principale del piano di lavoro
- **3º CENTRO 2º ASSE** Q317 (in valore assoluto): centro del 3º foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- **4º CENTRO 1º ASSE** Q318 (in valore assoluto): centro del 4º foro nell'asse principale del piano di lavoro
- **4º CENTRO 2º ASSE** Q319 (in valore assoluto): centro del 4º foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)





- **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate del punto di intersezione delle diagonali. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente sul punto di intersezione delle diagonali di collegamento
- **NUOVA ORIGINE ASSE PRINCIPALE** Q331 (in valore assoluto): coordinata nell'asse principale, sulla quale il TNC deve impostare il punto di intersezione delle diagonali rilevato. Impostazione di base = 0
- **NUOVA ORIGINE ASSE SECONDARIO** Q332 (in valore assoluto): coordinata nell'asse secondario, sulla quale il TNC deve impostare il punto di intersezione delle diagonali rilevato. Impostazione di base = 0
- **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: 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 vecchi (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)
  0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
  1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).
- **TASTATURA NELL'ASSE TS** Q381: definire se il TNC deve impostare anche l'origine nell'asse del tastatore:
  0: non impostare l'origine nell'asse del tastatore
  1: impostare l'origine nell'asse del tastatore
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 1. ASSE** Q382 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 2. ASSE** Q383 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **TASTATURA NELL'ASSE TS: COOR. 3. ASSE** Q384 (in valore assoluto): Coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se Q381 = 1
- **NUOVA ORIGINE NELL'ASSE DEL TASTATORE** Q333 (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 418 RIF. 4 FORI
     Q268=+20      ;1° CENTRO 1° ASSE
     Q269=+25      ;1° CENTRO 2° ASSE
     Q270=+150     ;2° CENTRO 1° ASSE
     Q271=+25      ;2° CENTRO 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 DI MISURA
     Q260=+10      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
     Q305=12       ;N. IN TABELLA
     Q331=+0       ;ORIGINE
     Q332=+0       ;ORIGINE
     Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
     Q381=1        ;TASTATURA ASSE TS
     Q382=+85      ;1° CO. PER ASSE TS
     Q383=+50      ;2° CO. PER ASSE TS
     Q384=+0       ;3° CO. PER ASSE TS
     Q333=+0       ;ORIGINE
```

ORIGINE SU ASSE SINGOLO (Ciclo di tastatura 419, DIN/ISO: G419)

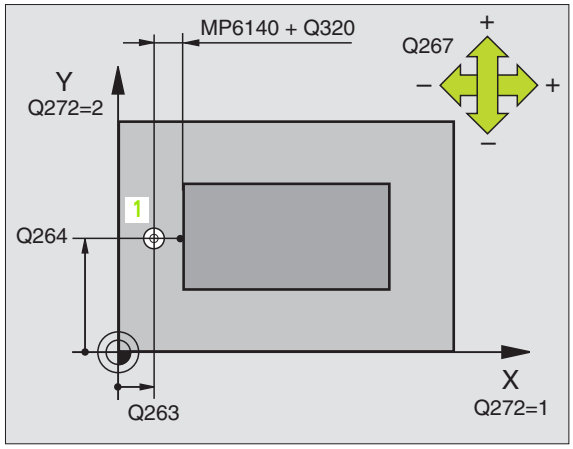
Il Ciclo di tastatura 419 misura una coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il TNC può inserire questa coordinata in una tabella origini o in una tabella Preset.

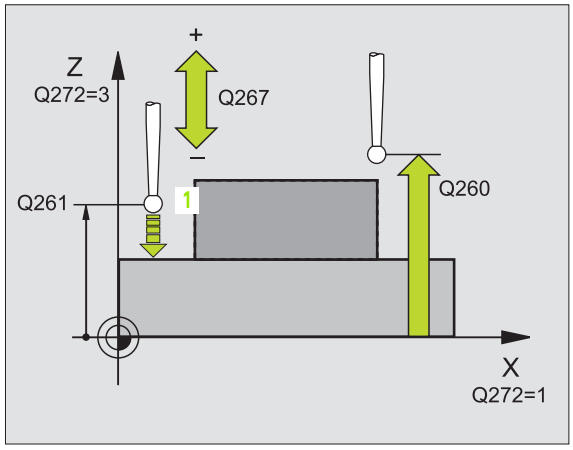
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare programmato 1. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura definita
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 di ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63)

Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)





▶ **ASSE DI MISURA (da 1 a 3: 1=Asse principale)** Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
1: asse principale = asse di misura
2: asse secondario = asse di misura
3: asse del tastatore = asse di 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

▶ **DIREZIONE DI SPOSTAMENTO** Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
-1:Direzione di spostamento negativa
+1:Direzione di spostamento positiva

▶ **NR. ORIGINE NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la coordinata. Programmando Q305=0, il TNC imposta la visualizzazione automaticamente in modo tale che la nuova origine si trovi sulla superficie tastata

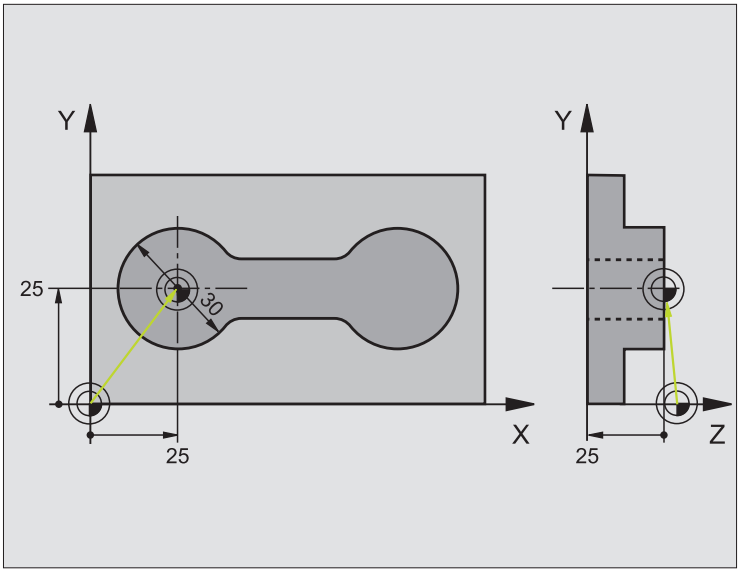
▶ **NUOVA ORIGINE** Q333 (in valore assoluto): coordinata sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0

▶ **TRASFERIMENTO VALORE MISURATO (0,1)** Q303: definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
-1: Non utilizzare! vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata", pag. 63
0: Registrazione dell'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo
1: Registrazione della rotazione base nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (sistema REF).

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 419 RIF. ASSE SINGOLO
    Q263=+25      ;1° PUNTO 1° ASSE
    Q264=+25      ;1° PUNTO 2° ASSE
    Q261=+25      ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+50      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q272=+1       ;ASSE DI MISURA
    Q267=+1       ;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
    Q305=0        ;N. IN TABELLA
    Q333=+0       ;ORIGINE
    Q303=+1       ;TRASM. VALORE DI MIS.
```

Esempio: impost. orig. sul bordo super. del pezzo e al centro di un segmento di cerchio

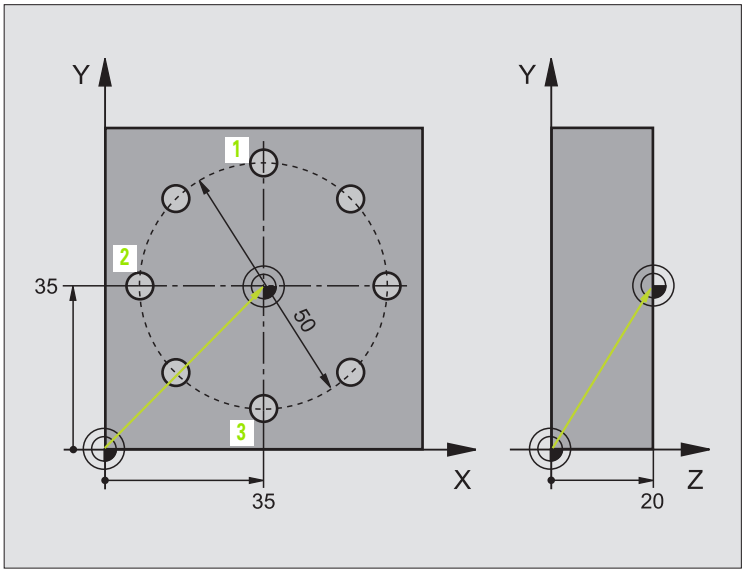


`0 BEGIN PGM CYC413 MM`	
`1 TOOL CALL 0 Z`	Chiamata utensile 0 per la definizione dell'asse del tastatore

2 TCH PROBE 413 RIF. CERCHIO ESTERNO	
Q321=+25 ;CENTRO 1° ASSE	Centro del cerchio: coordinata X
Q322=+25 ;CENTRO 2° ASSE	Centro del cerchio: coordinata Y
Q262=30 ;DIAMETRO NOM.	Diametro del cerchio
Q325=+90 ;ANGOLO DI PARTENZA	Angolo in coordinate polari del 1º punto da tastare
Q247=+45 ;ANGOLO INCREM.	Angolo increm. per il calcolo dei punti da tastare da 2 a 4
Q261=-5 ;ALTEZZA DI MISURA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q320=2 ;DIST. DI SICUREZZA	Distanza di sicurezza in aggiunta a MP6140
Q260=+10 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza a cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisioni
Q301=0 ;ANDARE AD ALT. SIC.	Senza spostamento all'altezza di sicurezza tra i punti da misurare
Q305=0 ;N. IN 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 ;TRASM. VALORE DI MIS.	Nessuna funzione, poiché l'indicazione deve essere impostata
Q381=1 ;TASTATURA ASSE TS	Impostare anche l'origine nell'asse TS
Q382=+25 ;1° CO. PER ASSE TS	Coordinata X del punto da tastare
Q383=+25 ;2° CO. PER ASSE TS	Coordinata Y del punto da tastare
Q384=+25 ;3° CO. PER ASSE TS	Coordinata Z del punto da tastare
Q333=+0 ;ORIGINE	Impostazione su 0 del valore in Z
3 CALL PGM 35K47	Chiamata del programma di lavorazione
4 END PGM CYC413 MM	

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 0 Z`	Chiamata utensile 0 per la definizione dell'asse del tastatore
`2 TCH PROBE 417 RIF. ASSE TS`	Definizione del ciclo per impost. 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 ;DIST. DI SICUREZZA`	Distanza di sicurezza in aggiunta a MP6140
`Q260=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA`	Altezza a cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisioni
`Q305=1 ;N. IN TABELLA`	Inserimento coordinata Z nella riga 1
`Q333=+0 ;ORIGINE`	Impostare l'asse del tastatore su 0
`Q303=+1 ;TRASM. VALORE DI MIS.`	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 DI FORI	
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 NOM.	Diametro del cerchio di fori
Q291=+90 ;ANGOLO 1° FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 1º foro **1**
Q292=+180 ;ANGOLO 2° FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 2º foro **2**
Q293=+270 ;ANGOLO 3° FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 3º foro **3**
Q261=+15 ;ALTEZZA DI MISURA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q260=+10 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza a cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisioni
Q305=1 ;N. IN TABELLA	Inser. nella riga 1 del centro del cerchio di fori (X e Y)
Q331=+0 ;ORIGINE	
Q332=+0 ;ORIGINE	
Q303=+1 ;TRASM. VALORE DI MIS.	Registrazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema REF) nella tabella Preset PRESET.PR
Q381=0 ;TASTATURA ASSE TS	Non impostare l'origine nell'asse TS
Q382=+0 ;1° CO. PER ASSE TS	nessuna funzione
Q383=+0 ;2° CO. PER ASSE TS	nessuna funzione
Q384=+0 ;3° CO. PER ASSE TS	nessuna funzione
Q333=+0 ;ORIGINE	nessuna funzione
4 CYCL DEF 247 IMPOSTAZIONE ORIGINE	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	

3.3 Misurazione automatica dei pezzi

Panoramica

Il TNC mette a disposizione 12 cicli per la misurazione automatica dei pezzi:

Ciclo	Softkey	Pag.
0 PIANO DI RIF. Misurazione di una coordinata in un asse qualsiasi		pag. 101
1 PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI Misurazione di un punto, direzione di tastatura tramite angolo		pag. 102
420 MISURAZIONE ANGOLO Misurazione angoli nel piano di lavoro		pag. 103
421 MISURAZIONE FORI Misurazione posizione e diametro di fori		pag. 105
422 MISURAZIONE CERCHIO ESTERNO Misurazione posizione e diametro di un'isola circolare		pag. 108
423 MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di tasche rettangolari		pag. 111
424 MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di isole rettangolari		pag. 114
425 MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (2º livello softkey) Misurazione interna larghezza scanalatura		pag. 117
426 MISURAZIONE ESTERNA ISOLA (2º livello softkey) Misurazione esterna di isola		pag. 119
427 MISURAZIONE COORDINATA (2º livello softkey) Misurazione coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi		pag. 121
430 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (2º livello softkey) Misurazione posizione e diametro di cerchi di fori		pag. 123
431 MISURAZIONE PIANO (2º livello softkey) Misurazione angolo asse A e B di un piano		pag. 126

Protocollo dei 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 forma di file ASCII nella directory che contiene il relativo programma di misura. In alternativa il protocollo di misura può essere stampato direttamente tramite l'interfaccia dati oppure memorizzato su un PC. Impostare a tale scopo la funzione PRINT (nel menu di configurazione dell'interfaccia) su RS232:\ (vedere anche nel Manuale d'esercizio "Funzioni MOD, programmazione interfaccia dati").

