



HEIDENHAIN



Manuale utente
Cicli di tastatura

TNC 320

Software NC
340 551-03
340 554-03

Italiano (it)
9/2008



Tipo di TNC, software e funzioni

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

Tipo di TNC	N. software NC
TNC 320	340 551-03
Posto di programmazione TNC 320	340 554-03

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

Funzioni non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- la misurazione dell'utensile con il TT

Per specifiche applicazioni rivolgersi al costruttore della macchina.

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



Manuale utente

Tutte le funzioni del TNC non correlate al sistema di tastatura sono descritte nel manuale utente TNC 320. Per richiedere questo manuale utente rivolgersi eventualmente a HEIDENHAIN. ID 550 671-xx



Opzioni software

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

Opzione software 1

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

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

Rotazione del piano di lavoro (ciclo 19 e softkey 3D ROT nel modo operativo Funzionamento manuale)

Cerchio su 3 assi con piano di lavoro ruotato

Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

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



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

Gli upgrade funzionali sono contrassegnati nel manuale con **FCL n**, dove **n** identifica il numero progressivo del livello di sviluppo.

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

Luogo di impiego previsto

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

Nuove funzioni 340 55x-03

- Il TNC supporta ora anche la gestione di origini tramite la tabella Preset (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pag. 28)
- Il TNC supporta ora anche la rotazione dei piani di lavoro su macchine con teste o tavole orientabili
- Ciclo 240 Centratatura
- Ciclo 208 Fresatura di fori: è ora possibile selezionare il tipo di fresatura (concorde/discorde)
- È stato introdotto il ciclo 209 Rottura truciolo in maschiatura: ritorno rapido
- Sono stati aggiunti i cicli di tastatura da 400 a 405 per il rilevamento e la compensazione automatici della posizione obliqua del pezzo (vedere manuale utente Cicli di tastatura)
- Sono stati aggiunti i cicli di tastatura da 408 a 419 per l'impostazione automatica dell'origine (vedere manuale utente Cicli di tastatura)
- Sono stati aggiunti i cicli di tastatura da 420 a 431 per la misurazione automatica dei pezzi (vedere manuale utente Cicli di tastatura)
- Sono stati aggiunti i cicli di tastatura da 480 (30) a 483 (33) per la misurazione automatica degli utensili (vedere manuale utente Cicli di tastatura)
- Ciclo 19 PIANO DI LAVORO e softkey 3D ROT
- Tasto funzione Backspace



Indice

Introduzione	1
Cicli di tastatura nei modi operativi funzionamento 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 Lavorare con cicli di tastatura 15

- 1.1 Informazioni generali sui cicli di tastatura 16
 - Principio di funzionamento 16
 - Considerazione della rotazione base nel FUNZIONAMENTO MANUALE 16
 - Cicli di tastatura nei modi operativi FUNZIONAMENTO MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO 16
 - Gestione automatica dei cicli di tastatura 17
- 1.2 Premesse al lavoro con i cicli di tastatura 19
 - Percorso di spostamento max per il punto da tastare: DIST nella tabella del sistema di tastatura 19
 - Distanza di sicurezza dal punto da tastare: SET_UP nella tabella del sistema di tastatura 19
 - Orientamento del tastatore a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: TRACK nella tabella del sistema di tastatura 19
 - Tastatore automatico, avanzamento: F nella tabella del sistema di tastatura 20
 - Tastatore automatico, avanzamento per movimenti di posizionamento: FMAX 20
 - Tastatore automatico, rapido per movimenti di posizionamento: F_PREPOS nella tabella del sistema di tastatura 20
 - Misurazioni multiple 20
 - Campo di tolleranza per misurazione multipla 20
 - Esecuzione dei cicli di tastatura 21
- 1.3 Tabella dati tastatore 22
 - Generalità 22
 - Editing delle tabelle del sistema di tastatura 22
 - Dati del sistema di tastatura 23



2 Cicli di tastatura nei modi operativi FUNZIONAMENTO MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO 25

- 2.1 Introduzione 26
 - Panoramica 26
 - Selezione dei cicli di tastatura 26
 - Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una Tabella origini 27
 - Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset 28
- 2.2 Calibrazione del sistema di tastatura automatico 29
 - Introduzione 29
 - Calibrazione della lunghezza efficace 29
 - Calibrazione del raggio efficace e compensazione dell'offset centrale del tastatore 30
 - Visualizzazione dei valori di calibrazione 31
- 2.3 Compensazione posizione obliqua del pezzo 32
 - Introduzione 32
 - Determinazione della rotazione base 32
 - Memorizzazione della rotazione base nella tabella Preset 33
 - Visualizzazione della rotazione base 33
 - Disattivazione della rotazione base 33
- 2.4 Impostazione dell'origine con sistemi di tastatura 3D 34
 - Introduzione 34
 - Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi 34
 - Spigolo quale origine 35
 - Centro del cerchio quale origine 36
- 2.5 Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D 37
 - Introduzione 37
 - Determinazione della coordinata di una posizione sul pezzo allineato 37
 - Determinazione delle coordinate di un angolo nel piano di lavoro 37
 - Determinazione delle quote di un pezzo 38
 - Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo 39



3 Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi 41

- 3.1 Rilevamento automatico di posizioni oblique del pezzo 42
 - Panoramica 42
 - Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni oblique del pezzo 43
 - ROTAZIONE BASE (ciclo di tastatura 400, DIN/ISO: G400) 44
 - ROTAZIONE BASE su due fori (ciclo di tastatura 401, DIN/ISO: G401) 46
 - ROTAZIONE BASE su due isole (ciclo di tastatura 402, DIN/ISO: G402) 49
 - ROTAZIONE BASE: compensazione tramite asse rotativo (ciclo di tastatura 403, DIN/ISO: G403) 52
 - 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 63
 - ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA (ciclo di tastatura 408, DIN/ISO: G408) 65
 - ORIGINE SU CENTRO ISOLA (ciclo di tastatura 409, DIN/ISO: G409) 68
 - ORIGINE INTERNA DI RETTANGOLO (ciclo di tastatura 410, DIN/ISO: G410) 71
 - ORIGINE ESTERNA DI RETTANGOLO (ciclo di tastatura 411, DIN/ISO: G411) 74
 - ORIGINE INTERNA DI CERCHIO (ciclo di tastatura 412, DIN/ISO: G412) 77
 - ORIGINE ESTERNA DI CERCHIO (ciclo di tastatura 413, DIN/ISO: G413) 81
 - ORIGINE ESTERNA SULLO SPIGOLO (ciclo di tastatura 414, DIN/ISO: G414) 85
 - ORIGINE INTERNA SULLO SPIGOLO (ciclo di tastatura 415, DIN/ISO: G415) 88
 - ORIGINE CENTRO DI CERCHIO DI FORI (ciclo di tastatura 416, DIN/ISO: G416) 91
 - ORIGINE ASSE DEL TASTATORE (ciclo di tastatura 417, DIN/ISO: G417) 94
 - ORIGINE CENTRO SU 4 FORI (ciclo di tastatura 418, DIN/ISO: G418) 96
 - ORIGINE SU ASSE SINGOLO (ciclo di tastatura 419, DIN/ISO: G419) 99



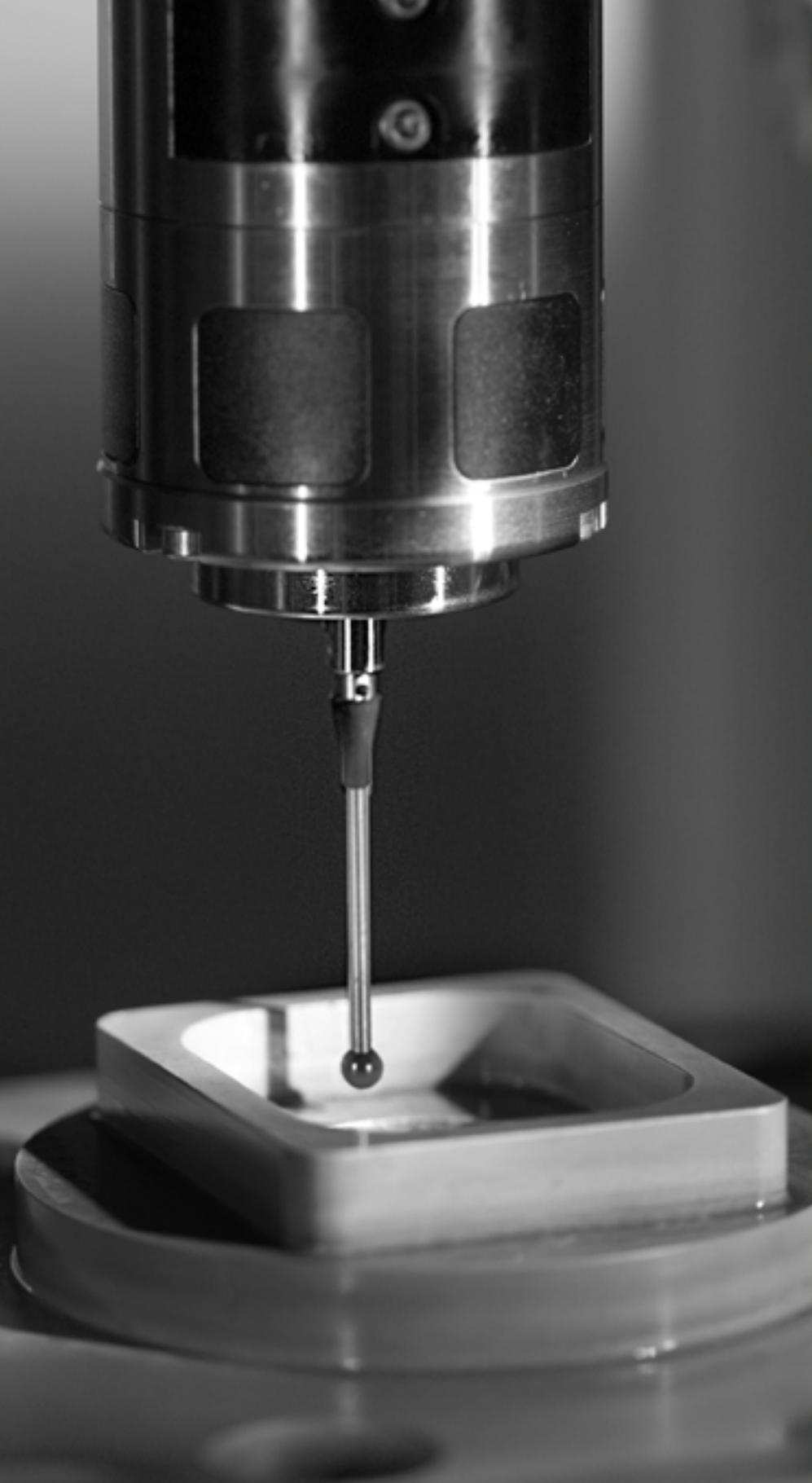
3.3 Misurazione automatica dei pezzi	105
Panoramica	105
Protocollo dei risultati di misura	106
Risultati di misura in parametri Q	107
Stato della misurazione	107
Controllo tolleranza	108
Controllo utensile	108
Sistema di riferimento per i risultati di misura	109
PIANO DI RIFERIMENTO (ciclo di tastatura 0, DIN/ISO: G55)	110
PIANO DI RIFERIMENTO POLARE (ciclo di tastatura 1)	111
MISURAZIONE ANGOLO (ciclo di tastatura 420, DIN/ISO: G420)	112
MISURAZIONE FORI (ciclo di tastatura 421, DIN/ISO: G421)	114
MISURAZIONE ESTERNA CERCHI (ciclo di tastatura 422, DIN/ISO: G422)	117
MISURAZIONE INTERNA RETTANGOLO (ciclo di tastatura 423, DIN/ISO: G423)	120
MISURAZIONE ESTERNA RETTANGOLO (ciclo di tastatura 424, DIN/ISO: G424)	123
MISURAZIONE INTERNA LARGHEZZA (ciclo di tastatura 425, DIN/ISO: G425)	126
MISURAZIONE ESTERNA DI ISOLA (ciclo di tastatura 426, DIN/ISO: G426)	128
MISURAZIONE COORDINATA (ciclo di tastatura 427, DIN/ISO: G427)	130
MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (ciclo di tastatura 430, DIN/ISO: G430)	133
MISURAZIONE PIANO (ciclo di tastatura 431, DIN/ISO: G431)	136
3.4 Cicli speciali	143
Panoramica	143
MISURAZIONE (ciclo di tastatura 3)	144



4 Cicli di tastatura per la misurazione automatica di utensili 147

- 4.1 Misurazione di utensili con il sistema di tastatura TT 148
 - Panoramica 148
 - Impostazione dei parametri macchina 149
 - Inserimento nella tabella utensili TOOL.T 150
- 4.2 Cicli disponibili 152
 - Panoramica 152
 - Differenze tra i cicli da 31 a 33 e da 481 a 483 152
 - CALIBRAZIONE TT (ciclo di tastatura 30 o 480, DIN/ISO: G480) 153
 - MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (ciclo di tastatura 31 o 481, DIN/ISO: G481) 154
 - MISURAZIONE DELLA LUNGHEZZA DI UTENSILI (ciclo di tastatura 32 o 482, DIN/ISO: G482) 156
 - MISURAZIONE COMPLETA DELL'UTENSILE (ciclo di tastatura 33 o 483, DIN/ISO: G483) 158





1

**Lavorare con cicli di
tastatura**



1.1 Informazioni generali sui cicli di tastatura



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

Principio di funzionamento

Quando il TNC esegue un Ciclo di tastatura, il sistema di tastatura 3D si sposta con l'avanzamento di tastatura definito dal costruttore della macchina nella direzione selezionata dall'operatore. L'avanzamento di tastatura è definito in un parametro macchina (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: **DIST** da tabella del sistema di tastatura).

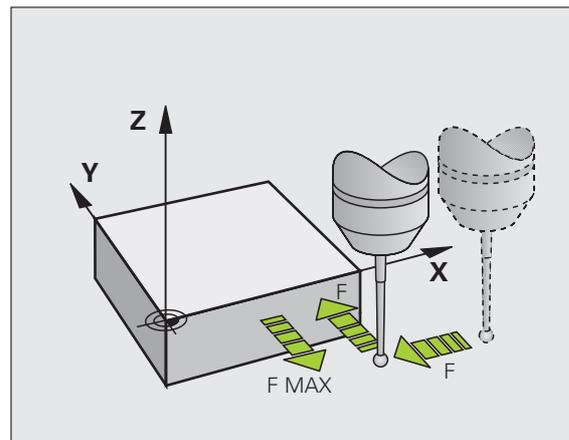
Considerazione della rotazione base nel FUNZIONAMENTO MANUALE

Durante la tastatura il TNC considera una rotazione base attiva e si avvicina in diagonale al pezzo.

Cicli di tastatura nei modi operativi FUNZIONAMENTO MANUALE e VOLANTINO ELETTRONICO

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

- la calibrazione del sistema di tastatura
- la compensazione di posizioni oblique del pezzo
- la definizione origine



Gestione automatica dei cicli di tastatura

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

- Calibrazione del sistema di tastatura automatico (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 PROGRAMMAZIONE con il tasto TOUCH PROBE. Utilizzare per i cicli di tastatura numeri superiori a 400, così come per i più recenti cicli di lavorazione, e utilizzare parametri Q quali parametri di trasmissione. I parametri che vengono utilizzati dal TNC in diversi cicli con la stessa funzione, hanno sempre lo stesso numero: ad es. Q260 è sempre la distanza di sicurezza, Q261 è l'altezza di misura, ecc.

Per agevolare la programmazione, il TNC visualizza un'immagine ausiliaria durante la definizione del ciclo. In questa immagine ausiliaria il parametro da introdurre è evidenziato in chiaro.

Definizione dei cicli di tastatura nel modo operativo PROGRAMMAZIONE



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



▶ Selezionare un gruppo di cicli di tastatura, ad es. Impostazione delle origini. I cicli per la misurazione automatica dell'utensile sono disponibili solo su apposita predisposizione della macchina



▶ Selezionare il ciclo, ad 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	Pagina
Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione obliqua del pezzo		Pag. 42
Cicli per l'impostazione automatica delle origini		Pag. 61
Cicli per il controllo automatico dei pezzi		Pag. 105
Cicli speciali		Pag. 143
Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina)		Pag. 148

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 MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOST. A ALT. SICUR.
Q305=10	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF. VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1.COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2.COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3.COORD. 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 impostazione globali che determinano il comportamento base dei cicli di tastatura. Se si impiegano diversi sistemi di tastatura sulla macchina, tali impostazioni sono quindi valide a livello globale per tutti i sistemi di tastatura.

Sono inoltre disponibili le impostazioni nella tabella del sistema di tastatura che può essere definita separatamente per ogni sistema di tastatura. Con queste impostazioni è possibile adeguare il comportamento di ciascun sistema di tastatura ovvero per una determinata applicazione (vedere "Tabella dati tastatore" pag. 22).

Percorso di spostamento max per il punto da tastare: **DIST** nella tabella del sistema di tastatura

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

Distanza di sicurezza dal punto da tastare: **SET_UP** nella tabella del sistema di tastatura

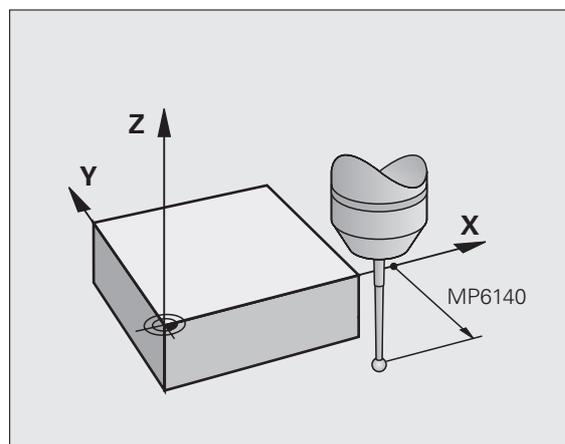
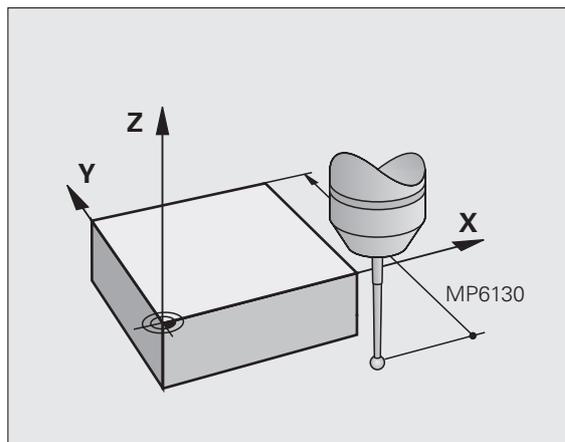
In SET_UP si definisce a quale distanza dal punto da tastare definito, cioè calcolato dal ciclo, il TNC deve preposizionare il tastatore. Quanto più ridotta è questa distanza, tanto più precisa deve essere la definizione dei punti da tastare. In numerosi cicli di tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta a SET_UP.

Orientamento del tastatore a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: **TRACK** nella tabella del sistema di tastatura

Per aumentare la precisione di misurazione, tramite TRACK = ON si può ottenere che un sistema di tastatura a infrarossi venga orientato nel senso della direzione di tastatura programmata prima di ogni tastatura. In questo modo il tastatore viene deflesso sempre nella stessa direzione.



Se si modifica TRACK = ON, si deve calibrare di nuovo il tastatore.



Tastatore automatico, avanzamento: F nella tabella del sistema di tastatura

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

Tastatore automatico, avanzamento per movimenti di posizionamento: FMAX

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

Tastatore automatico, rapido per movimenti di posizionamento: F_PREPOS nella tabella del sistema di tastatura

In F_PREPOS si definisce se il TNC deve posizionare il tastatore con l'avanzamento definito in FMAX oppure in rapido.

- Valore di immissione = FMAX_PROBE: posizionamento con avanzamento da FMAX
- Valore di immissione = FMAX_MACHINE: preposizionamento con rapido

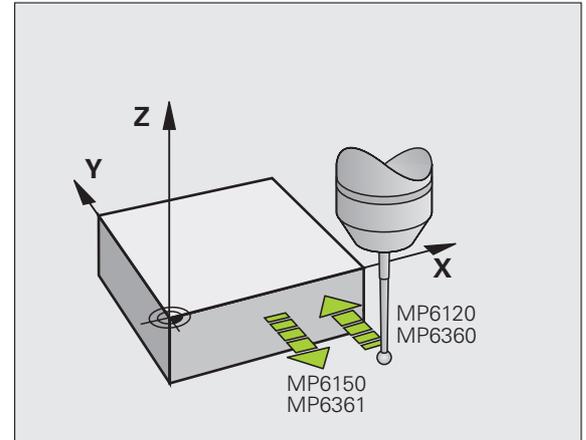
Misurazioni multiple

Per aumentare l'affidabilità della misurazione, il TNC può ripetere ogni misurazione per tre volte consecutive. Definire il numero delle misurazioni nel parametro macchina **ProbeSettings > Configurazione del comportamento di tastatura > Modalità automatica: misurazione multipla con funzione di tastatura**. Se i valori di posizione misurati differiscono troppo tra loro, il TNC emette un messaggio d'errore (tolleranza definibile in **Tolleranza per misurazione multipla**). Con la ripetizione della misurazione possono essere rilevati eventualmente anche scostamenti casuali, ad 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 misurazione multipla

Se si esegue una misurazione multipla, definire nel parametro macchina **ProbeSettings > Configurazione del comportamento di tastatura > Modalità automatica: tolleranza per misurazione multipla** il valore a partire dal quale i valori misurati possono differire tra loro. Quando la differenza tra i valori rilevati supera il valore definito dall'operatore, il TNC emette un messaggio d'errore.



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.



Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non deve essere attivo alcun ciclo per la conversione di coordinate (ciclo 7 ORIGINE, ciclo 8 SPECULARITÀ, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 e 26 FATTORE SCALA e ciclo 19 PIANO DI LAVORO).



I cicli di tastatura da 408 a 419 possono essere eseguiti anche con rotazione base attiva. Si deve comunque fare attenzione che l'angolo della rotazione base non venga più modificato se si lavora dopo il ciclo di 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



1.3 Tabella dati tastatore

Generalità

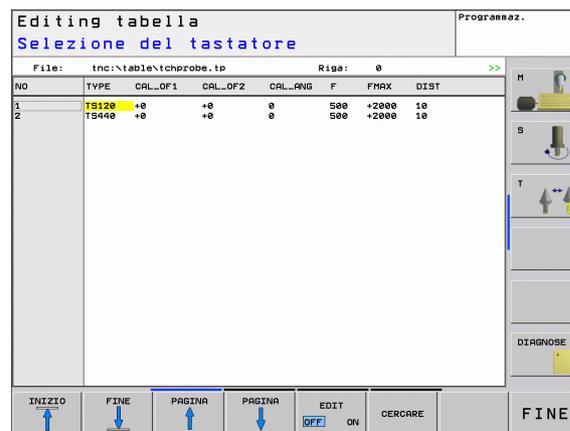
Nella tabella del sistema di tastatura sono memorizzati diversi dati che definiscono il comportamento durante la tastatura. Se sulla macchina si impiegano diversi sistemi di tastatura, per ogni tastatore è possibile memorizzare dati separati.

Editing delle tabelle del sistema di tastatura

Per poter editare la tabella del sistema di tastatura procedere come descritto di seguito.