Tutti i valori misurati, presentati nel file di protocollo, sono riferiti all'origina attiva al momento di esecuzione del ciclo. In aggiunta il sistema di coordinate può essere ruotato nel piano o orientato con 3D-ROT. In questi ultimi casi il TNC converte i risultati di misura nel sistema di coordinate attivo.

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 tastat. 421 Mis. foro *********

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

****

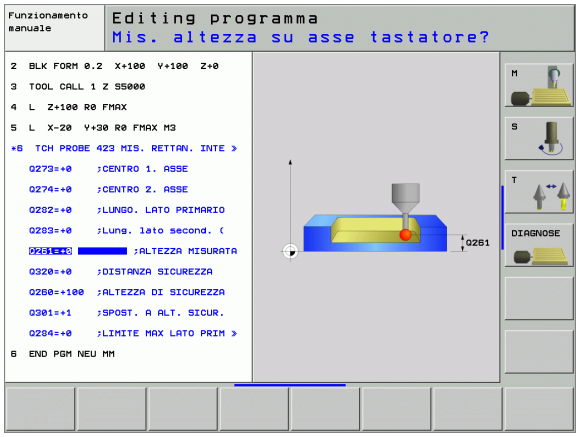
Altri risultati di misura: Altezza di misura: -5.0000

********** 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 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 rispettivo parametro.



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 par.
Valori di misura entro tolleranza	Q180 = 1
Ripasso necessario	Q181 = 1
scarto	Q182 = 1

Il TNC imposta il Merker di ripasso 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).

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 (impostare Q330 diverso da 0)

Se si eseguono più misure di correzione, il TNC addiziona il rispettivo scostamento misurato al valore già memorizzato nella tabella utensili.

Il TNC corregge il raggio utensile nella colonna DR della Tabella utensili anche quando lo scostamento misurato rientra nella tolleranza predefinita. Per verificare la necessità di un ripasso interrogare il parametro Q181 nel programma NC (Q181=1: RIPASSO).

Per il Ciclo 427 vale inoltre:

- 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 come sopra descritta. 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

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 d'esercizio, 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

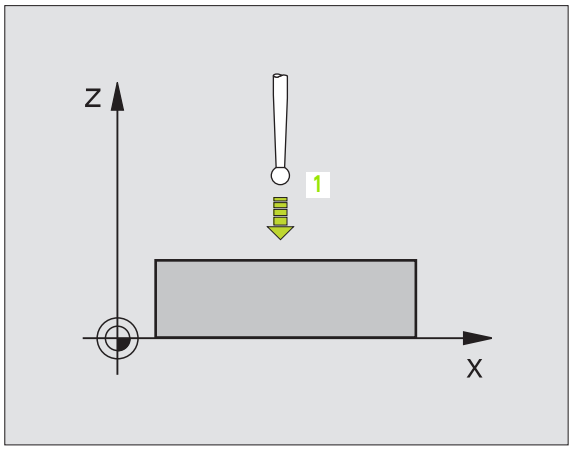
Il TNC trasmette tutti i risultati di misura nei parametri di risultato e nel file di protocollo nel sistema di coordinate attive, quindi eventualmente nel sistema di coordinate spostato e/o ruotato.

PIANO DI RIF. (ciclo di tastatura 0, DIN/ISO: G55)

1 Il tastatore si porta in rapido con movimento 3D (valore da MP6150 o MP6361) sulla posizione di prearresto **1** programmata nel ciclo

2 Successivamente il tastatore effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 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



Da osservare prima della programmazione

Nel preposizionamento del tastatore assicurarsi che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata.

- **PARAMETRO PER RISULTATO**: inserire il numero del parametro Q al quale viene assegnato il valore della coordinata
- **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 la selezione con il tasto ENT
- **Valore nominale di posizione**: inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera ASCII tutte le coordinate per il preposizionamento del tastatore
- Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT

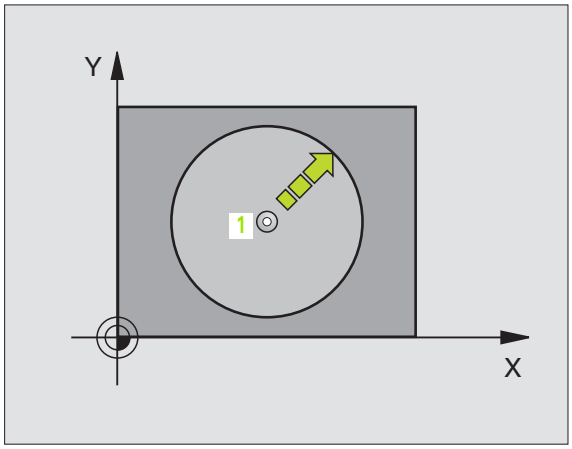
Esempio: Blocchi NC

```
67 TCH PROBE 0.0 PIANO DI RIF. Q5 X-
68 TCH PROBE 0.1 X+5 Y+0 Z-5
```

PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI (Ciclo di tastatura 1)

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 MP6150 o MP6361) sulla posizione di prearresto 1 programmata nel ciclo
2. Successivamente il tastatore effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 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.



Da osservare prima della programmazione

Nel preposizionamento del tastatore assicurarsi che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata.

- **ASSE DI TASTATURA**: inserire l'asse di tastatura con il tasto di selezione assi o mediante la tastiera ASCII. Confermare la selezione con il tasto ENT
- **ANGOLO DI TASTATURA**: angolo riferito all'asse di tastatura, nel quale il tastatore deve spostarsi
- **Valore nominale di posizione**: inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera ASCII tutte le coordinate per il preposizionamento del tastatore
- Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT

Esempio: Blocchi NC

```
67 TCH PROBE 1.0 PIANO DI RIF. POLARE
68 TCH PROBE 1.1 X ANGOLO: +30
69 TCH PROBE 1.2 X+5 Y+0 Z-5
```

MISURAZIONE ANGOLI (Ciclo di tastatura 420, DIN/ISO: G420)

Il Ciclo di tastatura 420 rileva l'angolo formato da una qualsiasi retta con l'asse principale del piano di lavoro.

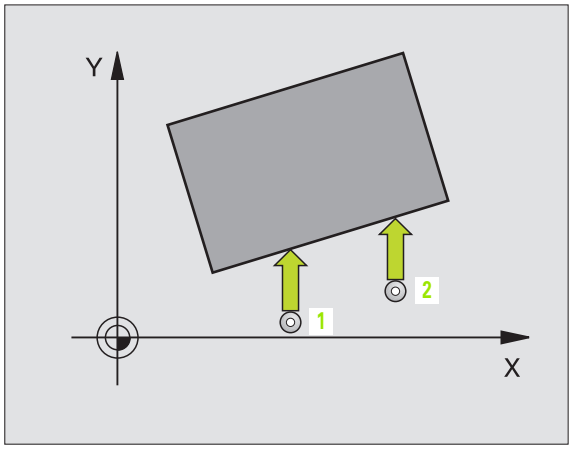
1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita

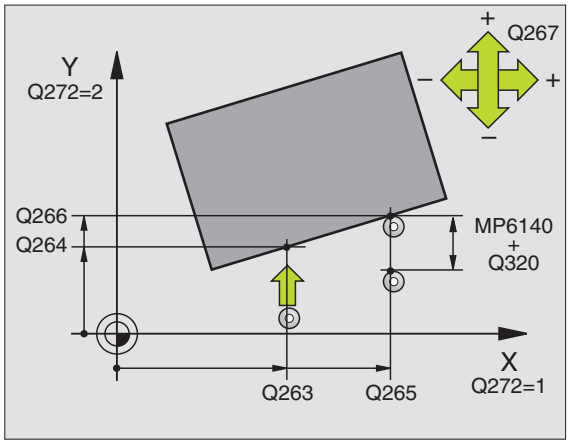
2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)

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 del parametro	Significato
Q150	Angolo misurato riferito all'asse principale del piano di lavoro





Da osservare prima della programmazione

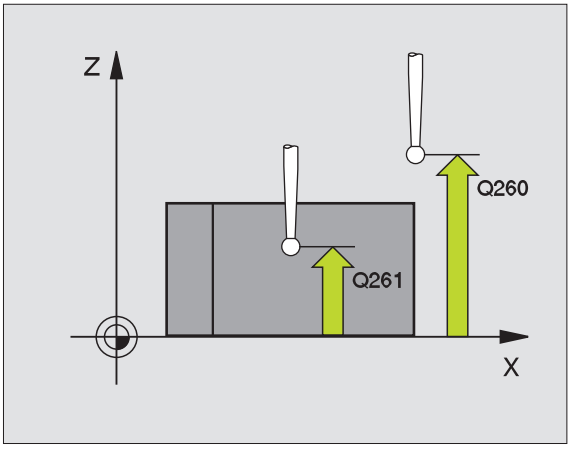
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **ASSE DI MISURA** Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  1: asse principale = asse di misura
  2: asse secondario = asse di misura
  3: asse del tastatore = asse di misura

Con asse del tastatore = asse di misura tenere presente:

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.

- **DIREZIONE DI SPOSTAMENTO 1** Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
  -1:Direzione di spostamento negativa
  +1:Direzione di spostamento positiva
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR420.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC

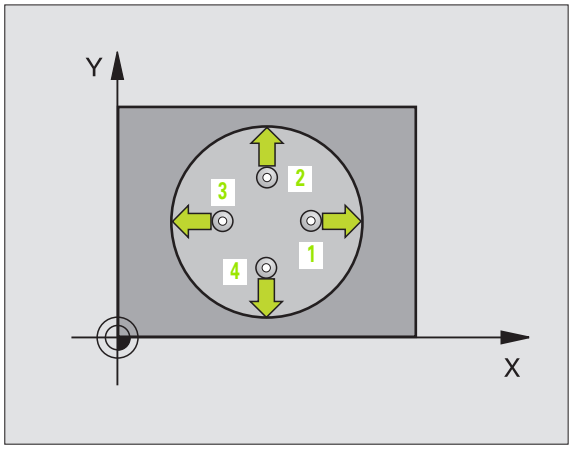


Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 420 MIS. 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 DI MISURA
    Q267=-1       ;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+10      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=1        ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q281=1        ;PROTOCOLLO DI MISURA
```

MISURAZIONE FORI (Ciclo di tastatura 421, DIN/ISO: G421)

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 MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140

2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 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 del 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

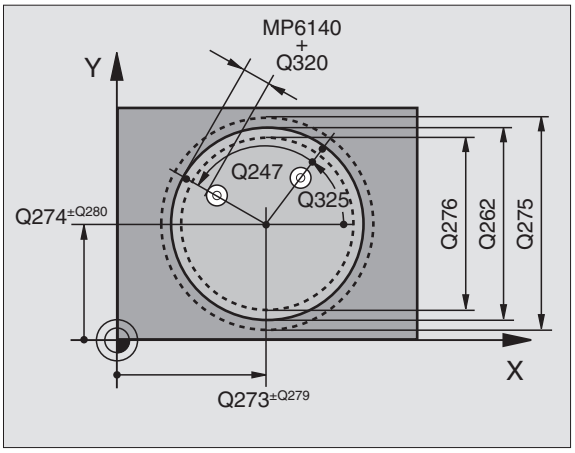
Da osservare prima della programmazione

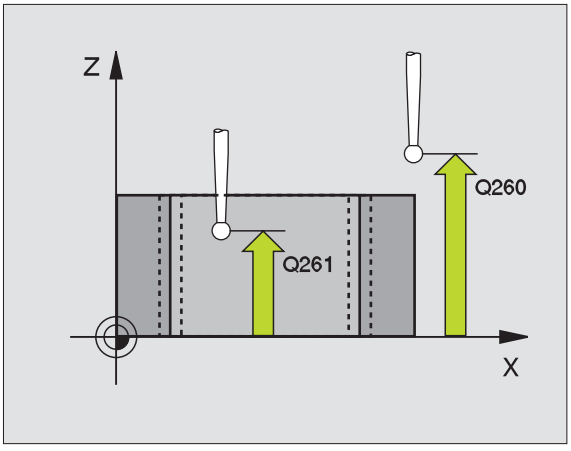
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q273 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q274 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DIAMETRO NOMINALE** Q262: inserire il diametro del foro
- **ANGOLO DI PARTENZA** Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- **ANGOLO INCREMENTALE** Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di lavorazione (- = senso orario). Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°

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°.

- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **LIMITE MAX. FORATURA** Q275: diametro massimo ammesso per il foro (per la tasca circolare)
- **LIMITE MIN. FORATURA** Q276: diametro minimo ammesso per il foro (per la tasca circolare)
- **TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE** Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- **TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE** Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro



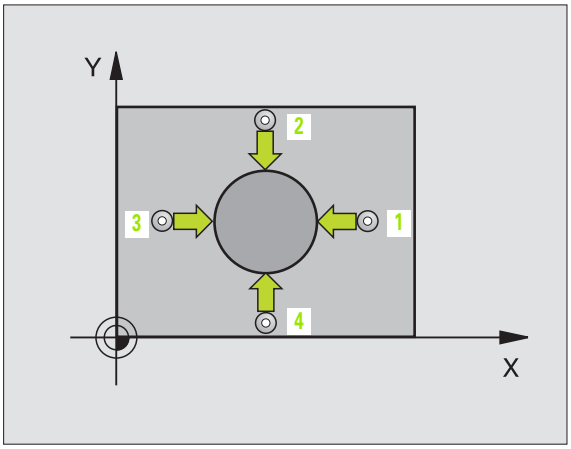


- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR421.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- **STOP PGM PER ERRORE TOLLERANZA** Q309: definisce se, in caso di superamento della tolleranza, il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  0: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
  1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- **NUMERO UTENSILE PER VERIFICA** Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", pag. 100):
  0: Controllo non attivo
  >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 421 MIS. FORO
    Q273=+50     ;CENTRO 1° ASSE
    Q274=+50     ;CENTRO 2° ASSE
    Q262=75      ;DIAMETRO NOM.
    Q325=+0      ;ANGOLO DI PARTENZA
    Q247=+60     ;ANGOLO INCREM.
    Q261=-5      ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0       ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20     ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=1       ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q275=75,12   ;LIMITE MASSIMO
    Q276=74,95   ;LIMITE MINIMO
    Q279=0,1     ;TOLLERANZA 1° CENTRO
    Q280=0,1     ;TOLLERANZA 2° CENTRO
    Q281=1       ;PROTOCOLLO DI MISURA
    Q309=0       ;STOP PGM PER ERRORE
    Q330=0       ;NUMERO UTENSILE
```