- ▶ Selezionare Funzionamento manuale
- ▶ Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey: vedere la tabella in alto
- ▶ Selezione della tabella del sistema di tastatura: premere il softkey TABELLA TASTATORE
- ▶ Impostare il softkey EDIT su ON
- ▶ Selezionare con i tasti cursore l'impostazione desiderata
- ▶ Apportare le modifiche desiderate
- ▶ Uscita dalla tabella del sistema di tastatura: premere il softkey FINE



Dati del sistema di tastatura

Sigla	Inserimento	Dialogo
NO	Numero del sistema di tastatura: registrare questo numero nella tabella utensili (colonna: TP_NO) sotto il corrispondente numero utensile	–
TYPE	Selezione del sistema di tastatura impiegato	Selezione del tastatore?
CAL_OF1	Offset dell'asse del tastatore rispetto all'asse del mandrino nell'asse principale	Offset centr. tast. asse princ.? [mm]
CAL_OF2	Offset dell'asse del tastatore rispetto all'asse del mandrino nell'asse secondario	Offset centr. tast. asse second.? [mm]
CAL_ANG	Prima della calibrazione oppure della tastatura il TNC orienta il sistema sull'angolo di orientamento (se l'orientamento è possibile)	Angolo mandrino per calibraz. ?
F	Avanzamento con cui il TNC deve eseguire la tastatura del pezzo	Avanzamento di tastatura? [mm/min]
FMAX	Avanzamento con cui il tastatore viene preposizionato oppure posizionato tra i punti di misurazione	Rapido nel ciclo di tastatura? [mm/min]
DIST	Se entro il valore definito il tastatore non viene deflesso, il TNC emette un messaggio d'errore.	Campo di misura massimo? [mm]
SET_UP	In SET_UP 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 SET_UP .	Distanza di sicurezza? [mm]
F_PREPOS	Definire la velocità per preposizionamento: <ul style="list-style-type: none"> ■ Preposizionamento con velocità da FMAX: FMAX_PROBE ■ Preposizionamento in rapido: FMAX_MACHINE 	Preposizion. in rapido? ENT/NO ENT
TRACK	Per aumentare la precisione di misurazione, tramite TRACK = ON si può ottenere che un sistema di tastatura a infrarossi venga orientato dal TNC nel senso della direzione di tastatura programmata prima di ogni tastatura. In questo modo il tastatore viene deflesso sempre nella stessa direzione. <ul style="list-style-type: none"> ■ ON: con esecuzione dell'implementazione mandrino ■ OFF: senza esecuzione dell'implementazione mandrino 	Orient. tastatore? Si=ENT, No=NOENT





2

**Cicli di tastatura nei
modi operativi
FUNZIONAMENTO
MANUALE e
VOLANTINO
ELETTRONICO**



2.1 Introduzione

Panoramica

Nel modo operativo Funzionamento manuale sono disponibili i seguenti cicli di tastatura:

Funzione	Softkey	Pagina
Calibrazione lunghezza efficace		Pag. 29
Calibrazione raggio efficace		Pag. 30
Rilevamento rotazione base mediante una retta		Pag. 32
Impostazione dell'origine in un asse qualsiasi		Pag. 34
Spigolo quale origine		Pag. 35
Centro del cerchio quale origine		Pag. 36
Gestione dei dati tastatore		Pag. 22

Selezione dei cicli di tastatura

- Selezionare il modo operativo Funzionamento manuale o Volantino elettronico



- Selezione delle funzioni di tastatura: premere il softkey TOUCH PROBE. Il TNC visualizzerà ulteriori softkey: vedere la tabella in alto



- Selezione del ciclo di tastatura: premere il softkey TASTARE ROT, il TNC visualizza il relativo menu



Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una Tabella origini



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. 28).

Tramite il softkey INSERIRE TABELLA ORIGINI il TNC può registrare, dopo l'esecuzione di un qualsiasi ciclo di tastatura, i valori misurati nella tabella origini attiva per la modalità Macchina:

- ▶ Eseguire 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. 27).

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:\.

- ▶ Eseguire 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:**
- ▶ 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 automatico

Introduzione

Il sistema di tastatura deve essere calibrato in caso di

- messa in servizio
- rottura del tastatore
- sostituzione del tastatore
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- cambio dell'asse del tastatore

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 con spessore e raggio interno noti.

Calibrazione della lunghezza efficace

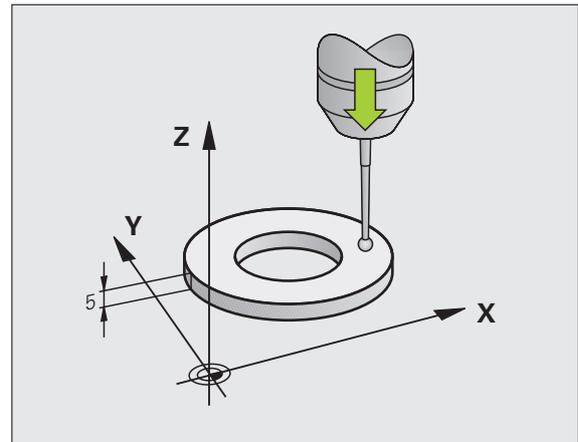


La lunghezza efficace del tastatore si riferisce sempre all'origine dell'utensile. Di regola il costruttore della macchina colloca l'origine dell'utensile sul naso del mandrino.

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



- ▶ Selezione della funzione di calibrazione per la lunghezza del tastatore: 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
- ▶ Se necessario modificare la direzione di spostamento: effettuare la selezione mediante softkey o i tasti cursore
- ▶ 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.

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 mStrobeUTurn.

Nella calibrazione manuale procedere come segue:

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



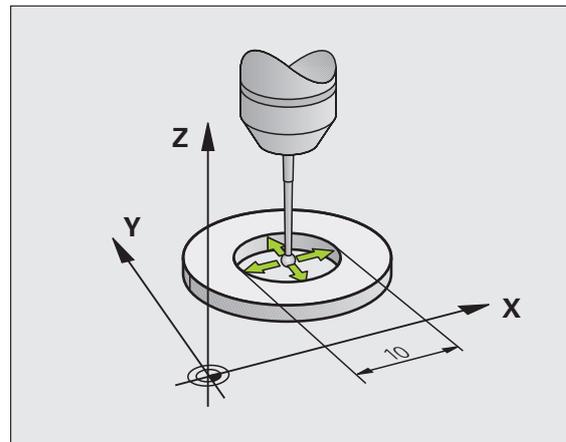
- ▶ Selezione della funzione di calibrazione per il raggio della sfera di tastatura e per l'offset del tastatore: premere il softkey CAL R
- ▶ Selezionare l'asse utensile, introdurre il raggio dell'anello di regolazione
- ▶ Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il sistema di tastatura 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 FINE



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 salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il TNC salva l'offset centrale nella tabella del sistema di tastatura, nelle colonne CAL_OF1 (asse principale) e CAL_OF2 (asse secondario). Per visualizzare i valori memorizzati premere il softkey TABELLA TASTATORE.



Prestare attenzione che sia attivo il numero di utensile corretto, se si utilizza il tastatore, indipendentemente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o manuale.

I valori di calibrazione rilevati vengono calcolati solo dopo una chiamata utensile (event. una nuova chiamata).

Editing tabella
Selezione del tastatore

File: tnc:\tablie\tchprobe.tp Riga: 0 >>

NO	TYPE	CAL_OF1	CAL_OF2	CAL_RAG	F	FMAX	DIST
1	T5120	+0	+0	0	500	+2000	10
2	T5440	+0	+0	0	500	+2000	10

INIZIO FINE PAGINA PAGINA EDIT OFF ON CERCARE FINE



2.3 Compensazione posizione obliqua del pezzo

Introduzione

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

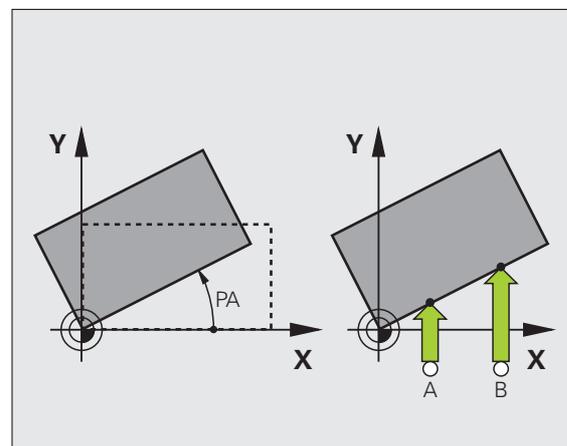
A tale scopo il TNC imposta per l'angolo di rotazione l'angolo che una superficie del pezzo deve formare con l'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. Vedere figura a destra.

Il TNC memorizza la rotazione base, in funzione dell'asse utensile, nelle colonne SPA, SPB o SPC della tabella Preset. .



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.



Determinazione della rotazione base



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE 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 =**
- ▶ Attivazione della rotazione base: premere il softkey INSER. ROTAZ. BASE
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey FINE

Memorizzazione della rotazione base nella 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

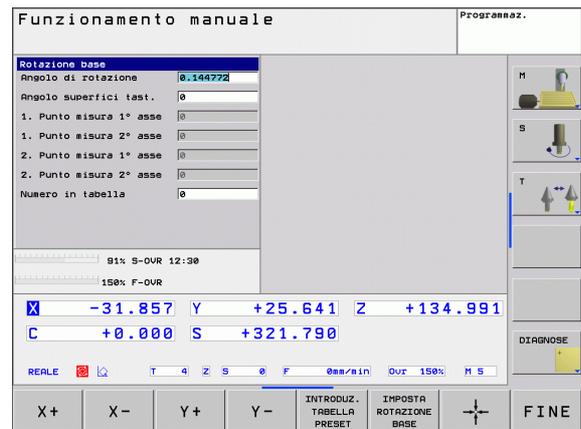
Visualizzazione della rotazione base

Dopo la rilesione di TASTARE 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 TASTARE ROT
- ▶ Inserire l'angolo di rotazione **0**, confermare con il softkey INSER. ROTAZ. BASE
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere il softkey FINE



2.4 Impostazione dell'origine con sistemi di tastatura 3D

Introduzione

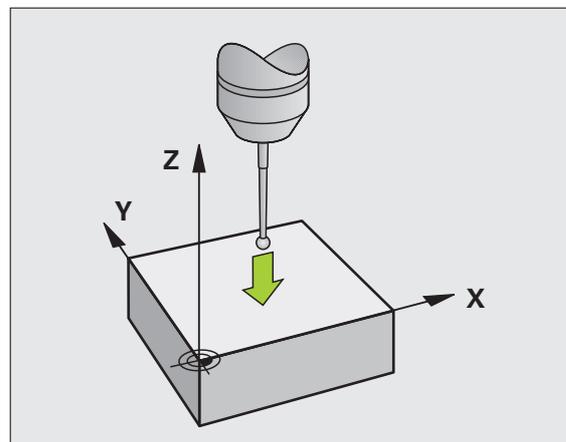
Le funzioni per l'impostazione dell'origine sul pezzo allineato vengono selezionate con i seguenti softkey:

- 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'origine in un asse qualsiasi



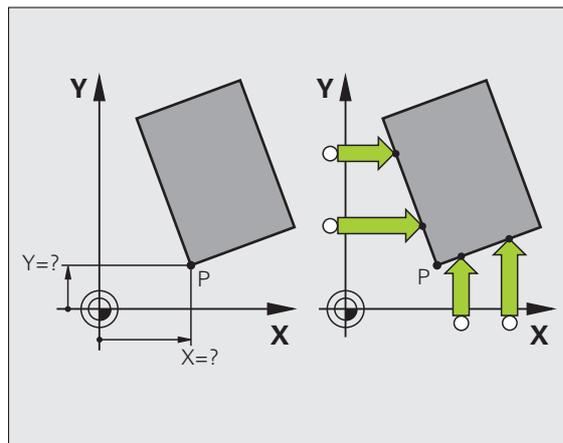
- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al punto da tastare
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura e l'asse per i quali viene impostata l'origine, ad es. tastatura di Z in direzione Z-: eseguire la selezione mediante softkey
- ▶ Tastatura: premere il tasto esterno di START
- ▶ **ORIGINE:** introdurre la coordinata nominale e confermarla con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare il valore in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una Tabella origini", pag. 27 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pag. 28)
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere FINE



Spigolo quale origine



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE P
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul primo spigolo del pezzo
- ▶ Selezione della direzione di tastatura: 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
- ▶ Posizionare il tastatore vicino al primo punto da tastare sul secondo spigolo del pezzo
- ▶ Selezione della direzione di tastatura: 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. 27 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pag. 28)
- ▶ Conclusione della funzione di tastatura: premere FINE



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

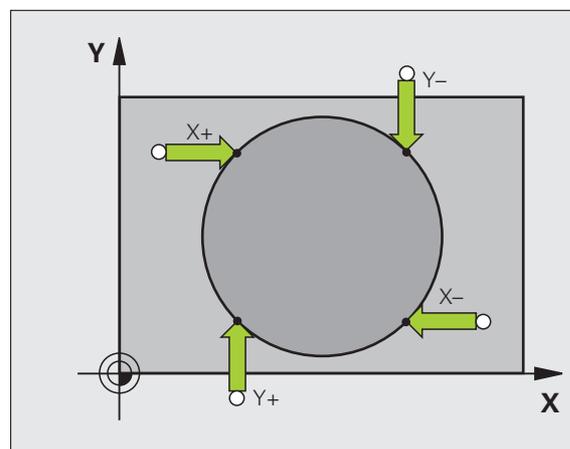
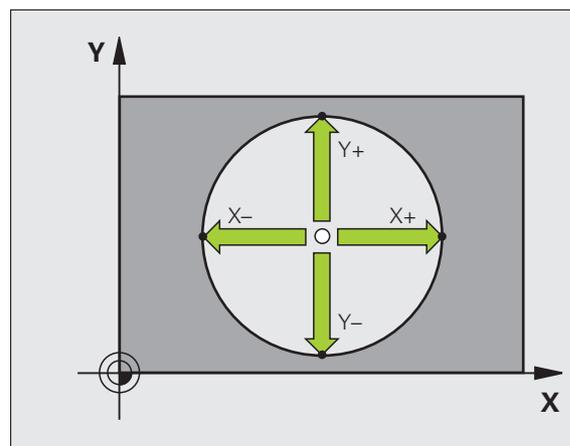


- Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE CC
- Tastatura: premere 4 volte il tasto esterno di START. Il tastatore tasterà uno dopo l'altro 4 punti sulla parete circolare interna
- **ORIGINE:** introdurre le due coordinate dell'origine nella finestra del menu e confermarla con 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. 27 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pag. 28)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere END

Cerchio esterno:

- Posizionare la sfera di tastatura all'esterno del cerchio, vicino al primo punto da tastare
- Selezione della direzione di tastatura: mediante il relativo softkey
- Tastatura: premere il tasto esterno di START
- Ripetere la tastatura per i restanti 3 punti. Vedere figura in basso a destra
- **ORIGINE:** introdurre le coordinate dell'origine e confermare con il softkey SETTARE PUNTI, oppure registrare i valori in una tabella (vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una Tabella origini", pag. 27 o vedere "Inserimento dei valori di misura dai cicli di tastatura in una tabella Preset", pag. 28)
- Conclusione della funzione di tastatura: premere END

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



2.5 Misurazione di pezzi con sistemi di tastatura 3D

Introduzione

I sistemi di tastatura nei modi operativi Funzionamento 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. 105). 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: selezionare il relativo softkey.
- ▶ Avviamento della 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", pag. 35. Il TNC visualizzerà le coordinate dello spigolo 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 della 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
- ▶ Selezionare la direzione di tastatura con i 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

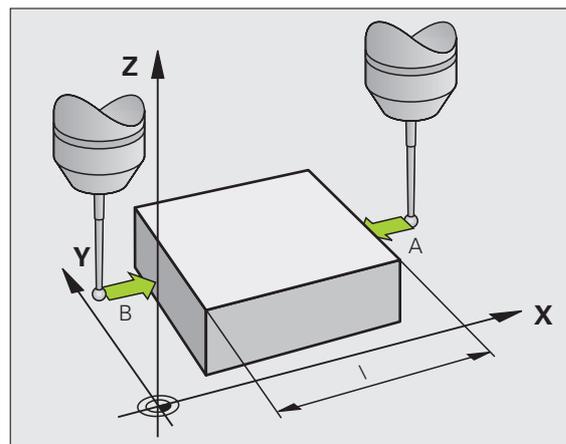
- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE POS
- ▶ Ritastare il primo punto tastato
- ▶ Impostare l'ORIGINE sul valore annotato
- ▶ Interruzione del dialogo: premere il tasto END

Misurazioni 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°.



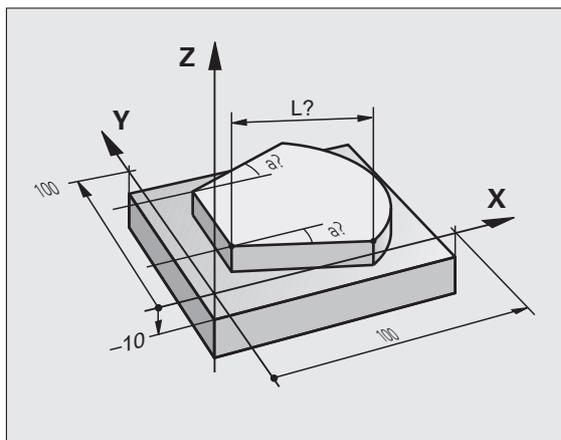
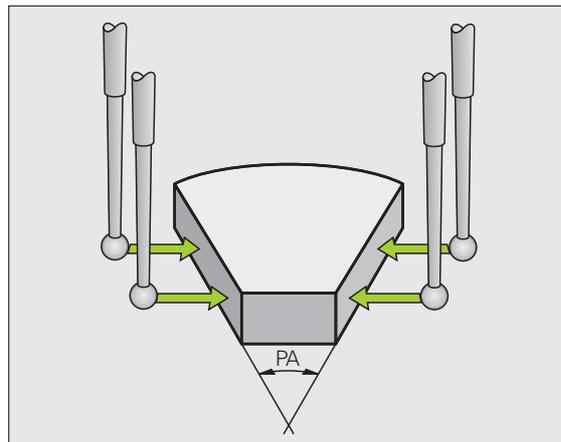
Determinazione dell'angolo tra l'asse di riferimento dell'angolo e un bordo del pezzo



- ▶ Selezione della funzione di tastatura: premere il softkey TASTARE 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. 32)
- ▶ Con il softkey TASTARE 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 TASTARE 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. 32)
- ▶ Tastare anche il secondo lato come per una rotazione base, senza impostare l'ANGOLO DI ROTAZIONE su 0!
- ▶ Con il softkey TASTARE ROT chiamare la visualizzazione dell'angolo PA tra i bordi del pezzo quale ANGOLO DI ROTAZIONE
- ▶ Disattivazione della rotazione base o ripristino della rotazione base originale: impostare l'ANGOLO DI ROTAZIONE sul valore annotato





3

Cicli di tastatura per il controllo automatico dei pezzi



3.1 Rilevamento automatico di posizioni oblique del pezzo

Panoramica

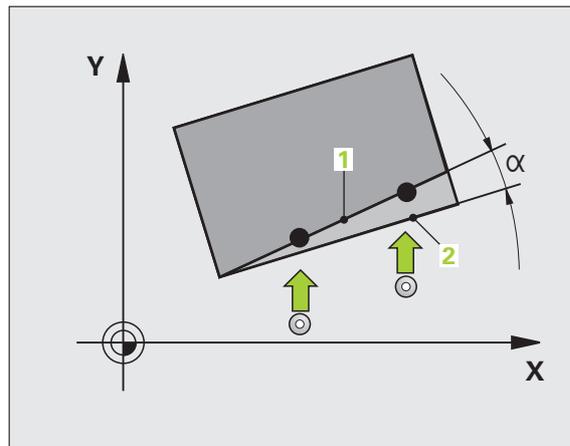
Il TNC mette a disposizione cinque cicli per il rilevamento e la compensazione di posizioni oblique del pezzo. In aggiunta è possibile disattivare una rotazione base con il ciclo 404.

Ciclo	Softkey	Pagina
400 ROTAZIONE BASE Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione mediante la funzione Rotazione base		Pag. 44
401 ROT 2 FORI Rilevamento automatico tramite due fori, compensazione mediante la funzione Rotazione base		Pag. 46
402 ROT 2 ISOLE Rilevamento automatico tramite due isole, compensazione mediante la funzione Rotazione base		Pag. 49
403 ROT TRAMITE ASSE ROTATIVO Rilevamento automatico tramite due punti, compensazione tramite rotazione della tavola rotante		Pag. 52
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 rotante		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 **VALORE PRESET PER ROTAZ. BASE** se il risultato di misura deve essere corretto di un angolo noto (vedere figura a destra). In questo modo è possibile misurare la rotazione base su una qualsiasi retta **1** del pezzo e stabilire il riferimento rispetto alla direzione di 0° **2**.



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. 32).

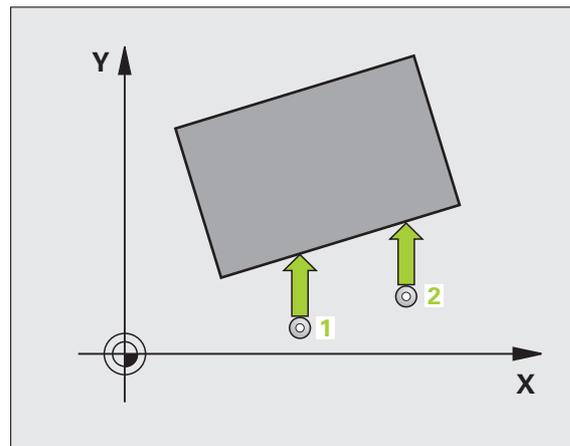
- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata



Prima della programmazione

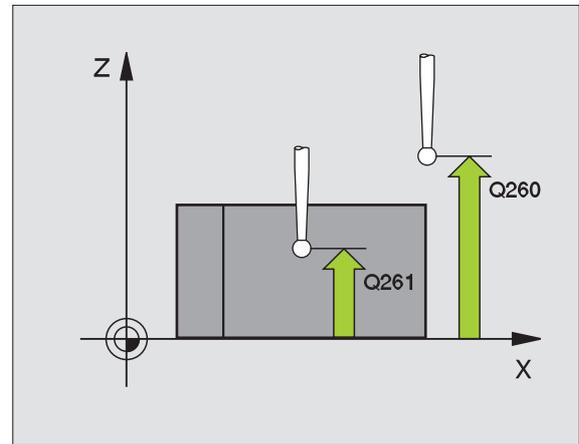
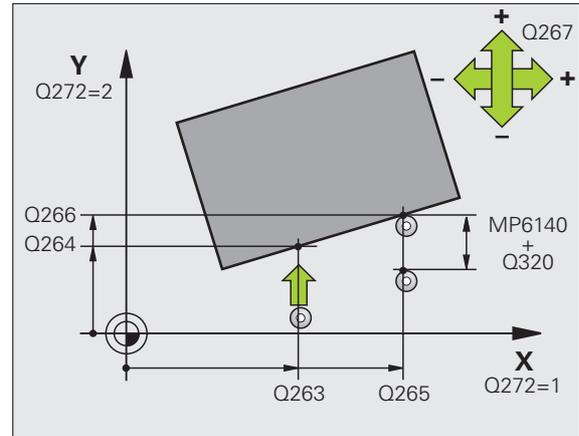
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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





- ▶ **1° PUNTO DI MISURA 1° ASSE Q263** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO DI MISURA 2° ASSE Q264** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO DI MISURA 1° ASSE Q265** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO DI MISURA 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 ATTRAVERS. 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR. Q301**: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
0: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **VALORE PRESET PER ROTAZ. 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.
- ▶ **NUMERO PRESET NELLA TABELLA Q305**: indicare il numero della tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la rotazione base determinata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Funzionamento manuale



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 ATTRAVERS.
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI A ALT. SICUR.
Q307=0	;PRESET ROTAZ. BASE
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA



ROTAZIONE BASE su 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. 32). In alternativa si può compensare la posizione obliqua rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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



Prima della programmazione

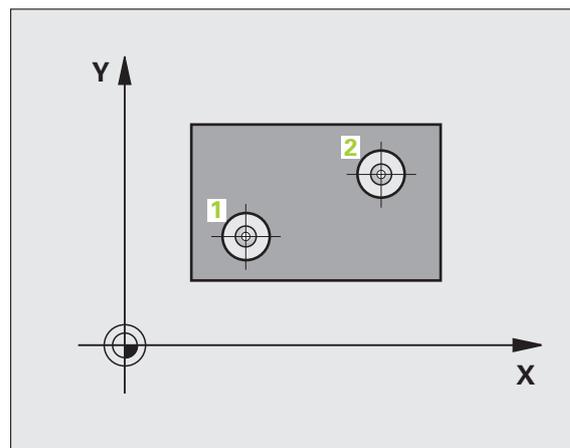
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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

Questo ciclo di tastatura non è consentito con la funzione Rotazione piano di lavoro attiva.