MISURAZIONE ESTERNA CERCHI (Ciclo di tastatura 422, DIN/ISO: G422)



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 MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 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:

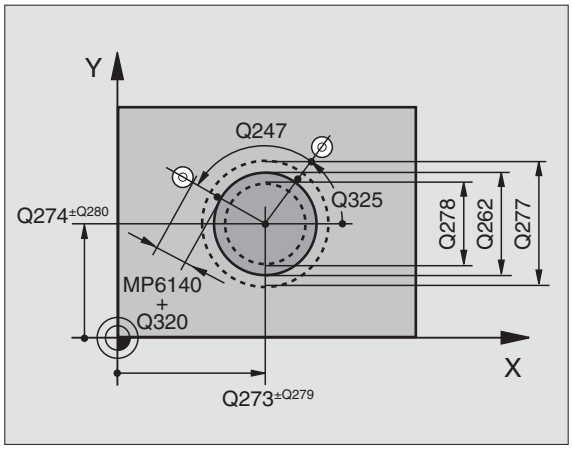
Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro

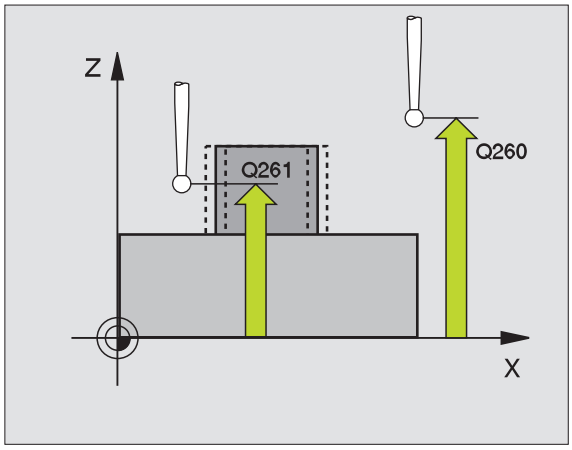
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q273 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q274 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DIAMETRO NOMINALE** Q262: inserire il diametro dell'isola
- **ANGOLO DI PARTENZA** Q325 (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- **ANGOLO INCREMENTALE** Q247 (in valore incrementale): angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di lavorazione (- = senso orario). Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°

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°.





- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **QUOTA MAX. ISOLA** Q277: diametro massimo ammesso per l'isola
- **QUOTA MIN. ISOLA** Q278: diametro minimo ammesso per l'isola
- **TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE** Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- **TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE** Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro

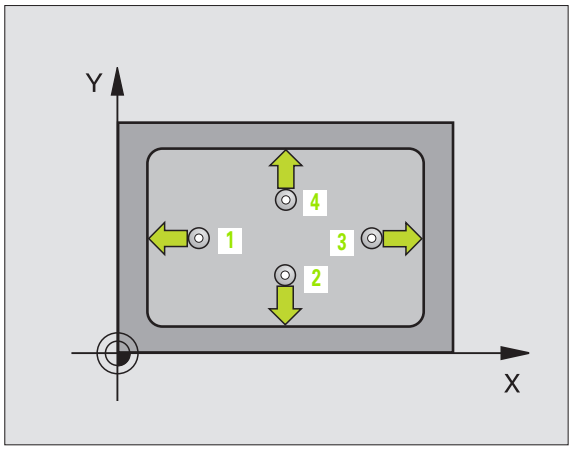
- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR422.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- **STOP PGM PER ERRORE TOLLERANZA** Q309: definisce se, in caso di superamento della tolleranza, il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  0: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
  1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- **NUMERO UTENSILE PER VERIFICA** Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", pag. 100):
  0: Controllo non attivo
  >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 422 MISURA CERCHIO ESTERNO
    Q273=+50      ;CENTRO 1° ASSE
    Q274=+50      ;CENTRO 2° ASSE
    Q262=75       ;DIAMETRO NOM.
    Q325=+90      ;ANGOLO DI PARTENZA
    Q247=+30      ;ANGOLO INCREM.
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+10      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q275=35,15    ;LIMITE MASSIMO
    Q276=34,9     ;LIMITE MINIMO
    Q279=0,05     ;TOLLERANZA 1° CENTRO
    Q280=0,05     ;TOLLERANZA 2° CENTRO
    Q281=1        ;PROTOCOLLO DI MISURA
    Q309=0        ;STOP PGM PER ERRORE
    Q330=0        ;NUMERO UTENSILE
```

MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO (Ciclo di tastatura 423, DIN/ISO: G423)

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 MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare 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:

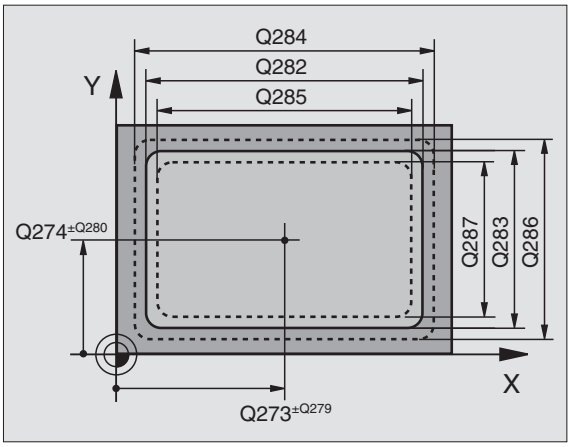
Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse princ.
Q165	Offset lunghezza lato asse sec.

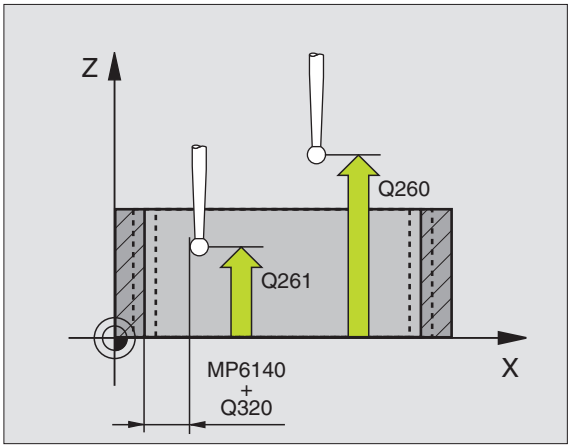
Da osservare prima della programmazione

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 tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

- **CENTRO 1º ASSE** Q273 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q274 (in valore assoluto): centro della tasca, nell'asse secondario del piano di lavoro
- **LUNGHEZZA 1º LATO** Q282: lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro
- **LUNGHEZZA 2º LATO** Q283: lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **QUOTA MAX. 1º LATO** Q284: lunghezza massima ammessa per la tasca
- **QUOTA MIN. 1º LATO** Q285: lunghezza minima ammessa per la tasca
- **QUOTA MAX. 2º LATO** Q286: larghezza massima ammessa per la tasca
- **QUOTA MIN. 2º LATO** Q287: larghezza minima ammessa per la tasca
- **TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE** Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- **TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE** Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro





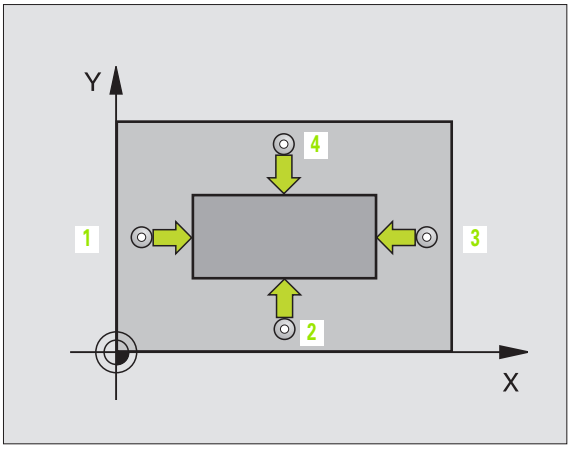
- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR423.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- **STOP PGM PER ERRORE TOLLERANZA** Q309: definisce se, in caso di superamento della tolleranza, il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  0: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
  1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- **NUMERO UTENSILE PER VERIFICA** Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", pag. 100):
  0: Controllo non attivo
  >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 423 MISURA RETTANG. INTERNO
    Q273=+50      ;CENTRO 1° ASSE
    Q274=+50      ;CENTRO 2° ASSE
    Q282=80       ;LUNGHEZZA 1° LATO
    Q283=60       ;LUNGHEZZA 2° LATO
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+10      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=1        ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q284=0        ;LIMITE MASSIMO 1° LATO
    Q285=0        ;LIMITE MINIMO 1° LATO
    Q286=0        ;LIMITE MASSIMO 2° LATO
    Q287=0        ;LIMITE MINIMO 2° LATO
    Q279=0        ;TOLLERANZA 1° CENTRO
    Q280=0        ;TOLLERANZA 2° CENTRO
    Q281=1        ;PROTOCOLLO DI MISURA
    Q309=0        ;STOP PGM PER ERRORE
    Q330=0        ;NUMERO UTENSILE
```

MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO (Ciclo di tastatura 424, DIN/ISO: G424)

Il Ciclo di tastatura 424 rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di isole 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.



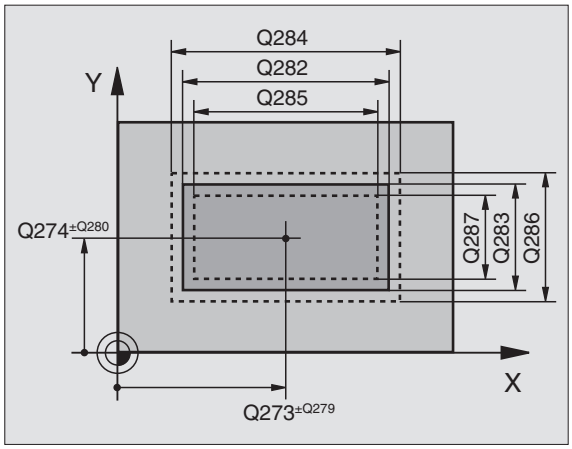
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360)
3. Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare 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:

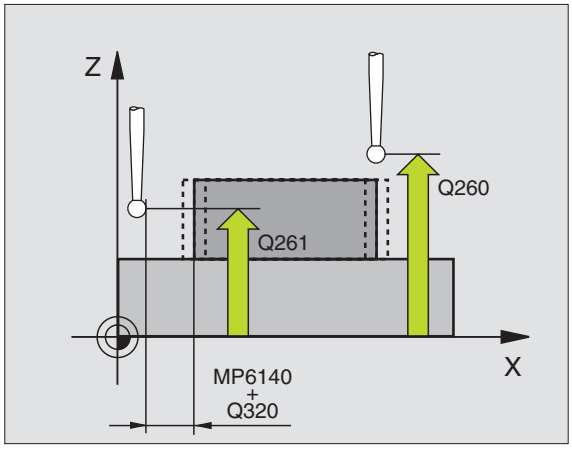
Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse princ.
Q165	Offset lunghezza lato asse sec.

Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q273 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q274 (in valore assoluto): centro dell'isola, nell'asse secondario del piano di lavoro
- **LUNGHEZZA 1º LATO** Q282: lunghezza dell'isola, parallela all'asse principale del piano di lavoro
- **LUNGHEZZA 2º LATO** Q283: lunghezza dell'isola, parallela all'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **ANDARE AD ALTEZZA SICURA** Q301: definisce il modo di spostamento del tastatore tra i punti da misurare:
  0: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
  1: Spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- **QUOTA MAX. 1º LATO** Q284: lunghezza massima ammessa per l'isola
- **QUOTA MIN. 1º LATO** Q285: lunghezza minima ammessa per l'isola
- **QUOTA MAX. 2º LATO** Q286: larghezza massima ammessa per l'isola
- **QUOTA MIN. 2º LATO** Q287: larghezza minima ammessa per l'isola
- **TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE** Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- **TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE** Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro





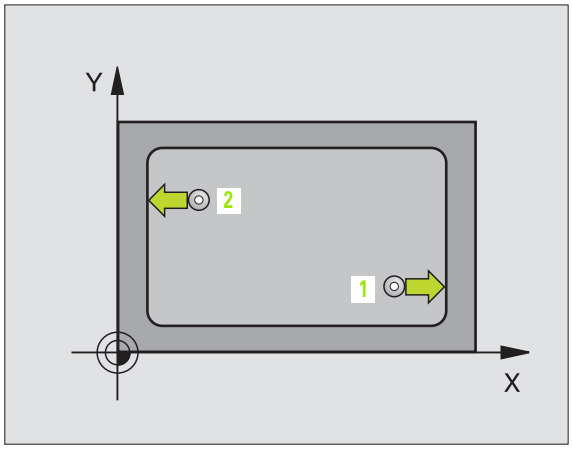
- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR424.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- **STOP PGM PER ERRORE TOLLERANZA** Q309: definisce se, in caso di superamento della tolleranza, il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  0: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
  1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- **NUMERO UTENSILE PER VERIFICA** Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", pag. 100):
  0: Controllo non attivo
  >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 424 MISURA RETTANG. ESTERNO
    Q273=+50      ;CENTRO 1° ASSE
    Q274=+50      ;CENTRO 2° ASSE
    Q282=75       ;LUNGHEZZA 1° LATO
    Q283=35       ;LUNGHEZZA 2° LATO
    Q261=-5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q301=0        ;ANDARE AD ALT. SIC.
    Q284=75,1     ;LIMITE MASSIMO 1° LATO
    Q285=74,9     ;LIMITE MINIMO 1° LATO
    Q286=35       ;LIMITE MASSIMO 2° LATO
    Q287=34,95    ;LIMITE MINIMO 2° LATO
    Q279=0,1      ;TOLLERANZA 1° CENTRO
    Q280=0,1      ;TOLLERANZA 2° CENTRO
    Q281=1        ;PROTOCOLLO DI MISURA
    Q309=0        ;STOP PGM PER ERRORE
    Q330=0        ;NUMERO UTENSILE
```

MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (Ciclo di tastatura 425, DIN/ISO: G425)

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.



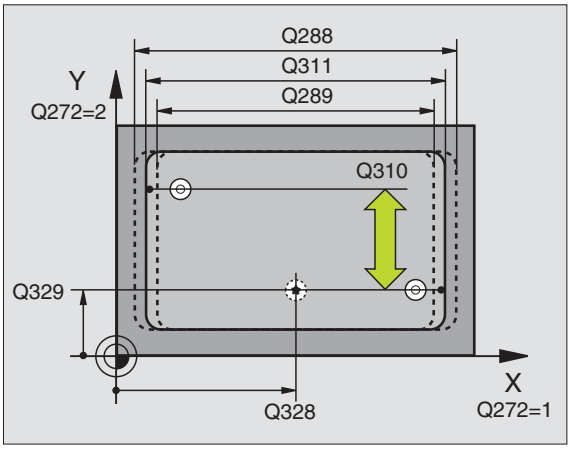
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 1. prima tastatura è eseguita sempre in direzione positiva dell'asse programmato
3. Definendo uno spostamento per la seconda misurazione, il TNC sposta il tastatore parassialmente al successivo punto da tastare 2 e vi esegue la seconda tastatura. 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:

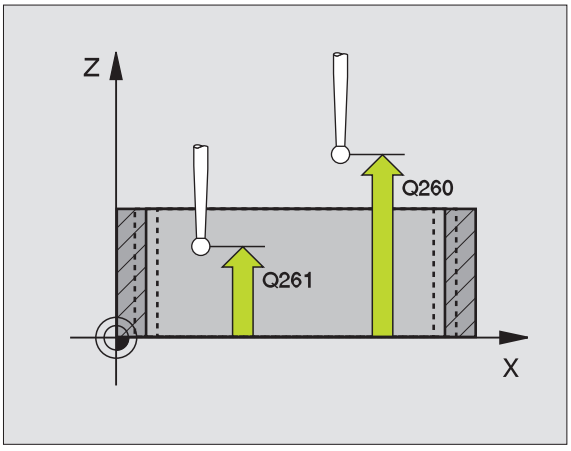
Numero del parametro	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **PUNTO DI PARTENZA 1º ASSE** Q328 (in valore assoluto): punto di partenza della tastatura nell'asse principale del piano di lavoro
- **PUNTO DI PARTENZA 2º ASSE** Q329 (in valore assoluto): punto di partenza della tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro
- **SPOST. PER 2ª MISURA** Q310 (in valore incrementale): valore di spostamento del tastatore prima della seconda misurazione. Impostando 0, il TNC non sposta il tastatore
- **ASSE DI MISURA** Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  1:asse principale = asse di misura
  2:asse secondario = asse di misura
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **LUNGHEZZA NOMINALE** Q311: valore nominale della lunghezza da misurare
- **LIMITE MASSIMO** Q288: lunghezza massima ammessa
- **LIMITE MINIMO** Q289: lunghezza minima ammessa
- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR425.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- **STOP PGM PER ERRORE TOLLERANZA** Q309: definisce se, in caso di superamento della tolleranza, il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  0: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
  1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- **NUMERO UTENSILE PER VERIFICA** Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", pag. 100):
  0: Controllo non attivo
  >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T



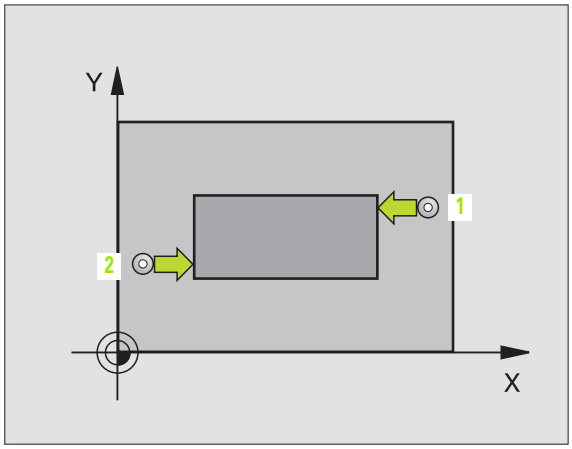


Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 425 MISURA LARGHEZZA INTERNA
    Q328=+75     ;PUNTO PART. 1° ASSE
    Q329=-12,5   ;PUNTO PART. 2° ASSE
    Q310=+0      ;OFFSET 2° MISURA
    Q272=1       ;ASSE DI MISURA
    Q261=-5      ;ALTEZZA DI MISURA
    Q260=+10     ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q311=25      ;LUNGHEZZA NOMINALE
    Q288=25,05   ;LIMITE MASSIMO
    Q289=25      ;LIMITE MINIMO
    Q281=1       ;PROTOCOLLO DI MISURA
    Q309=0       ;STOP PGM PER ERRORE
    Q330=0       ;NUMERO UTENSILE
```

MISURAZIONE ESTERNA ISOLA (Ciclo di tastatura 426, DIN/ISO: G426)

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.



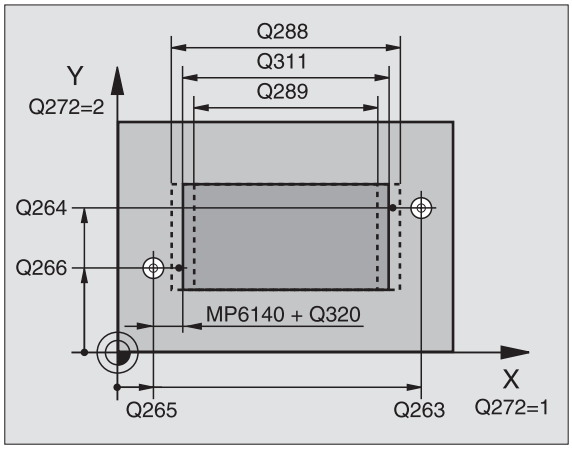
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare 1. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita in MP6140
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (MP6120 o MP6360). 1. prima tastatura è eseguita sempre in direzione negativa dell'asse programmato
3. Quindi 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 del parametro	Significato
Q156	Valore reale lunghezza misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale
Q166	Offset lunghezza misurata

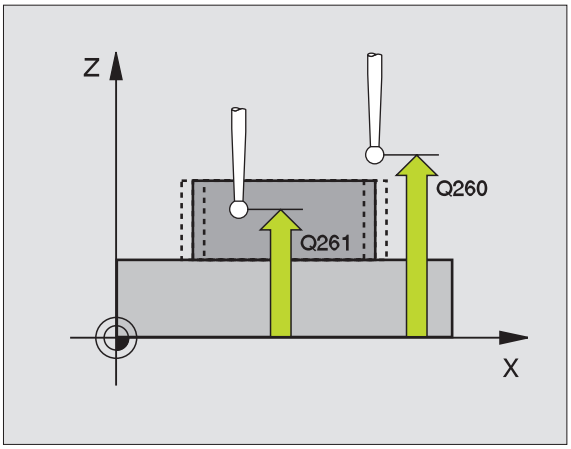
Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro



- **ASSE DI MISURA** Q272: asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:
  1:asse principale = asse di misura
  2:asse secondario = asse di misura
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **LUNGHEZZA NOMINALE** Q311: valore nominale della lunghezza da misurare
- **LIMITE MASSIMO** Q288: lunghezza massima ammessa
- **LIMITE MINIMO** Q289: lunghezza minima ammessa
- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR426.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- **STOP PGM PER ERRORE TOLLERANZA** Q309: definisce se, in caso di superamento della tolleranza, il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  0: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
  1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- **NUMERO UTENSILE PER VERIFICA** Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", pag. 100):
  0: Controllo non attivo
  >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