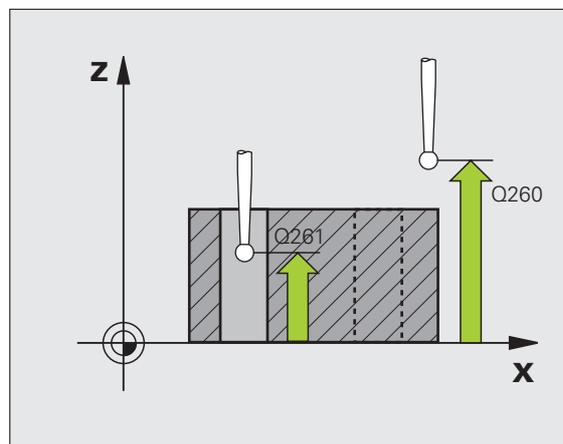
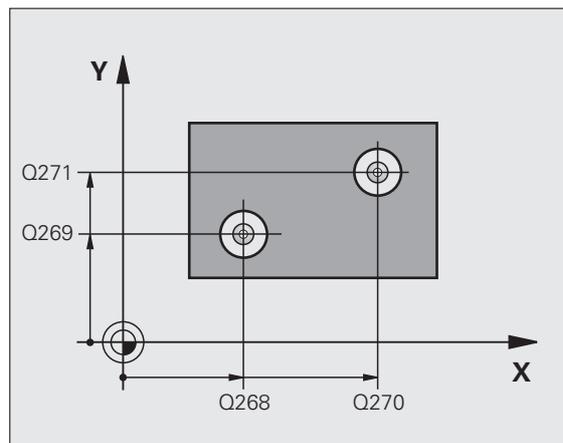
Se si desidera compensare la posizione obliqua tramite rotazione della tavola rotante, il TNC impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:

- C con l'asse utensile Z
- B con l'asse utensile Y
- A con l'asse utensile X





- ▶ **1° FORO: CENTRO 1° ASSE Q268** (in valore assoluto): centro del primo foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° FORO: CENTRO 2° ASSE Q269** (in valore assoluto): centro del primo foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **2° FORO: CENTRO 1° ASSE Q270** (in valore assoluto): centro del secondo foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **2° FORO: CENTRO 2° ASSE Q271** (in valore assoluto): centro del secondo 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 deve essere effettuata la misurazione
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **VALORE PRESET PER ROTAZ. 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.



- ▶ **NUMERO PRESET NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la rotazione base determinata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Funzionamento manuale. Il parametro non ha effetto se la posizione obliqua deve essere compensata tramite rotazione della tavola (**Q402=1**). In questo caso la posizione obliqua non viene memorizzata come valore dell'angolo
- ▶ **IMPOSTAZ./ALLIN. ROTAZIONE** Q402: definire se il TNC deve impostare la posizione obliqua rilevata come rotazione base oppure tramite rotazione della tavola rotante:
 - 0**: impostazione della rotazione base
 - 1**: rotazione della tavola rotante
 Se si seleziona la rotazione della tavola rotante, il TNC non memorizza la posizione obliqua determinata, anche se nel parametro **Q305** si è definita una riga della tabella
- ▶ **ZERO DOPO ALLINEAMENTO** Q337: definire se il TNC deve azzerare l'indicazione dell'asse di rotazione allineato:
 - 0**: non azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento
 - 1**: azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento
 Il TNC imposta l'indicazione = 0, solo se si è definito **Q402=1**

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 MISURATA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q307=0	;PRESET ROTAZ. BASE
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA
Q402=0	;ALLINEAMENTO
Q337=0	;SETTARE ZERO



ROTAZIONE BASE su 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. 32). In alternativa si può compensare la posizione obliqua rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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



Prima della programmazione

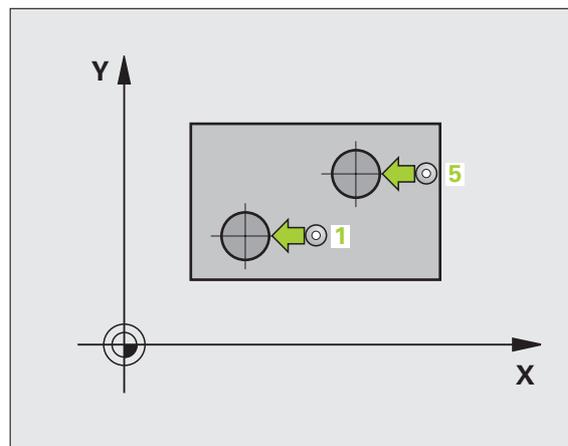
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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

Questo ciclo di tastatura non è consentito con la funzione Rotazione piano di lavoro attiva.

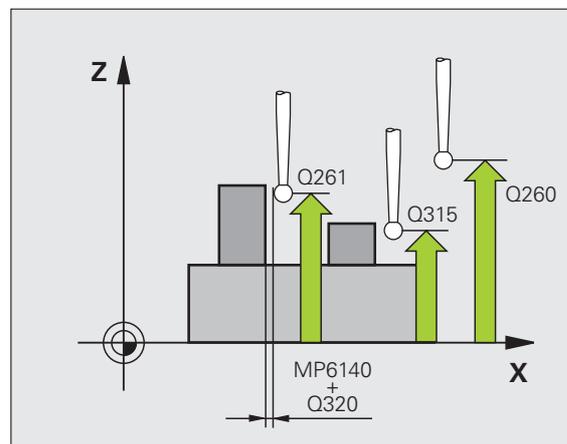
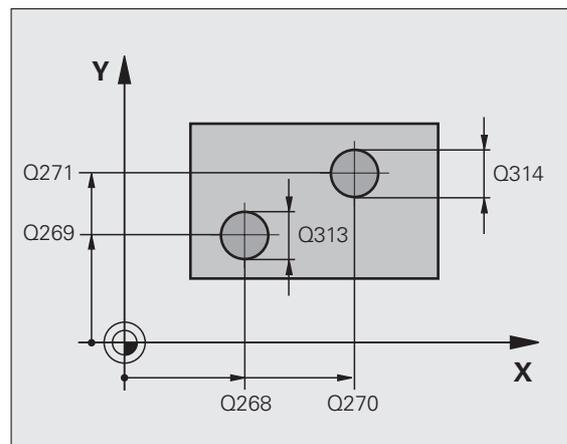
Se si desidera compensare la posizione obliqua tramite rotazione della tavola rotante, il TNC impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:

- C con l'asse utensile Z
- B con l'asse utensile Y
- A con l'asse utensile X





- ▶ **1ª ISOLA: CENTRO 1° ASSE** (in valore assoluto): centro della prima isola nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1ª ISOLA: CENTRO 2° 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
- ▶ **ALTEZZA MISURA 1ª ISOLA NELL'ASSE TASTATORE** Q261 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore, sul quale deve essere effettuata la misurazione della 1ª isola
- ▶ **2ª ISOLA: CENTRO 1° ASSE** Q270 (in valore assoluto): centro della seconda isola nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **2ª ISOLA: CENTRO 2° 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
- ▶ **ALTEZZA MISURA 2ª ISOLA NELL'ASSE TASTATORE** Q315 (in valore assoluto): coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse del tastatore, sul quale deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)



- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0:** spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1:** spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **VALORE PRESET PER ROTAZ. 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.
- ▶ **NUMERO PRESET NELLA TABELLA** Q305: indicare il numero della tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare la rotazione base determinata. Se si inserisce Q305=0, il TNC registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Funzionamento manuale. Il parametro non ha effetto se la posizione obliqua deve essere compensata tramite rotazione della tavola (**Q402=1**). In questo caso la posizione obliqua non viene memorizzata come valore dell'angolo
- ▶ **IMPOSTAZ./ALLIN. ROTAZIONE** Q402: definire se il TNC deve impostare la posizione obliqua rilevata come rotazione base oppure tramite rotazione della tavola rotante:
 - 0:** impostazione della rotazione base
 - 1:** rotazione della tavola rotante
 Se si seleziona la rotazione della tavola rotante, il TNC non memorizza la posizione obliqua determinata, anche se nel parametro **Q305** si è definita una riga della tabella
- ▶ **ZERO DOPO ALLINEAMENTO** Q337: definire se il TNC deve azzerare l'indicazione dell'asse di rotazione allineato:
 - 0:** non azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento
 - 1:** azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento
 Il TNC imposta l'indicazione = 0, solo se si è definito **Q402=1**

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 MISURATA 1
Q270=+75	;2° CENTRO 1° ASSE
Q271=+20	;2° CENTRO 2° ASSE
Q314=60	;DIAMETRO ISOLA 2
Q315=-5	;ALTEZZA MISURA 2
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI A ALT. SICUR.
Q307=0	;PRESET ROTAZ. BASE
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA
Q402=0	;ALLINEAMENTO
Q337=0	;SETTARE ZERO

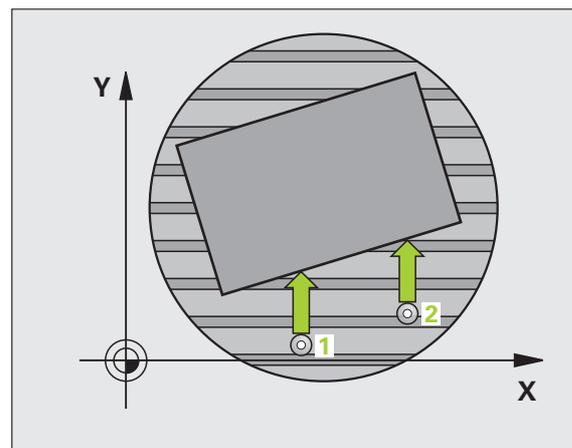


ROTAZIONE BASE: compensazione tramite asse rotativo (ciclo di tastatura 403, DIN/ISO: G403)

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 rotante.

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

Asse TS attivo	Asse di misura	Asse di compensazione
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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e sposta l'asse rotativo definito nel ciclo per il valore calcolato. Come opzione, si può azzerare l'indicazione dopo l'allineamento



Prima della programmazione

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

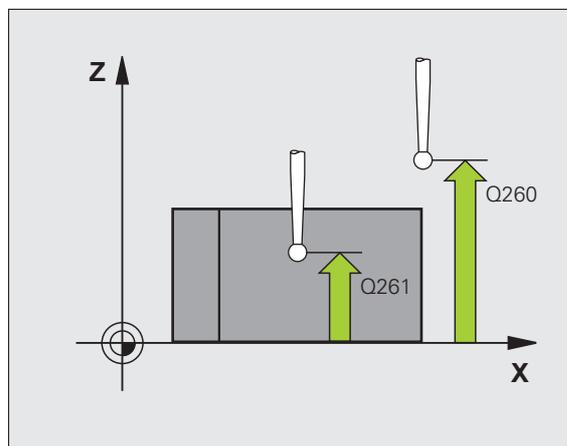
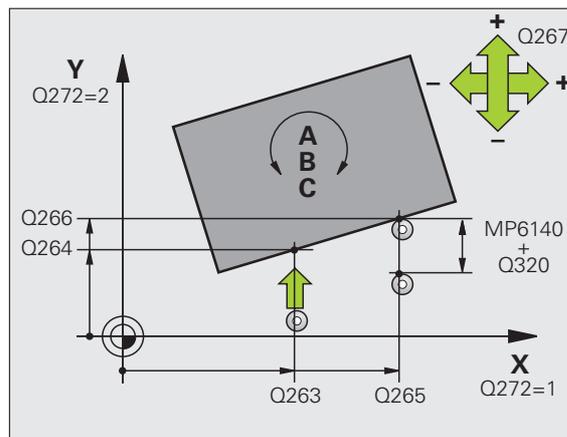
Utilizzare il ciclo 403 solo con funzione "Rotazione piano di lavoro" non attiva.

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





- ▶ **1° PUNTO DI MISURA 1° ASSE Q263** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO DI MISURA 2° ASSE Q264** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO DI MISURA 1° ASSE Q265** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO DI MISURA 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 ATTRAVERS. 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)



- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
0: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **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 rot. A
5: compensazione posiz. obliqua con asse rot. B
6: compensazione posiz. obliqua con asse rot. C
- ▶ **ZERO DOPO ALLINEAMENTO** Q337: definire se il TNC deve azzerare l'indicazione dell'asse di rotazione allineato:
0: non azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento
1: azzerare l'asse rotativo dopo l'allineamento
- ▶ **NUMERO IN TABELLA** Q305: indicare il numero nella tabella Preset/tabella origini nel quale il TNC deve azzerare l'asse rotativo. Attivo solo se Q337 = 1
- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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 RIF. ?(0=ASSE PRINCIPALE)** Q380: angolo su cui il TNC deve allineare la retta tastata. Attivo solo se asse rotativo = 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 ATTRAVERS.
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI A ALT. SICUR.
Q312=6	;ASSE DI COMPENSAZ.
Q337=0	;SETTARE ZERO
Q305=1	;NUMERO SU TABELLA
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q380=+90	;ANGOLO RIF.



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.