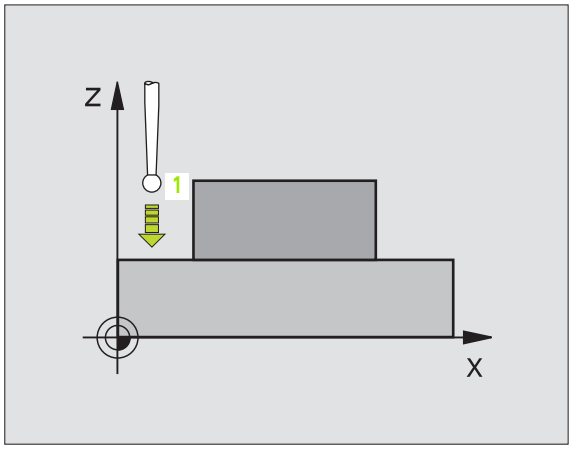


Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 426 MISURA ISOLA ESTERNA
    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 DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q311=45       ;LUNGHEZZA NOMINALE
    Q288=45       ;LIMITE MASSIMO
    Q289=44,95    ;LIMITE MINIMO
    Q281=1        ;PROTOCOLLO DI MISURA
    Q309=0        ;STOP PGM PER ERRORE
    Q330=0        ;NUMERO UTENSILE
```

MISURAZIONE COORDINATA (Ciclo di tastatura 427, DIN/ISO: G427)

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.



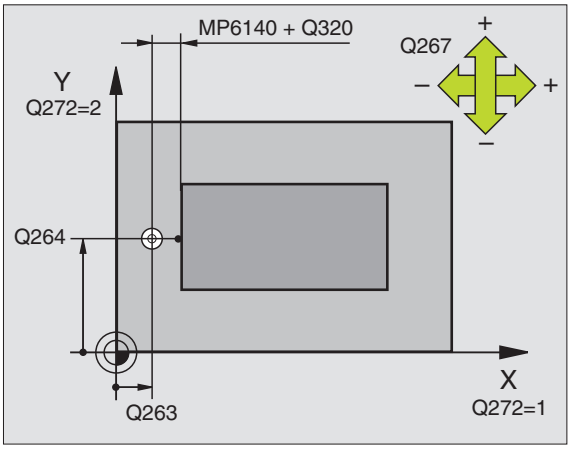
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1**. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento 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 la coordinata rilevata nel seguente parametro Q:

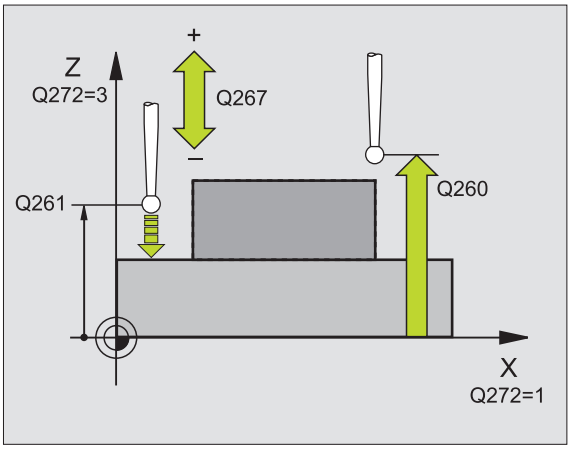
Numero del parametro	Significato
Q160	Coordinata misurata

Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ASSE DI MISURA (da 1 a 3: 1=Asse principale)** Q272: asse in cui deve essere effettuata la misurazione:
  1:asse principale = asse di misura
  2:asse secondario = asse di misura
  3: asse del tastatore = asse di misura
- **DIREZIONE DI SPOSTAMENTO 1** Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
  -1:Direzione di spostamento negativa
  +1:Direzione di spostamento positiva
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR427.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- **LIMITE MASSIMO** Q288: max. valore di misura ammesso
- **LIMITE MINIMO** Q289: min. valore di misura ammesso
- **STOP PGM PER ERRORE TOLLERANZA** Q309: definisce se, in caso di superamento della tolleranza, il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
  0: Senza interruzione del programma, senza emissione di un messaggio d'errore
  1: Con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- **NUMERO UTENSILE PER VERIFICA** Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", pag. 100):
  0: Controllo non attivo
  >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T



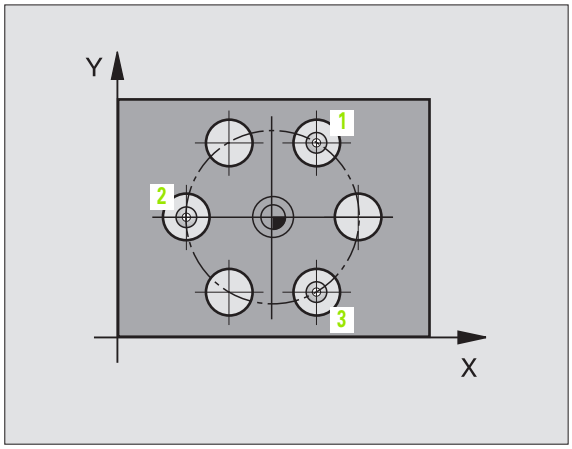


Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 427 MIS. COORDINATA
    Q263=+35      ;1° PUNTO 1° ASSE
    Q264=+45      ;1° PUNTO 2° ASSE
    Q261=+5       ;ALTEZZA DI MISURA
    Q320=0        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q272=3        ;ASSE DI MISURA
    Q267=-1       ;DIREZIONE DI SPOSTAMENTO
    Q260=+20      ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q281=1        ;PROTOCOLLO DI MISURA
    Q288=5,1      ;LIMITE MASSIMO
    Q289=4,95     ;LIMITE MINIMO
    Q309=0        ;STOP PGM PER ERRORE
    Q330=0        ;NUMERO UTENSILE
```

MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (Ciclo di tastatura 430, DIN/ISO: G430)

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.



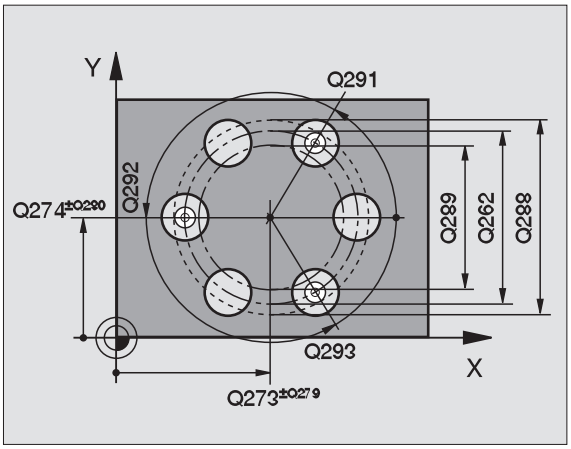
1. Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul centro programmato del primo foro **1**
2. Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del primo foro
3. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
4. Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del secondo foro
5. Successivamente il tastatore si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro **3**
6. Successivamente il TNC porta il tastatore all'altezza di misura programmata e rileva mediante quattro tastature il centro del terzo foro
7. Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

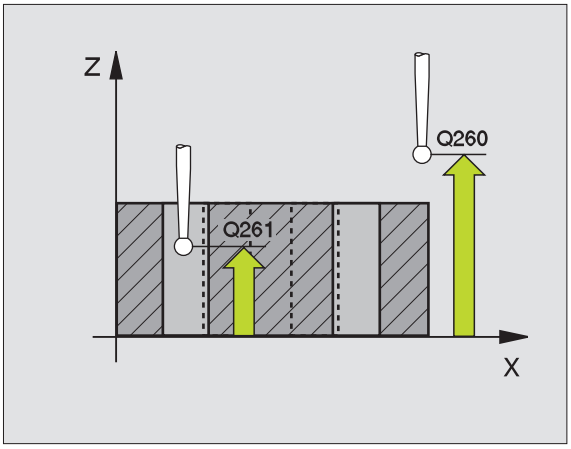
Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro cerchio di fori
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q163	Offset diametro cerchio di fori

Da osservare prima della programmazione

Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

- **CENTRO 1º ASSE** Q273 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro
- **CENTRO 2º ASSE** Q274 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario del piano di lavoro
- **DIAMETRO NOMINALE** Q262: inserire il diametro del cerchio di fori
- **ANGOLO 1ª FORATURA** Q291 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro
- **ANGOLO 2ª FORATURA** Q292 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro
- **ANGOLO 3ª FORATURA** Q293 (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro
- **ALTEZZA DI MISURA SU ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore sul quale si esegue la misurazione
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **LIMITE MASSIMO** Q288: massimo diametro cerchio di fori ammesso
- **LIMITE MINIMO** Q289: minimo diametro cerchio di fori ammesso
- **TOLLERANZA CENTRO 1º ASSE** Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- **TOLLERANZA CENTRO 2º ASSE** Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro





- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR430.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC
- **STOP PGM PER ERRORE TOLLERANZA** Q309: definisce 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 del programma, con emissione di un messaggio d'errore
- **NUMERO UTENSILE PER VERIFICA** Q330: definisce se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile", pag. 100):
  0: Controllo non attivo
  >0: Numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

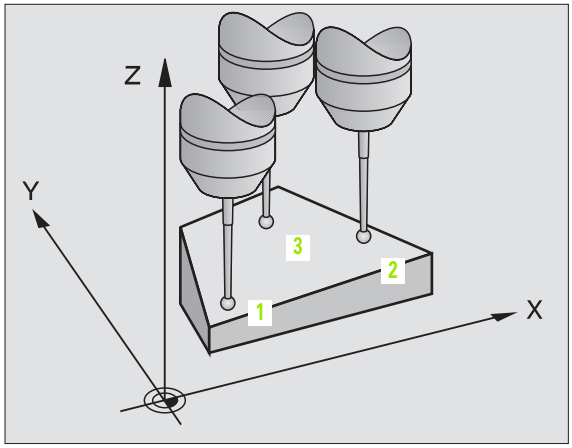
Attenzione, qui è attivo solo il controllo della rottura, ma non la correzione automatica dell'utensile.

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 430 MIS. CERCHIO DI FORI
    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 DI MISURA
    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
    Q281=1        ;PROTOCOLLO DI MISURA
    Q309=0        ;STOP PGM PER ERRORE
    Q330=0        ;NUMERO UTENSILE
```

MISURAZIONE PIANI (Ciclo di tastatura 431, DIN/ISO: G431)

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 MP6150 o da MP6361) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei Cicli di Tastatura", pag. 22) sul punto da tastare **1** e vi misura il primo punto sul piano. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura
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 del parametro	Significato
Q158	Angolo dell'asse A
Q159	Angolo dell'asse B
Q170	Angolo solido A
Q171	Angolo solido B
Q172	Angolo solido C

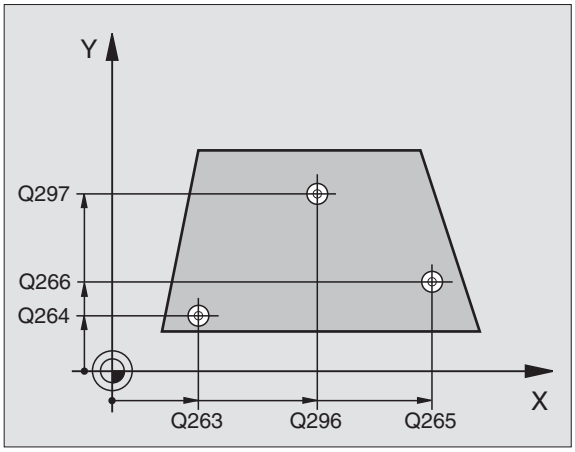
Da osservare prima della programmazione

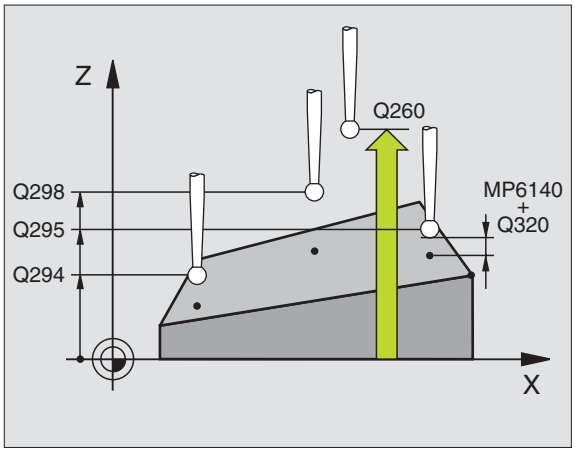
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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 del piano di lavoro. Mediante i primi due punti misurati, si determina l'allineamento dell'asse principale durante la rotazione del piano di lavoro.

- **1° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **1° PUNTO MISURATO 3° ASSE** Q294 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse del tastatore
- **2° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q266 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **2° PUNTO MISURATO 3° ASSE** Q295 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse del tastatore
- **3° PUNTO MISURATO 1° ASSE** Q296 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- **3° PUNTO MISURATO 2° ASSE** Q297 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- **3° PUNTO MISURATO 3° ASSE** Q298 (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse del tastatore
- **DISTANZA DI SICUREZZA** Q320 (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6140
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **PROTOCOLLO DI MISURA** Q281: definisce se il TNC deve generare un protocollo di misura:
  0: Non generare un protocollo di misura
  1: Generare un protocollo di misura: il TNC memorizza il **file di protocollo TCHPR431.TXT** di norma nella directory nella quale si trova anche il programma di misura
  2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con avvio NC





Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 431 MIS. PIANO
    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        ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+5       ;ALTEZZA DI SICUREZZA
    Q281=1        ;PROTOCOLLO DI MISURA
```

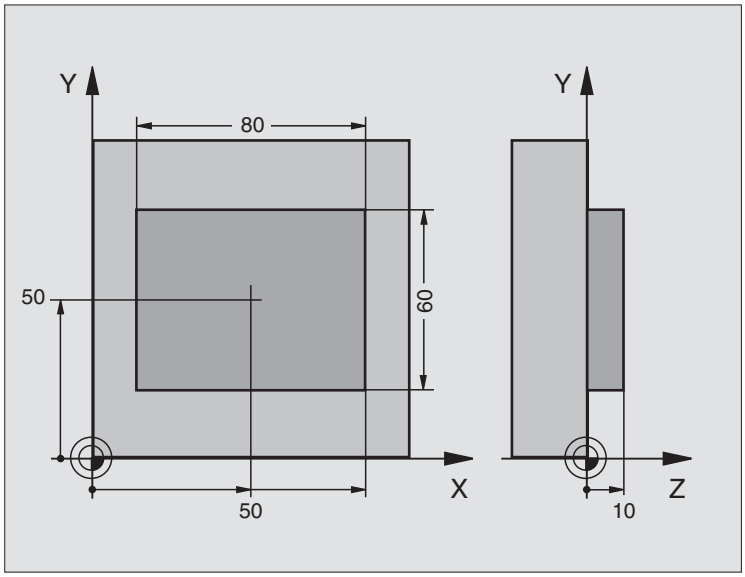
Esempio: Misurazione e finitura di isole rettangolari

Esecuzione del programma

- Sgrossatura di isole rettangolari con 0,5 di sovrametallo

- Misurazione di isole rettangolari

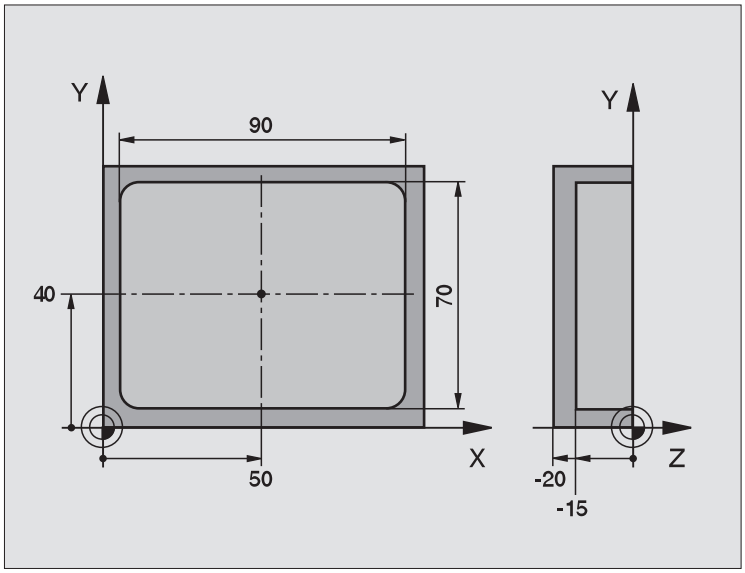
- Finitura di isole rettangolari tenendo conto dei valori misurati



`0 BEGIN PGM BEAMS MM`	
`1 TOOL CALL 0 Z`	Chiamata utensile per lavorazione preliminare
`2 L Z+100 R0 FMAX`	Disimpegno utensile
`3 FN 0: Q1 = +81`	Lunghezza tasca in X (quota di sgrossatura)
`4 FN 0: Q2 = +61`	Lunghezza tasca in Y (quota di sgrossatura)
`5 CALL LBL 1`	Chiamata di sottoprogramma di lavorazione
`6 L Z+100 R0 FMAX`	Disimpegno dell'utensile, cambio dell'utensile
`7 TOOL CALL 99 Z`	Chiamata del tastatore
`8 TCH PROBE 424 MISURA RETTANG. 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 DI MISURA`	
`Q320=0 ;DIST. DI SICUREZZA`	
`Q260=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA`	
`Q301=0 ;ANDARE AD ALT. SIC.`	
`Q284=0 ;LIMITE MASSIMO 1° LATO`	Valore non necessario per il controllo della tolleranza
`Q285=0 ;LIMITE MINIMO 1° LATO`	
`Q286=0 ;LIMITE MASSIMO 2° LATO`	

Q287=0 ;LIMITE MINIMO 2° LATO	
Q279=0 ;TOLLERANZA 1° CENTRO	
Q280=0 ;TOLLERANZA 2° CENTRO	
Q281=0 ;PROTOCOLLO DI MISURA	Non generare un protocollo di misura
Q309=0 ;STOP PGM PER ERRORE	Senza emissione messaggio d'errore
Q330=0 ;NUMERO UTENSILE	Senza controllo utensile
9 FN 2: Q1 = +Q1 - +Q164	Calcolo lunghezza in X in base all'offset misurato
10 FN 2: Q2 = +Q2 - +Q165	Calcolo lunghezza in Y in base all'offset misurato
11 L Z+100 R0 FMA	Disimpegno del tastatore, cambio dell'utensile
12 TOOL CALL 1 Z S5000	Chiamata utensile di finitura
13 CALL LBL 1	Chiamata di sottoprogramma di lavorazione
14 L Z+100 R0 FMAX M2	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
15 LBL 1	Sottoprogramma con ciclo di lavoraz. isola rettangolare
16 CYCL DEF 213 FINITURA ISOLE	
Q200=20 ;DIST. DI SICUREZZA	
Q201=-10 ;PROFONDITÀ	
Q206=150 ;AVANZ. ACCOSTAM. PROF.	
Q202=5 ;PROF. ACCOSTAMENTO	
Q207=500 ;AVANZ. FRESATURA	
Q203=+10 ;COOR. SUPERFICIE	
Q204=20 ;2° DIST. DI 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 del 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 del tastatore
2 L Z+100 R0 FMA	Disimpegno del tastatore
3 TCH PROBE 423MISURA RETTANG. 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 DI MISURA	
Q320=0 ;DIST. DI SICUREZZA	
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q301=0 ;ANDARE AD ALT. SICURA	
Q284=90,15 ;LIMITE MASSIMO 1° LATO	Quota massima in X
Q285=89,95 ;LIMITE MINIMO 1° LATO	Quota minima in X
Q286=70,1 ;LIMITE MASSIMO 1° LATO	Quota massima in Y
Q287=69,9 ;LIMITE MINIMO 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 MISURA	Generare un protocollo di misura
Q309=0 ;STOP PGM PER ERRORE	Senza visual. messaggio errore con superamento tolleranza
Q330=0 ;NUMERO UTENSILE	Senza controllo utensile

`4 L Z+100 R0 FMAX M2`	Disimpegno dell'utensile, fine del programma
`5 END PGM BSMESS MM`	

Protocollo di misura (File TCPR423.TXT)

```
****************** PROTOCOL. DI MISURA CICLO DI TASTAT. 423 MISURAZIONE TASCA RETTANG. ******************
29-09-1997
ORA: 8:21:33
PROGRAMMA DI MISURA: TNC:\BSMESS\BSMES.H
----------------------------------------------------------------------------------------------------
VALORI NOMINALI          CENTRO ASSE PRINCIPALE:             50.0000
                         CENTRO ASSE SECONDARIO:             40.0000

                         LUNGHEZZA LATO ASSE PRINCIPALE:     90.0000
                         LUNGHEZZA ASSE SECONDARIO:          70.0000
----------------------------------------------------------------------------------------------------
VALORI LIMITE PREDEFINITI: LIMITE MASSIMO CENTRO ASSE PRINCIPALE: 50.1500
                         LIMITE MINIMO CENTRO ASSE PRINCIPALE:49.8500

                         QUOTA MAX. CENTRO ASSE SEC.:        40.1000
                         LIMITE MINIMO CENTRO ASSE SEC.:     39.9000

                         LIMITE MASSIMO ASSE PRINCIPALE:     90.1500
                         LIMITE MINIMO ASSE PRINCIPALE:      89.9500

                         LIMITE MAX. LUNGHEZZA LATO ASSE SEC.: 70.1000
                         LIMITE MIN. LUNGHEZZA LATO ASSE SEC.: 69.9500
****************************************************************************************************
VALORI REALI:            CENTRO ASSE PRINCIPALE:             50.0905
                         CENTRO ASSE SECONDARIO:             39.9347

                         LUNGHEZZA LATO ASSE PRINCIPALE:     90.1200
                         LUNGHEZZA LATO ASSE SECONDARIO:     69.9920
----------------------------------------------------------------------------------------------------
SCOSTAMENTI:             CENTRO ASSE PRINCIPALE:             0.0905
                         CENTRO ASSE SECONDARIO:             -0.0653

                         LUNGHEZZA LATO ASSE PRINCIPALE:     0.1200
                         LUNGHEZZA LATO ASSE SECONDARIO:     -0.0080
****************************************************************************************************
ALTRI RISULTATI DI MISURA: ALTEZZA DI MISURA: -5.0000
************************************FINEDELPROTOCOLLODIMISURA************************************
```

3.4 Cicli speciali

Panoramica

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

Ciclo	Softkey	Pag.
2 CALIBRAZIONE TS: calibrazione del raggio del tastatore digitale		pag. 133
9 CAL. LUNGHEZZA TS. Calibrazione della lunghezza del tastatore digitale		pag. 134
3 MISURAZIONE Ciclo di misura per la generazione di cicli del Costruttore		pag. 135
440 MISURAZIONE OFFSET ASSI		pag. 136
441 TASTATURA RAPIDA		pag. 138

CALIBRAZIONE TS (Ciclo di tastatura 2)

Il Ciclo di tastatura 2 esegue la calibrazione automatica dei sistemi di tastatura digitali con l'aiuto di un anello o di un perno di calibrazione.

Prima della calibrazione è necessario definire nei parametri macchina 6180.0 - 6180.2 il centro del pezzo di calibrazione nello spazio di lavoro della macchina (coordinate REF).

Lavorando con più campi di spostamento, si può memorizzare per ogni campo di spostamento un set di coordinate per il centro del pezzo di calibrazione (da MP6181.1 a 6181.2 e da MP6182.1 a 6182.2).

1. Il tastatore si porta in rapido (valore da MP6150) all'altezza di sicurezza (solo se la posizione attuale risulta al di sotto dell'altezza di sicurezza)
2. Quindi il TNC posiziona il tastatore nel piano di lavoro al centro dell'anello di calibrazione (calibrazione interna) o vicino al primo punto da tastare (calibrazione esterna)
3. Successivamente il tastatore si porta alla profondità di misura (risultante dai parametri macchina 618x.2 e 6185.x)e tasta in successione l'anello di calibrazione in X+, Y+, X- e Y-
4. Quindi il TNC porta il tastatore all'altezza di sicurezza e registra il raggio efficace della sfera di tastatura nei dati di calibrazione

- **ALTEZZA DI SICUREZZA** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio)
- **RAGGIO ANELLO CALIBRAZIONE**: raggio del pezzo di calibrazione
- **CALIBRAZ. INT.=0/CALIBRAZ. EST.=1**: definisce se il TNC deve eseguire una calibrazione interna o esterna:
  0: Calibrazione interna
  1: Calibrazione esterna

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 2.0 CALIBRAZIONE TS
6 TCH PROBE 2.1 ALTEZZA: +50 R +25.003 TIPO
MISURA: 0
```

CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (Ciclo di tastatura 9)

Il Ciclo di tastatura 9 esegue la calibrazione automatica di lunghezza dei sistemi di tastatura digitali su un punto definito dall'operatore.

1. Posizionare il tastatore in modo che la coordinata nell'asse di tastatura definita nel ciclo possa essere avvicinata senza collisioni
2. Il TNC sposta il tastatore in direzione dell'asse utensile negativo, fino a quando viene emesso un segnale
3. Quindi il TNC riporta il tastatore sul punto di partenza della tastatura e registra la lunghezza efficace del tastatore nei dati di calibrazione

- **COORDINATA ORIGINE** (in valore assoluto): Coordinata esatta del punto da tastare
- **SISTEMA DI RIFERIMENTO? (0=REALE/1=RIF)**: Definire il sistema di coordinate a cui deve essere riferita l'origine inserita:
  0: L'origine inserita è riferita al sistema di coordinate del pezzo attivo (sistema REALE)
  1: L'origine inserita è riferita al sistema di coordinate di macchina attivo (sistema RIF)

Esempio: Blocchi NC

```
5 L X-235 Y+356 R0 FMAX
6 TCH PROBE 9.0 CAL. LUNGHEZZA TS
7 TCH PROBE 9.1 ORIGINE +50 SISTEMA DI
RIFERIMENTO 0
```

MISURAZIONE (Ciclo di tastatura 3)

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 e l'avanzamento di misura. Anche il ritiro dopo il rilevamento del valore misurato viene eseguito in base ad un valore inseribile.

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 numero del primo parametro 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**

Da osservare prima della programmazione

Con la funzione **FN17: SYSWRITE ID 990 Nº 6** si può definire se il ciclo deve essere attivo sull'ingresso del tastatore X12 o X13.

Il percorso di ritorno massimo **MB** inserito deve essere tale da escludere una collisione.

Se il TNC non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, il 4° parametro del risultato contiene il valore -1.

- **PARAMETRO PER RISULTATO**: inserire il numero del parametro Q al quale il TNC deve assegnare il valore della prima coordinata (X)
- **ASSE DI TASTATURA**: introdurre l'asse principale del piano di lavoro (X per l'asse utensile Z, Z per l'asse utensile Y, e Y per l'asse utensile X) e confermare con il tasto ENT
- **ANGOLO DI TASTATURA**: angolo riferito all'asse di tastatura, nel quale il tastatore deve spostarsi, confermare con il tasto ENT
- **TRATTO DI MISURA MASSIMO**: introdurre il tratto che deve essere percorso dal tastatore dal punto di partenza, confermare con il tasto ENT
- **AVANZAMENTO MISURAZIONE**: inserire l'avanzamento in mm/min
- **TRATTO DI RITORNO MASSIMO**: percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che il tastatore è stato deflesso
- **SISTEMA DI RIFERIMENTO (0=REALE/1=RIF)**: definire se il risultato di misura deve essere memorizzato nel sistema di coordinate attuale (REALE) oppure deve essere riferito al sistema di coordinate di macchina (RIF)
- Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 3.0 MISURA
6 TCH PROBE 3.1 Q1
7 TCH PROBE 3.2 X ANGOLO: +15
8 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB:1 SIST.
RIFERIMENTO:0
```

MISURAZIONE OFFSET ASSI (Ciclo di tastatura 440, DIN/ISO: G440)

Con il ciclo di tastatura 440, si può rilevare l'offset degli assi della macchina. A questo scopo si dovrà utilizzare un utensile di calibrazione esattamente cilindrico assieme ad un TT 130.

Premesse:

Avanti la prima esecuzione del ciclo 440, si deve calibrare il TT con il ciclo TT 30.

I dati dell'utensile di calibrazione devono essere memorizzati nella tabella utensile TOOL.T.