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

Esempio: blocchi NC

```
5 TCH PROBE 404 ROTAZIONE BASE
```

```
Q307=+0 ;PRESET ROTAZ. BASE
```



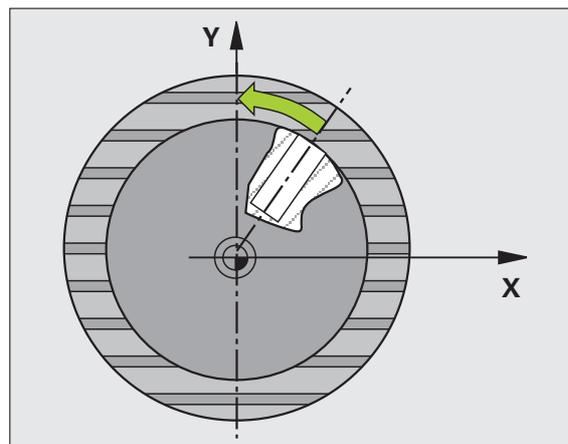
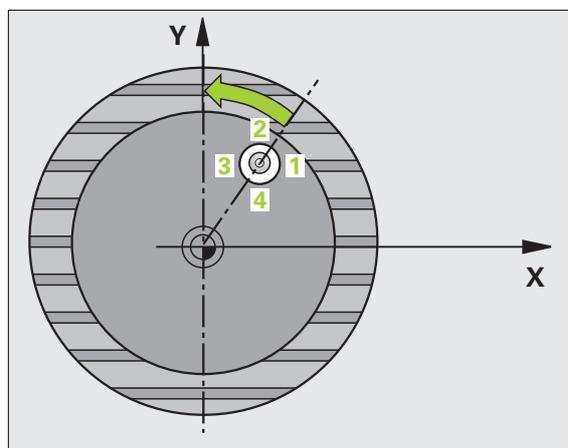
Allineamento della posizione obliqua di un pezzo tramite l'asse C (ciclo di tastatura 405, DIN/ISO: G405)

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 rotante, a condizione che la coordinata Y del foro risulti positiva. Misurando l'offset angolare del foro con l'asse Y del tastatore (posizione orizzontale del foro), potrebbe risultare necessario ripetere il ciclo più volte, in quanto a causa della strategia di misura, si crea un'imprecisione di circa l'1% della posizione obliqua

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura e posiziona il tastatore sul centro del foro determinato
- 5 Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e allinea il pezzo mediante rotazione della tavola rotante. Per questo allineamento il TNC ruota la tavola rotante in modo tale che il centro del foro si trovi, dopo la compensazione, sia con asse del tastatore verticale che orizzontale, in direzione dell'asse Y positivo o sulla posizione nominale del centro del foro. L'offset angolare determinato è inoltre disponibile nel parametro Q150





Prima della 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.

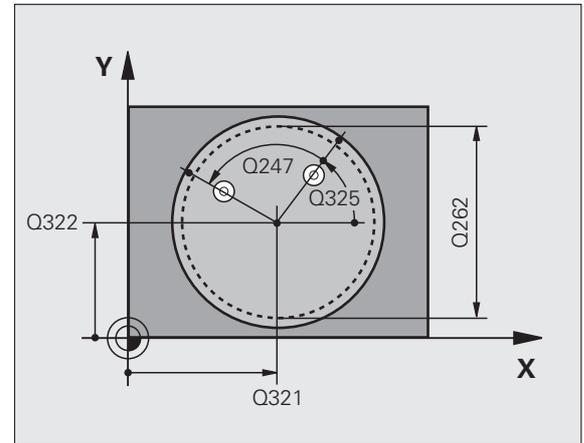
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



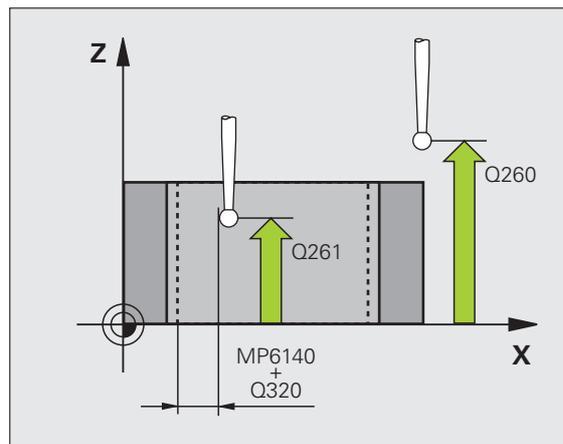
- ▶ **CENTRO 1° ASSE** Q321 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE** Q322 (in valore assoluto): centro del foro nell'asse secondario nel piano di lavoro. Programmando Q322 = 0 il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **ZERO DOPO ALLINEAMENTO Q337**: determinare se il TNC deve impostare la visualizzazione dell'asse C a 0 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 aggiunge l'offset angolare misurato, tenendo conto del segno

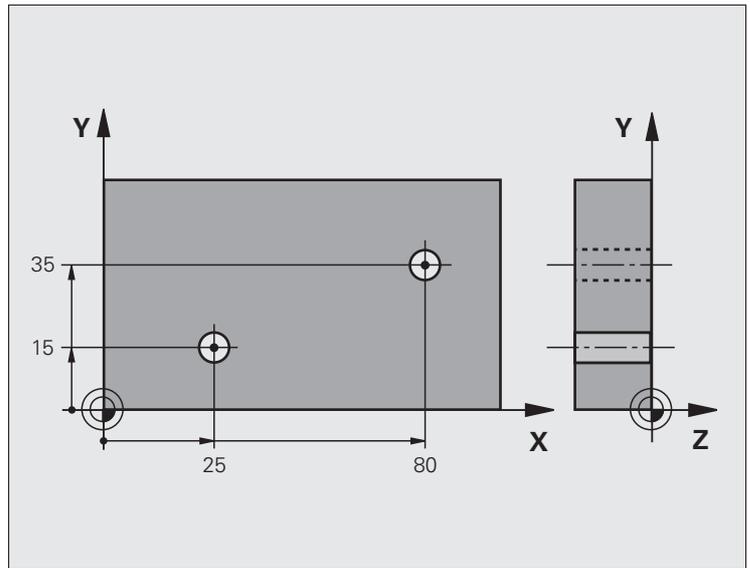


Esempio: blocchi NC

5 TCH PROBE 405 ROT MEDIANTE ASSE C	
Q321=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q262=10	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=90	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q337=0	;SETTARE ZERO



Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori



0 BEGIN PGM CYC401 MM	
1 TOOL CALL 69 Z	
2 TCH PROBE 401 ROT 2 FORI	
Q268=+25 ;1° CENTRO 1° ASSE	Centro del 1° foro: coordinata X
Q269=+15 ;1° CENTRO 2° ASSE	Centro del 1° foro: coordinata Y
Q270=+80 ;2° CENTRO 1° ASSE	Centro del 2° foro: coordinata X
Q271=+35 ;2° CENTRO 2° ASSE	Centro del 2° foro: coordinata Y
Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisione
Q307=+0 ;PRESET ROTAZ. BASE	Angolo della retta di riferimento
Q402=1 ;ALLINEAMENTO	Compensazione posizione obliqua con rotazione tavola rotante
Q337=1 ;SETTARE ZERO	Azzeramento del display dopo l'allineamento
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 dodici cicli con cui le origini possono essere rilevate automaticamente ed elaborate come segue:

- Visualizzazione diretta dei valori rilevati
- Registrazione nella tabella Preset dei valori rilevati
- Inserimento in una tabella origini dei valori rilevati

Ciclo	Softkey	Pagina
408 ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA Misurazione della larghezza interna di una scanalatura, impostazione del centro scanalatura come origine		Pag. 65
409 ORIGINE SU CENTRO ISOLA Misurazione della larghezza esterna di un'isola, impostazione del centro isola come origine		Pag. 68
410 ORIGINE SU RETTANGOLO INTERNO Misuraz. interna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostaz. centro rettangolo quale origine		Pag. 71
411 ORIGINE SU RETTANGOLO ESTERNO Misuraz. esterna di lunghezza e larghezza di un rettangolo, impostaz. centro rettangolo quale origine		Pag. 74
412 ORIGINE SU CERCHIO INTERNO Misuraz. interna di 4 punti qualsiasi sul cerchio, impostaz. centro del cerchio quale origine		Pag. 77
413 ORIGINE SU CERCHIO ESTERNO Misuraz. esterna di 4 punti qualsiasi sul cerchio, impostaz. centro del cerchio quale origine		Pag. 81
414 ORIGINE SU SPIGOLO ESTERNO Misuraz. esterna di due rette, impostaz. del punto di intersezione delle rette quale origine		Pag. 85
415 ORIGINE SU SPIGOLO INTERNO Misuraz. interna di due rette, impostaz. del punto di intersezione delle rette quale origine		Pag. 88



3.2 Impostazione automatica delle origini

Ciclo	Softkey	Pagina
416 ORIGINE SU CENTRO CERCHIO DI FORI (2° livello softkey) Misuraz. di tre fori qualsiasi sul cerchio di fori, impostaz. del centro del cerchio di fori quale origine		Pag. 91
417 ORIGINE SU ASSE TS (2° livello softkey) Misuraz. di una posizione qualsiasi nell'asse del tastatore e impostaz. quale origine		Pag. 94
418 ORIGINE SU 4 FORI (2° livello softkey) Misuraz. diagonale di due fori alla volta, impostaz. dell'intersezione delle diagonali quale origine		Pag. 96
419 ORIGINE SU ASSE SINGOLO (2° livello softkey) Misuraz. di una posizione qualunque su un asse qualsiasi e impostaz. quale origine		Pag. 99



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



I cicli di tastatura da 408 a 419 possono essere eseguiti anche con rotazione base attiva.

La funzione Rotazione piano di lavoro non è ammessa in combinazione ai cicli da 408 a 419.

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura non deve essere attivo alcun ciclo per la conversione di coordinate (ciclo 7 ORIGINE, ciclo 8 SPECULARITÀ, ciclo 10 ROTAZIONE, ciclo 11 e 26 FATTORE SCALA e ciclo 19 PIANO DI LAVORO).

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	X e Y
Y	Z e X
X	Y e Z



Memorizzazione dell'origine calcolata

In tutti i cicli d'impostazione dell'origine, mediante i parametri Q303 e Q305, si può definire come il TNC deve memorizzare l'origine calcolata:

- **Q305 = 0, Q303 = valore qualunque:**
Il TNC imposta l'origine calcolata sul display. La nuova origine diventa immediatamente attiva
- **Q305 diverso da 0, Q303 = -1**



Questa combinazione può verificarsi solo se

- si immettono con i cicli da 410 a 418 programmi creati su un TNC 4xx
- si immettono con i cicli da 410 a 418 programmi creati con una versione software più vecchia di iTNC530
- nella definizione del ciclo il trasferimento del valore misurato non è stato definito esattamente mediante il parametro Q303

In tali casi il TNC emette un messaggio di errore, poiché l'handling completo in collegamento con tabelle origini con riferimento REF è stato modificato e si deve definire esattamente il trasferimento del valore misurato mediante il parametro Q303.

- **Q305 diverso da 0, Q303 = 0**
Il TNC registra l'origine calcolata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo. Il valore del parametro Q305 determina il numero dell'origine. **Attivazione dell'origine mediante il ciclo 7 nel programma NC**
- **Q305 diverso da 0, Q303 = 1**
Il TNC registra l'origine calcolata nella tabella Preset. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate di macchina (coordinate REF). Il valore del parametro Q305 determina il numero Preset. **Attivazione del Preset mediante il ciclo 247 nel programma NC**

Risultati di misura in parametri Q

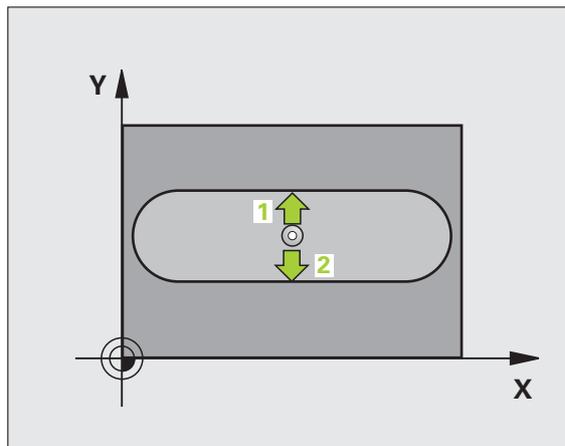
Il TNC memorizza i risultati di misura dei cicli di tastatura nei parametri Q globali da Q150 a Q160. Questi parametri possono essere ulteriormente impiegati nel programma. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.



ORIGINE SU CENTRO SCANALATURA (ciclo di tastatura 408, DIN/ISO: G408)

Il ciclo di tastatura 408 rileva il centro di una scanalatura e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria parassiale all'altezza di misura o su una traiettoria lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 5 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore



Numero del parametro	Significato
Q166	Valore reale larghezza della scanalatura misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale



Prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza della scanalatura un valore approssimato per **difetto**.

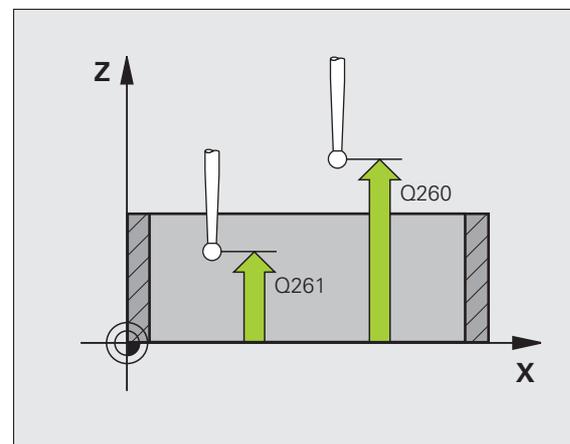
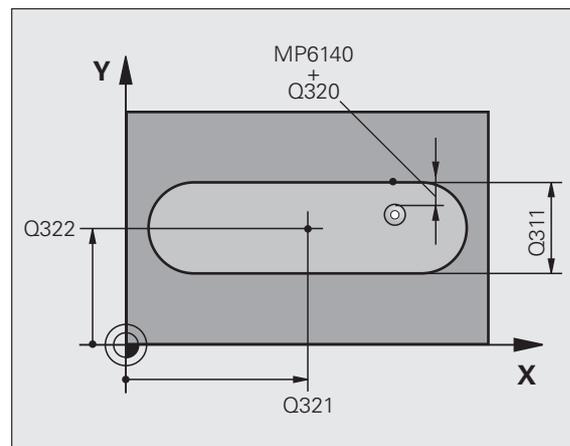
Se la larghezza della scanalatura e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della scanalatura. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i due punti da misurare.

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





- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q321** (in valore assoluto): centro della scanalatura nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q322** (in valore assoluto): centro della scanalatura nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **LARGHEZZA SCANALATURA Q311** (in valore incrementale): larghezza della scanalatura indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro
- ▶ **ASSE DI MISURA (1=1. / 2=2.) 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
0: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **NUMERO IN TABELLA Q305**: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate del centro della scanalatura. Programmando Q305=0, il TNC imposta l'origine automaticamente al centro della scanalatura
- ▶ **NUOVA ORIGINE Q405** (in valore assoluto): coordinata nell'asse di misura, sulla quale il TNC deve impostare il centro della scanalatura rilevato. Impostazione di base = 0



- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (0,1) Q303:** definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE 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

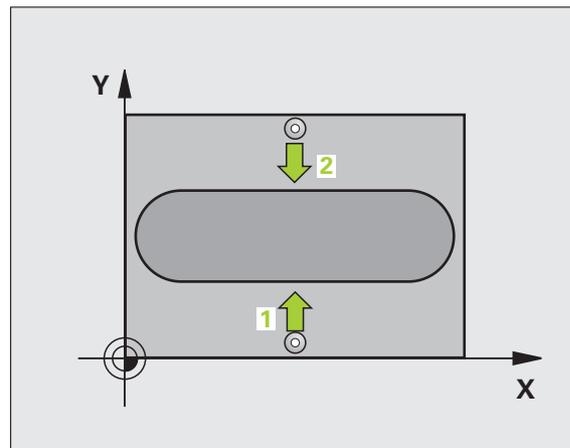
5 TCH PROBE 408 ORIG. CENTRO SCANALATURA	
Q321=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q311=25	;LARGH. SCANALATURA
Q272=1	;ASSE DI MISURA
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q305=10	;NUMERO SU TABELLA
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE



ORIGINE SU CENTRO ISOLA (ciclo di tastatura 409, DIN/ISO: G409)

Il ciclo di tastatura 409 rileva il centro di un'isola e imposta questo centro quale origine. In alternativa il TNC può registrare questo centro in una tabella origini o in una tabella Preset.

- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta ad altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 5 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore



Numero del parametro	Significato
----------------------	-------------

Q166	Valore reale larghezza dell'isola misurata
Q157	Valore reale posizione asse centrale



Prima della programmazione

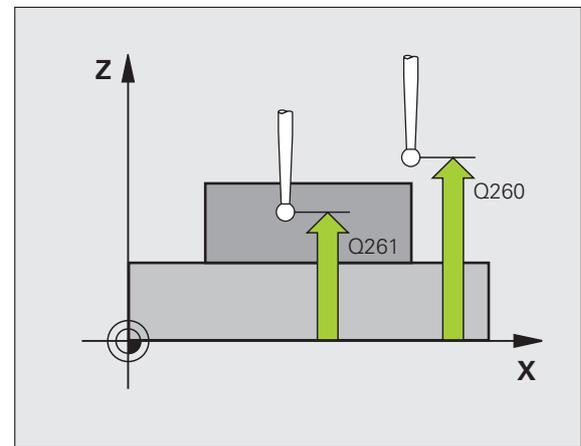
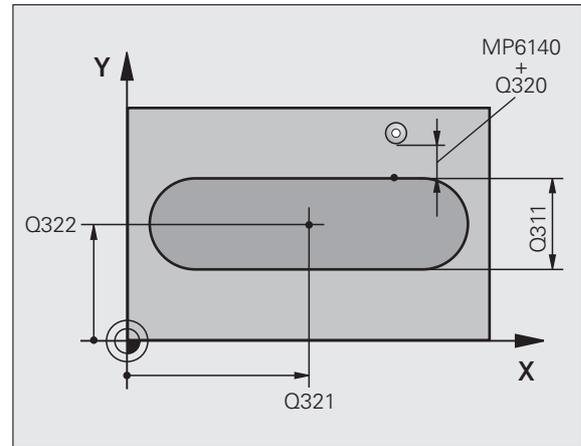
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

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





- ▶ **CENTRO 1° ASSE** Q321 (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE** Q322 (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ **LARGHEZZA ISOLA** Q311 (in valore incrementale): larghezza dell'isola indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro
- ▶ **ASSE DI MISURA (1=1. / 2=2.)** 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **NUMERO IN TABELLA** Q305: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel 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** Q405 (in valore assoluto): coordinata nell'asse di misura, sulla quale il TNC deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0



- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (0,1) Q303:** definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:
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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE 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

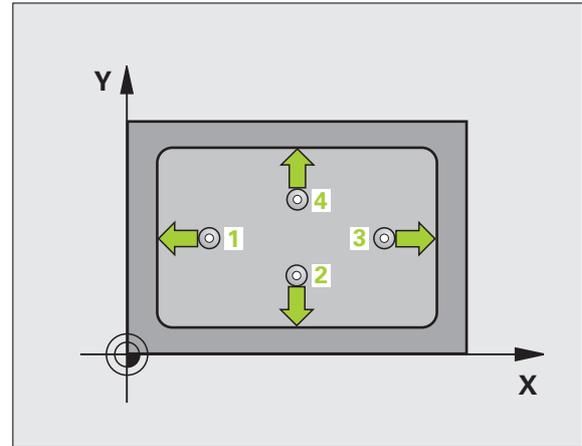
5 TCH PROBE 409 ORIG. CENTRO ISOLA	
Q321=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q311=25	;LARGHEZZA ISOLA
Q272=1	;ASSE DI MISURA
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=10	;NUMERO SU TABELLA
Q405=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE



ORIGINE INTERNA DI RETTANGOLO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** 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 ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64)
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito



Numero 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.



Prima della programmazione

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

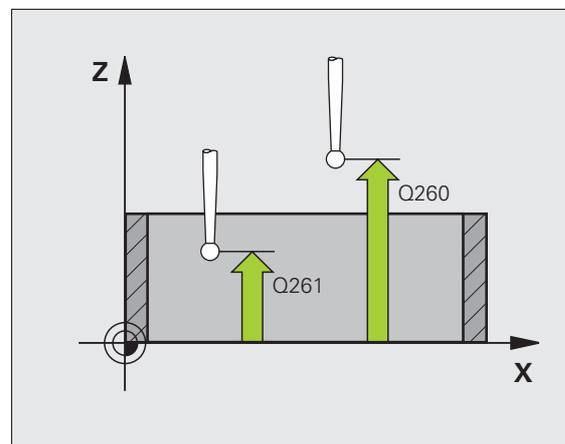
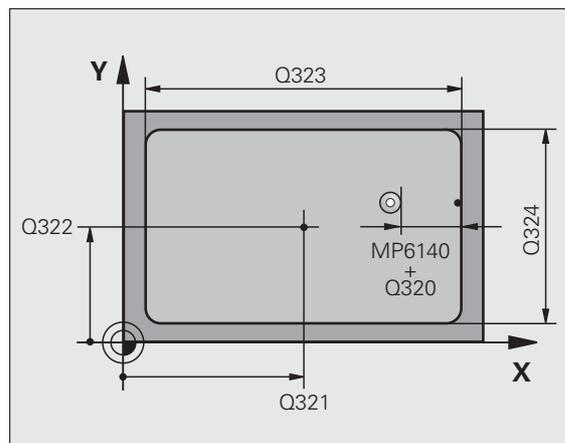
Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento vicino ai punti da tastare, il TNC parte per la tastatura sempre dal centro della tasca. In questo caso, il tastatore non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

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 della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q322** (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO Q323** (in valore incrementale): lunghezza della tasca parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 2° 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 deve essere effettuata la misurazione
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q320** (in valore incrementale): distanza aggiuntiva tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **NUMERO ORIGINE IN TABELLA Q305**: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel 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



- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
 - 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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE 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

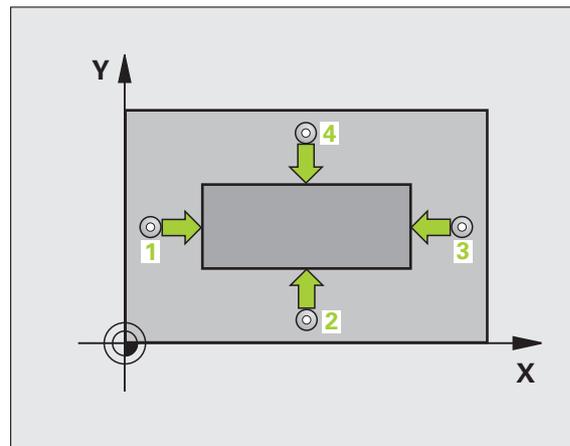
5 TCH PROBE 410 RIF. RETTANG. INTERNO	
Q321=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q323=60	;LUNGHEZZA 1° LATO
Q324=20	;LUNGHEZZA 2° LATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q305=10	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE



ORIGINE ESTERNA DI RETTANGOLO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** 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 ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64)
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito



Numero 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.



Prima della programmazione

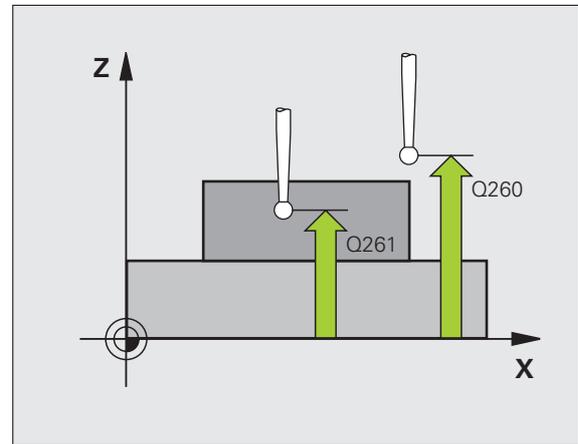
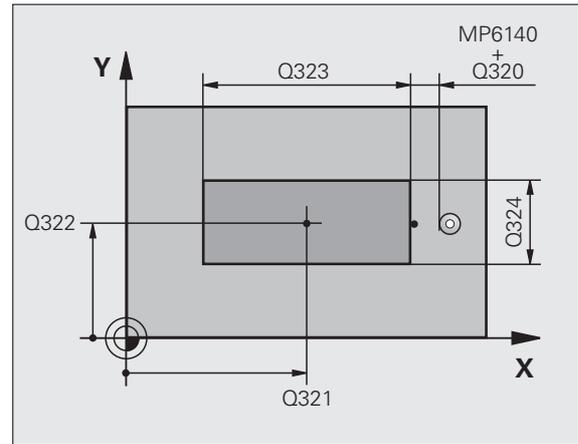
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1° e del 2° lato dell'isola un valore approssimato **per eccesso**.