Prima di eseguire il ciclo, attivare l'utensile di calibrazione con TOOL CALL.

Il sistema di tastatura da tavolo TT deve essere collegato all'ingresso X13 dell'unità logica e deve essere funzionante (Parametro macchina 65xx).

1 Il TNC posiziona l'utensile di calibrazione in rapido (valore da MP6550) e con la logica di posizionamento (vedere Cap. 1,2) nelle vicinanze del TT

2 Successivamente il TNC effettua una misurazione nell'asse del tastatore. In questa fase, l'utensile di calibrazione viene spostato per la quota programmata nella Tabella utensili TOOL.T nella colonna TT: R-OFFS (Standard = Raggio utensile). La misurazione nell'asse del tastatore viene sempre eseguita

3 Successivamente il TNC effettua la misurazione nel piano di lavoro. Nel parametro Q364 si definiscono l'asse e la direzione per la misurazione nel piano di lavoro

4 Se si esegue una calibrazione, il TNC memorizza internamente i dati di calibrazione. Effettuando una misurazione, il TNC confronta i valori misurati con i dati di calibrazione e scrive gli scostamenti nei seguenti parametri Q:

Numero del parametro	Significato
Q185	Scostamento rispetto al valore di calibrazione in X
Q186	Scostamento rispetto al valore di calibrazione in Y
Q187	Scostamento rispetto al valore di calibrazione in Z

Lo scostamento può essere utilizzato direttamente per effettuare, tramite uno spostamento incrementale dell'origine (ciclo 7), la compensazione.

5 Successivamente l'utensile di calibrazione si riporta all'altezza di sicurezza

Da osservare prima della programmazione

Prima di effettuare una misurazione, deve essere eseguita almeno una calibrazione, altrimenti il TNC emette un messaggio d'errore. Lavorando con più campi di spostamento, è necessario dar corso ad una calibrazione per ogni singolo campo.

Ad ogni esecuzione del ciclo 440, il TNC azzera i parametri di risultato Q185 - Q187.

Se si desidera definire un valore limite per l'offset degli assi della macchina, inserire nella tabella utensili TOOL.T e nelle colonne LTOL (per l'asse del mandrino) e RTOL (per il piano di lavoro) i valori limite desiderati. In caso di superamento di tali valori limite, il TNC emette, dopo una misurazione di controllo, un messaggio d'errore.

Alla fine del ciclo, il TNC ripristina lo stato del mandrino, attivo prima della chiamata del ciclo (M3/M4).

- **TIPO MISURAZ.: 0=Calibr., 1=Misura?**: definire se si desidera effettuare una calibrazione o una misura di controllo:
  0: Calibrazione
  1: Misurazione
- **DIREZIONI DI TASTATURA**: Definizione della direzione(i) di tastatura nel piano di lavoro:
  0: Misura solo in direzione positiva dell'asse princ.
  1: Misura solo in direzione positiva dell'asse sec.
  2: Misura solo in direzione negativa dell'asse princ.
  3: Misura solo in direzione negativa dell'asse sec.
  4: Misura in direzione positiva dell'asse principale e positiva dell'asse secondario
  5: Misura in direzione positiva dell'asse principale e negativa dell'asse secondario
  6: Misura in direzione negativa dell'asse principale e positiva dell'asse secondario
  7: Misura in direzione negativa dell'asse principale e negativa dell'asse secondario

La direzione(i) di tastatura durante la calibrazione e quella durante la misurazione devono coincidere, altrimenti il TNC rileva valori non corretti.

- **DISTANZA DI SICUREZZA** (in valore incrementale): distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta a MP6540
- **ALTEZZA DI SICUREZZA** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (il dispositivo di serraggio) (riferita all'origine attiva)

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 440 MISURA OFFSET ASSI
    Q363=1          ;TIPO MISURA
    Q364=0          ;DIREZIONI DI TASTATURA
    Q320=2          ;DIST. DI SICUREZZA
    Q260=+50        ;ALTEZZA DI SICUREZZA
```

TASTATURA RAPIDA ciclo di tastatura 441, DIN/ISO: G441, funzione FCL 2)

Con il ciclo di tastatura 441 si possono impostare in modo globale diversi parametri di tastatura (p. es. l'avanzamento nel posizionamento) per tutti i cicli di tastatura impiegati nel seguito. In questo modo si possono eseguire in modo semplice ottimizzazioni del programma che realizzano tempi totali di lavorazione più brevi.

Da osservare prima della programmazione

Il ciclo 441 non esegue alcun movimento di macchina, imposta soltanto diversi parametri di tastatura.

END PGM, M02, M30 ripristina le impostazioni globali del ciclo 441.

L'inseguimento angolo automatico (parametro ciclo Q399) può essere attivato solo se è impostato il parametro macchina 6165=1. La modifica del parametro macchina 6165 presuppone una nuova calibrazione del tastatore.

- **Avanzamento in posizionamento Q396**: Definire l'avanzamento con cui il tastatore deve eseguire i movimenti di posizionamento
- **Avanzamento in posizionamento=FMAX (0/1) Q397**: Definire se i movimenti di posizionamento del tastatore devono essere eseguiti con **FMAX** (rapido di macchina):
  0: Spostamento con l'avanzamento da **Q396**
  1: Spostamento con **FMAX**
- **Inseguimento angolo Q399**: Definire se il TNC deve orientare il tastatore prima di ogni tastatura:
  0: Non orientare
  1: Prima di ogni tastatura orientare il mandrino, per aumentare la precisione
- **Interruzione automatica Q400**: definisce se, dopo un ciclo di misurazione automatica dell'utensile, il TNC deve interrompere il programma ed emettere i risultati sullo schermo:
  0: non interrompere l'esecuzione del programma, nemmeno se nel rispettivo ciclo di tastatura è selezionata l'emissione dei risultati sullo schermo
  1: interrompere l'esecuzione del programma, emettere i risultati sullo schermo. L'esecuzione del programma può essere poi proseguita con avvio NC

Esempio: Blocchi NC

```
5 TCH PROBE 441 TASTATURA RAPIDA
    Q396=3000   ;AVANZAMENTO POSIZIONAMENTO
    Q397=0      ;SELEZIONE AVANZAMENTO
    Q399=1      ;INSEGUIMENTO ANGOLO
    Q400=1      ;INTERRUZIONE
```

4

Cicli di tastatura per la misurazione automatica di utensili

4.1 Misurazione dell'utensile con il sistema di tastatura TT

Panoramica

La macchina e il TNC devono essere predisposti dal Costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura TT.

Potrebbe essere che sulla macchina in questione non siano disponibili tutti i cicli e tutte le funzioni qui descritti. Consultare il Manuale della macchina.

Con il sistema tastatura da tavola 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

Impostazione dei parametri macchina

Per la misurazione a mandrino fermo il TNC utilizza l'avanzamento di tastatura impostato nell'MP6520.

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 = MP6570 / (r • 0,0063) con

n	Numero giri mandrino (giri/min)
MP6570	Velocità periferica massima ammessa [m/min]
r	Raggio utensile attivo [mm]

L'avanzamento di tastatura viene calcolato come segue:

v = Tolleranza di misura • n, dove

v	Avanzamento di tastatura [mm/min]
Tolleranza di misura	Tolleranza di misura [mm], in funzione dell'MP6507
n	Numero giri [giri/min]

Il calcolo dell'avanzamento di tastatura viene impostato nell'MP6507 come segue:

MP6507=0:

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 piccola è la velocità periferica massima (MP6570) e quanto più piccolo è il valore selezionato per la tolleranza ammessa (MP6510).

MP6507=1:

La tolleranza di misura varia con l'aumento 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	MP6510
da 30 a 60 mm	2 • MP6510
da 60 a 90 mm	3 • MP6510
da 90 a 120 mm	4 • MP6510

MP6507=2:

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 • MP6510)/ 5 mm), dove

r	Raggio utensile attivo [mm]
MP6510	Errore di misura massimo ammesso

Inserimento nella Tab. utensili TOOL.T

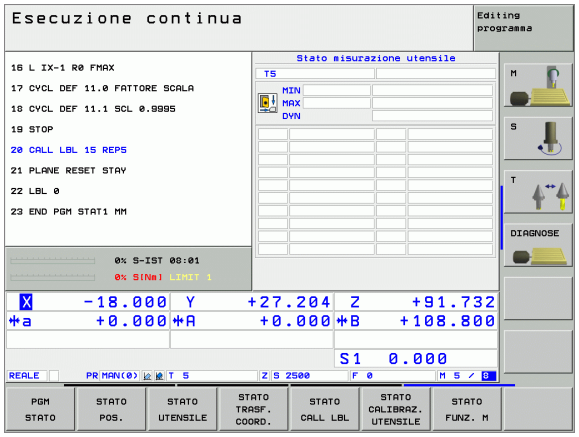
Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	**NUMERO TAGLIENTI ?**
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato **L**). Campo di immissione: da 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 **L**). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	**TOLLERANZA USURA: RAGGIO ?**
DIRECT.	Direzione di taglio dell'utensile per la misurazione dinamica dell'utensile	**SENSO DI TAGLIO (M3 = -) ?**
TT:R-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Valore di default: raggio utensile R (il tasto NO ENT genera **R**)	**OFFSET: RAGGIO UTENSILE ?**
TT:L-OFFS	Misurazione della lunghezza: offset dell'utensile in aggiunta al MP6530 tra bordo superiore dello stilo e bordo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	**OFFSET: LUNGHEZZA UTENSILE ?**
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 **L**). 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 cilindrica 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 MP6530)
Fresa cilindrica con diametro > 19 mm	4 (4 taglienti)	0 (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 MP6530)
Fresa a raggio frontale	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)

Visualizzazione dei risultati di misura

Azionando il softkey STATUS TOOL PROBE si può chiamare la visualizzazione dei risultati di misura dell'utensile nell'indicazione di stato supplementare (nei modi operativi Macchina). Il TNC visualizzerà a sinistra il programma e a destra i risultati di misura. I valori di misura che superano la tolleranza di usura ammessa vengono contrassegnati dal TNC con un "*" e i valori che superano la tolleranza di rottura ammessa, con una "B".



4.2 Cicli disponibili

Panoramica

I cicli per la misurazione dell'utensile vengono programmati nel modo operativo MEMORIZZAZIONE/EDITING PROGRAMMA con il tasto TOUCH PROBE. Sono disponibili i seguenti cicli:

Ciclo	Vecchio formato	Nuovo formato
Calibrazione con il TT		
Misurazione della lunghezza di utensili		
Misurazione del raggio di utensili		
Misurazione lunghezza e raggio di utensili		

I cicli per la misurazione possono essere attivati solo con Tabella utensili TOOL.T attiva.

Prima di lavorare con i cicli di misurazione, occorre inserire nella memoria centrale tutti i dati necessari per la misurazione e chiamare l'utensile da misurare con l'istruzione TOOL CALL.

Gli utensili possono essere misurati anche con il piano di lavoro ruotato.

Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483

Le funzioni e la chiamata di 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
- In luogo di un parametro di libera scelta per lo stato della misurazione i nuovi cicli utilizzano il parametro fisso Q199

CALIBRAZIONE TT (Ciclo di tastatura 30, DIN/ISO: G480)

Il modo di funzionamento del ciclo di calibrazione dipende dal parametro macchina 6500. Consultare il Manuale della macchina.

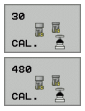
Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile di calibrazione.

Nei parametri macchina da 6580.0 a 6580.2 occorre impostare la posizione del TT nello spazio di lavoro della macchina.

Modificando uno dei parametri macchina da 6580.0 a 6580.2 occorre effettuare una nuova calibrazione.

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", pag. 144). La calibrazione viene eseguita in automatico. 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°.

Quale utensile di calibrazione utilizzare un utensile esattamente cilindrico, p.es. un perno cilindrico. I valori di calibrazione determinati vengono memorizzati nel TNC e tenuti automaticamente in conto nelle successive misurazioni di utensili.



- **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 MP6540)

Esempio: Blocchi NC vecchio formato

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 30.0 CALIBRAZIONE TT
8 TCH PROBE 30.1 ALTEZZA: +90
```

Esempio: Blocchi NC nuovo formato

```
6 TOOL CALL 1 Z
7 TCH PROBE 480 CALIBRAZIONE TT
    Q260=+100    ;ALTEZZA DI SICUREZZA
```

MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (Ciclo di tastatura 31 o 481, DIN/ISO: G481)

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.

Per la misurazione della lunghezza dell'utensile programmare il ciclo di misura TCH PROBE 31 o TCH PROBE 480 (vedere "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483", pag. 144). Mediante opportuna selezione dei parametri di inserimento è possibile determinare la lunghezza utensile in tre modi diversi:

- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, si misura con utensile rotante
- Quando il diametro dell'utensile è inferiore al diametro della superficie di misura del TT o per la determinazione della lunghezza di punte o di frese a raggio frontale, la misurazione viene effettuata con utensile fermo
- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT la misurazione dei singoli taglienti viene effettuato con utensile fermo

Esecuzione della "Misurazione con utensile rotante"

Per determinare il tagliente più lungo l'utensile da misurare viene portato ruotante con un determinato offset rispetto al centro del tastatore sulla superficie di misura del TT. Il relativo offset viene programmato nella tabella utensili con la funzione OFFSET UTENSILE: RAGGIO (**TT: R-OFFS**).

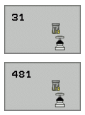
Esecuzione della "Misurazione con utensile fermo" (p. es. per punte)

L'utensile da misurare viene portato centralmente sulla superficie di misura. Successivamente l'utensile viene portato con mandrino fermo sulla superficie di misura del TT. Per questa misurazione occorre programmare l'OFFSET UTENSILE: RAGGIO (**TT: R-OFFS**) nella tabella utensili = 0.

Esecuzione della "Misurazione di taglienti singoli"

Il TNC preposiziona l'utensile da misurare lateralmente al tastatore. La superficie frontale dell'utensile si trova al di sotto del bordo superiore del tastatore, come programmato nell'MP6530. Nella tabella utensili è possibile definire nel campo OFFSET UTENSILE: LUNGHEZZA (**TT: L-OFFS**) 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 misurerà 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.

Definizione ciclo



- **MISURA UTENSILE=0 / VERIFICA=1**: in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Per la prima misurazione il TNC sovrascrive la lunghezza utensile L nella memoria utensile centrale TOOL.T e imposta il valore delta DL = 0. Nel controllo utensile, la lunghezza misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L nella TOOL.T. Il TNC calcola la differenza tenendo conto del segno e memorizza questa differenza quale valore delta DL nella TOOL. 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 nella TOOL.T)
- **PARAMETRO PER RISULTATO?**: numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione:
  0,0: utensile in tolleranza
  1,0: utensile usurato (superato il valore **LTOL**)
  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**: 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 dall'MP6540)
- **TASTATURA TAGLIENTI 0=NO / 1=SI**: In questo campo si definisce se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti o meno

Esempio: Prima misurazione dinamica dell'utensile; 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 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI: 0
```

Esempio: 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 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI: 1
```

Esempio: 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
```

MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (Ciclo di tastatura 32 o 482, DIN/ISO: G482)

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.

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", pag. 144). Mediante selezione opportuna dei parametri di inserimento è possibile determinare il raggio utensile in due modi:

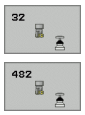
- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti

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 6500. Consultare il Manuale della macchina.

Esecuzione della misurazione

Il TNC preposiziona l'utensile da misurare lateralmente al tastatore. La superficie frontale della fresa si troverà al di sotto del bordo superiore del tastatore, come definito nell'MP6530. 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.

Definizione ciclo



- **MISURA UTENSILE=0 / VERIFICA=1**: in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Per la prima misurazione il TNC sovrascrive il raggio utensile R nella memoria utensili centrale TOOL.T e imposta il valore delta DR = 0. Nel controllo dell'utensile il raggio misurato viene confrontato con il raggio R nella TOOL.T. Il TNC calcola la differenza tenendo conto del segno e memorizza questa differenza quale valore delta DR nella 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 nella TOOL .T)
- **PARAMETRO PER RISULTATO?**: numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione:
  0,0: utensile in tolleranza
  1,0: utensile usurato (superato il valore **RTOL**)
  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**: 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 dall'MP6540)
- **TASTATURA TAGLIENTI 0=NO / 1=SI**: definire se in aggiunta deve essere effettuata una misurazione o no dei singoli taglienti

Esempio: Prima misurazione dinamica dell'utensile; 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 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 32,3 TASTATURA TAGLIENTI: 0
```

Esempio: 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 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 32,3 TASTATURA TAGLIENTI: 1
```

Esempio: 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
```

MISURAZIONE COMPLETA DELL'UTENSILE (Ciclo di tastatura 33 o 483, DIN/ISO: G483)

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.

Per effettuare la misurazione completa dell'utensile (lunghezza e raggio), programmare il ciclo di misura TCH PROBE 33 o TCH PROBE 482 (vedere "Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483", pag. 144). 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:

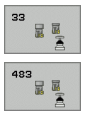
- Misurazione con utensile rotante
- Misurazione con utensile rotante e successiva misurazione dei singoli taglienti

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 6500. Consultare il Manuale della macchina.

Esecuzione della misurazione

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.

Definizione ciclo



- **MISURA UTENSILE=0 / VERIFICA=1**: in questo campo si definisce se l'utensile viene misurato per la prima volta o se un utensile già misurato deve essere controllato. Nella prima misurazione il TNC sovrascrive il raggio utensile R e la lunghezza utensile L nella memoria utensili centrale TOOL .T e imposta i valori delta DR e DL = 0. Nel controllo di un utensile il TNC confronta i dati misurati con i dati della TOOL .T. Il TNC calcola le differenze tenendo conto del segno e le memorizza come valori delta DR e DL nella TOOL .T . Le differenze sono disponibili anche nei parametri Q115 e Q116. Se uno dei valori delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa, il TNC blocca l'utensile (Stato L nella TOOL.T).
- **PARAMETRO PER RISULTATO?**: numero del parametro nel quale il TNC memorizza il risultato della misurazione:
  0,0: utensile in tolleranza
  1,0: utensile usurato (superato il valore **LTOL** e/o **RTOL**)
  2,0: utensile rotto (**LBREAK** e/o **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**: 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 dall'MP6540)
- **TASTATURA TAGLIENTI 0=NO / 1=SI**: definire se in aggiunta deve essere effettuata una misurazione o no dei singoli taglienti

Esempio: Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MISURAZIONE UTENSILE
8 TCH PROBE 33,1 VERIFICA: 0
9 TCH PROBE 33,2 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 33,3 TASTATURA TAGLIENTI: 0
```

Esempio: Verifica con misurazione dei singoli taglienti, memorizzazione dello stato in Q5; vecchio formato

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MISURAZIONE UTENSILE
8 TCH PROBE 33,1 VERIFICA: 1 Q5
9 TCH PROBE 33,2 ALTEZZA: +120
10 TCH PROBE 33,3 TASTATURA TAGLIENTI: 1
```

Esempio: Blocchi NC; nuovo formato

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 483 MISURAZIONE UTENSILE
   Q340=1        ;VERIFICA
   Q260=+100     ;ALTEZZA DI SICUREZZA
   Q341=1        ;TASTATURA TAGLIENTI
```

A
Avanzamento di tastatura ... 21

C
Cerchio di fori, misurazione ... 123
Cerchio, misuraz. esterna ... 108
Cerchio, misuraz. interna ... 105
Cicli di tastatura
  esecuzione automatica ... 18
  modo op. Manuale ... 24
Compensazione posizione obliqua del pezzo
  tramite due fori ... 37, 48
  tramite due isole circolari ... 37, 50
  tramite misurazione di due punti di una retta ... 31, 46
  tramite un asse di rotazione ... 53, 57
Controllo tolleranza ... 99
Controllo utensile ... 100
Coordinata sing., misurazione ... 121
Correzione utensile ... 100

F
Funzione FCL ... 5

I
Impiego delle funzioni di tastatura con tastatori meccanici o comparatori ... 41
Impostazioni globali ... 138

L
Larghezza esterna, misurazione ... 119
Larghezza, misuraz. interna ... 117
Logica di posizionamento ... 22

M
Misurazione automatica degli utensili ... 142
Misurazione automatica dell'utensile v. Misurazione utensili
Misurazione dell'utensile ... 142
  Calibrazione con il TT ... 145
  lunghezza di utensili ... 146
  misurazione completa ... 150
  Panoramica ... 144
  Parametri macchina ... 140
  Raggio utensile ... 148
  visualizzazione risultati di misura ... 143

M
Misurazione della dilatazione ... 136, 138
Misurazione della larghezza di scanalature ... 117
Misurazione di angoli ... 103
Misurazione di angoli piani ... 126
Misurazione esterna isole ... 119
Misurazione fori ... 105
Misurazione isole rettangolari ... 111
Misurazioni ripetute ... 20

O
Origine
  memorizzazione in tabella origini ... 63
  memorizzazione in tabella Preset ... 63
Origine, impostazione automatica ... 61
  centro di cerchio di fori ... 82
  centro di isola circolare ... 73
  centro di isola rettangolare ... 67
  centro di tasca circolare (foro) ... 70
  centro di tasca rettangolare ... 64
  centro su 4 fori ... 87
  in un asse qualsiasi ... 90
  nell'asse del tastatore ... 85
  spigolo esterno ... 76
  Spigolo interno ... 79
Origine, impostazione manuale
  Asse centrale quale origine ... 36
  centro del cerchio quale origine ... 35
  in un asse qualsiasi ... 33
  spigolo quale origine ... 34
  su fori/isole circolari ... 37

P
Parametri di risultato ... 99
Parametri macchina per sist. di tastat. 3D ... 19
Pezzi, misurazione ... 38, 96
Piano, misuraz. angoli ... 126
Protocollo dei risultati di misura ... 97

R
Registraz. valori tastati in tabella origini ... 26
Registraz. valori tastati in tabella Preset ... 27
Risultati di misura in parametri Q ... 99
Rotazione base
  determinazione in Manuale ... 31
  impostazione diretta ... 56
  rilevamento durante l'esecuzione del programma ... 44

S
Sistemi di tastatura 3D ... 16
  calibrazione
    digitale ... 28, 133, 134
  gestione vari dati di calibrazione ... 30
Stato della misurazione ... 99
Stato di sviluppo ... 5

T
Tabella origini
  conferma risultati di misura ... 26
Tabella Preset ... 63
  conferma risultati di misura ... 27
Tasca rettangolare: misurazione ... 114
Tastatura rapida ... 138
Tolleranza, campo ... 20

Tabella riassuntiva

Cicli di tastatura

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
0	Piano di riferimento	■		pag. 101
1	Origine polare	■		pag. 102
2	Calibrazione raggio TS	■		pag. 133
3	Misurazione	■		pag. 135
9	Calibrazione lunghezza TS	■		pag. 134
30	Calibrazione con il TT	■		pag. 145
31	Misurazione/verifica lunghezza utensile	■		pag. 146
32	Misurazione/verifica raggio utensile	■		pag. 148
33	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	■		pag. 150
400	Rotazione base su due punti	■		pag. 46
401	Rotazione base su due fori	■		pag. 48
402	Rotazione base su due isole	■		pag. 50
403	Compensazione posizione obliqua con asse di rotazione	■		pag. 53
404	Impostazione rotazione base	■		pag. 56
405	Compensazione posizione obliqua con asse C	■		pag. 57
410	Impostazione origine rettangolo interno	■		pag. 64
411	Impostazione origine rettangolo esterno	■		pag. 67
412	Impostazione origine cerchio interno (foro)	■		pag. 70
413	Impostazione origine cerchio esterno (isola)	■		pag. 73
414	Impostazione origine spigolo esterno	■		pag. 76
415	Impostazione origine spigolo interno	■		pag. 79
416	Impostazione origine centro cerchio di fori	■		pag. 82
417	Impostazione origine asse tastatore	■		pag. 85
418	Impostazione origine centro di quattro fori	■		pag. 87
419	Impostazione origine asse singolo selezionabile	■		pag. 90
420	Misurazione pezzo angolo	■		pag. 103

Numero ciclo	Denominazione ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pag.
421	Misurazione pezzo cerchio interno (foro)	■		pag. 105
422	Misurazione pezzo cerchio esterno (isola)	■		pag. 108
423	Misurazione pezzo rettangolo esterno	■		pag. 111
424	Misurazione pezzo rettangolo interno	■		pag. 114
425	Misurazione pezzo larghezza interna (scanalatura)	■		pag. 117
426	Misurazione pezzo larghezza interna (isola)	■		pag. 119
427	Misurazione pezzo asse singolo selezionabile	■		pag. 121
430	Misurazione pezzo cerchio di fori	■		pag. 123
431	Misurazione pezzo piano	■		pag. 126
440	Misurazione offset assi	■		pag. 136
441	Tastatura rapida: Impostazione globale parametri tastatore	■		pag. 138
480	Calibrazione con il TT	■		pag. 145
481	Misurazione/verifica lunghezza utensile	■		pag. 146
482	Misurazione/verifica raggio utensile	■		pag. 148
483	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	■		pag. 150

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☎ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 5061
E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 31-1000
E-Mail: service@heidenhain.de
Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-3104
E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC 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
Lathe controls ☎ +49 (711) 952803-0
E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

I sistemi di tastatura 3D HEIDENHAIN

Vi aiutano a ridurre i tempi non produttivi:

Per esempio:

- Allineamento dei pezzi
- Impostazione delle origini
- Misurazione dei pezzi
- Digitalizzazione di forme 3D

Con i sistemi di tastatura per pezzi
TS 220 con cavo
TS 640 con trasmissione a infrarossi

- Misurazione degli utensili
- Controllo usura utensili
- Rilevamento rottura utensili

Con il sistema di tastatura per utensili
TT 130

Ve 00
533 189-40 · SW02 · 3 · 11/2005 · F&W · Printed in Germany · Con riserva di modifiche