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





- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q321** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q322** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO Q323** (in valore incrementale): lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 2° 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
0: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **NUMERO ORIGINE IN TABELLA Q305**: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel 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



- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE 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

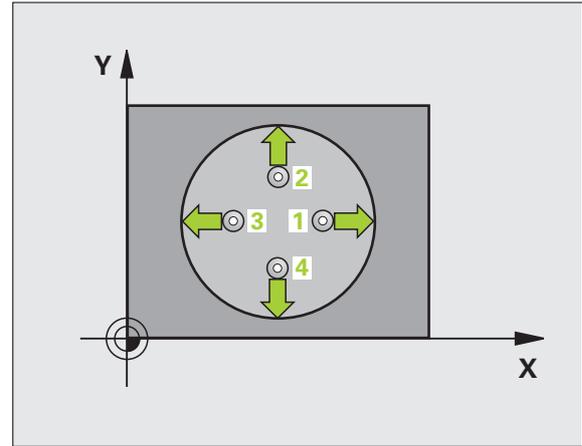
5 TCH PROBE 411 RIF. EST. RETTAN.	
Q321=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q323=60	;LUNGHEZZA 1° LATO
Q324=20	;LUNGHEZZA 2° LATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE



ORIGINE INTERNA DI CERCHIO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore



Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro



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.

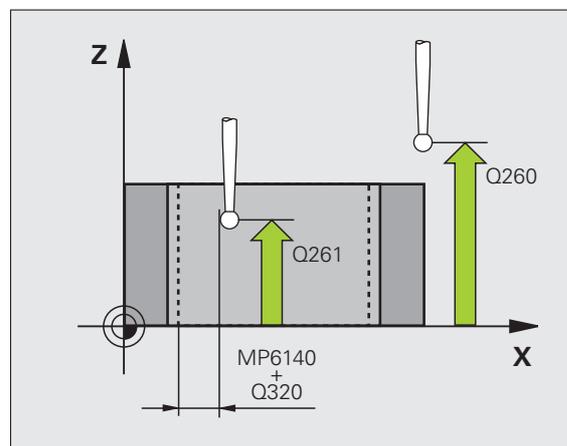
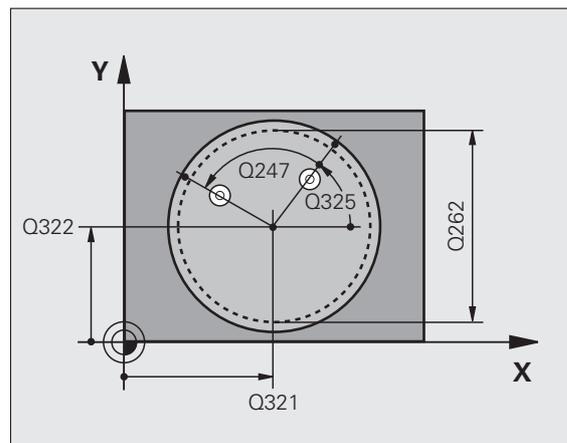




- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q321** (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q322** (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario nel piano di lavoro
 Programmando $Q322 = 0$ il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; 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
- ▶ **PASSO ANGOLARE 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 passo angolare inferiore a 90°



Più piccolo è il passo angolare 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0:** spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1:** spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **NUMERO ORIGINE IN TABELLA** Q305: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel 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
- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE TASTATORE Q333** (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0
- ▶ **NUMERO DI PUNTI MISURATI (4/3) Q423**: definire se il TNC deve tastare il foro con 4 o 3 tastature:
4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
3: utilizzare 3 punti di misura

Esempio: blocchi NC

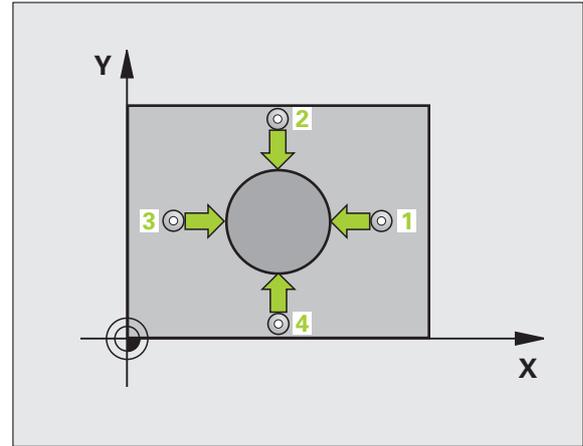
5 TCH PROBE 412 RIF. CERCHIO INTERNO	
Q321=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q305=12	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE
Q423=4	;N. PUNTI MISURATI



ORIGINE ESTERNA DI CERCHIO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore



Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q153	Valore reale diametro



Prima della programmazione

Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per il diametro nominale dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

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

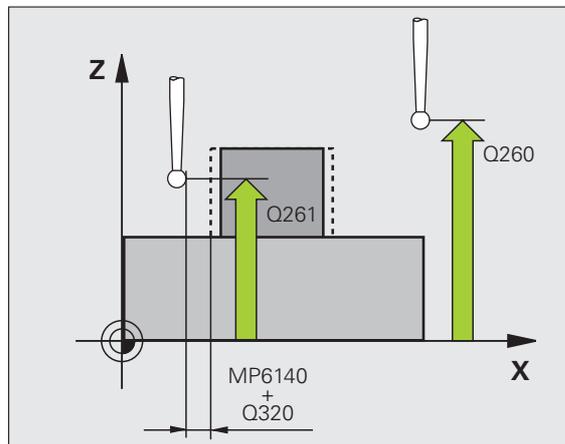
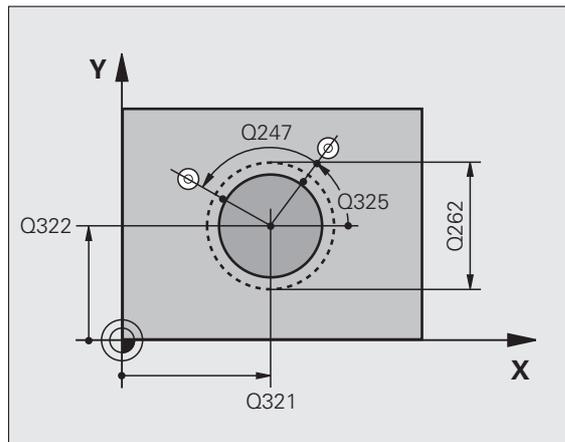




- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q321** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q322** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro. Programmando $Q322 = 0$ il TNC allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando 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
- ▶ **PASSO ANGOLARE 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 passo angolare inferiore a 90°



Più piccolo è il passo angolare 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0:** spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1:** spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **NUMERO ORIGINE IN TABELLA** Q305: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel 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
- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE TASTATORE Q333** (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0
- ▶ **NUMERO DI PUNTI MISURATI (4/3) Q423:** definire se il TNC deve tastare l'isola con 4 o 3 tastature:
4: utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
3: utilizzare 3 punti di misura

Esempio: blocchi NC

5 TCH PROBE 413 RIF. CERCHIO ESTERNO	
Q321=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q322=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q305=15	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE
Q423=4	;N. PUNTI MISURATI



ORIGINE ESTERNA SULLO SPIGOLO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 (colonna F). 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 ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) e salva le coordinate dello spigolo rilevate nei parametri Q presentati di seguito
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

Numero del parametro Significato

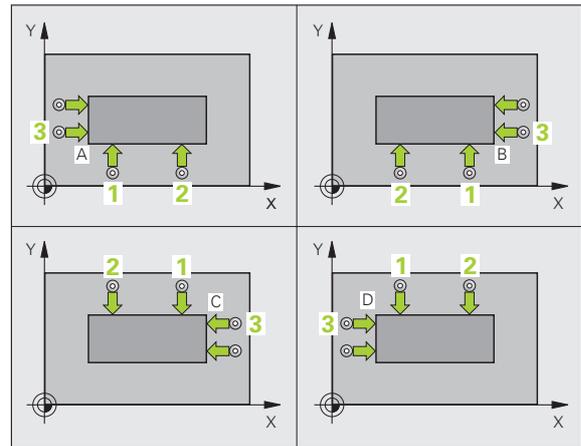
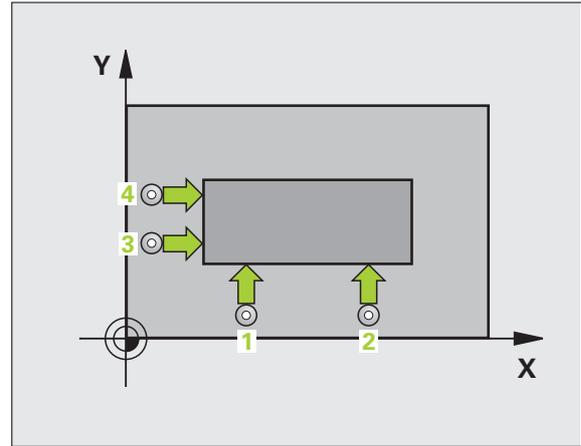
Q151	Valore reale spigolo asse principale
Q152	Valore reale spigolo asse secondario



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).

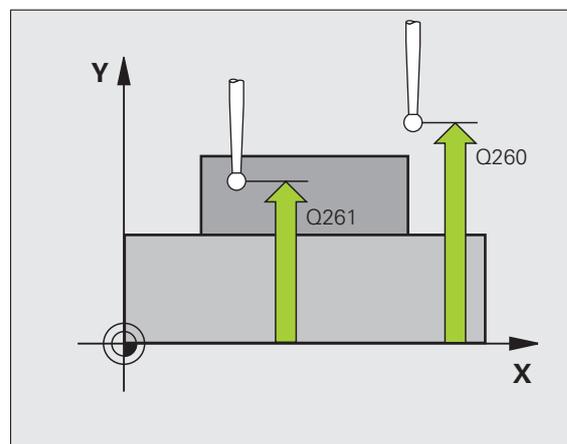
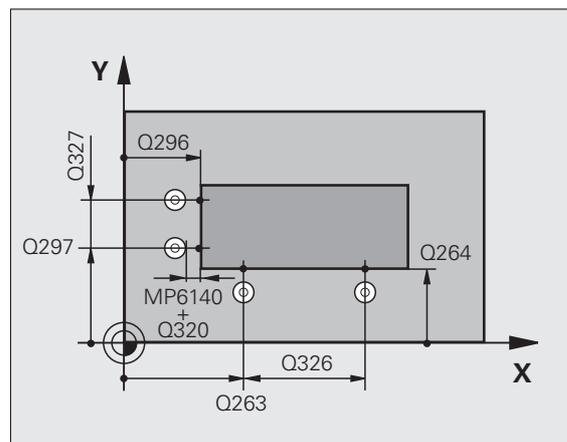
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



Spigolo	Coordinata X	Coordinata Y
A	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto piccolo 3
B	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto piccolo 3
C	Punto 1 punto piccolo 3	Punto 1 punto grande 3
D	Punto 1 punto grande 3	Punto 1 punto grande 3



- ▶ **1° PUNTO DI MISURA 1° ASSE Q263** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO DI MISURA 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 DI MISURA 1° ASSE Q296** (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **3° PUNTO DI MISURA 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR. Q301**: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
0: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **ESEGUI ROTAZIONE BASE Q304**: definire se il TNC deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base:
0: senza rotazione base
1: con rotazione base



- ▶ **NUMERO ORIGINE IN TABELLA Q305:** indicare il numero nella 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
- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE 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 MISURATA
Q320=0 ;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0 ;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q304=0 ;ROTAZIONE BASE
Q305=7 ;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0 ;ORIGINE
Q332=+0 ;ORIGINE
Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1 ;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85 ;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50 ;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0 ;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0 ;ORIGINE



ORIGINE INTERNA SULLO SPIGOLO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) sul primo punto da tastare **1** (vedere figura in alto a destra). Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). 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 ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) e salva le coordinate dello spigolo rilevate nei parametri Q presentati di seguito
- 6 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore

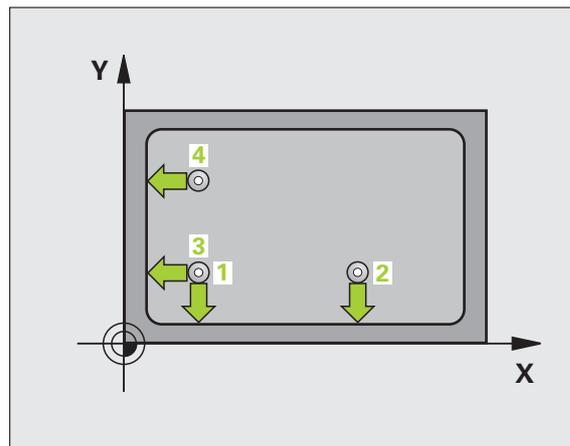
Numero del parametro Significato

Q151	Valore reale spigolo asse principale
Q152	Valore reale spigolo asse secondario

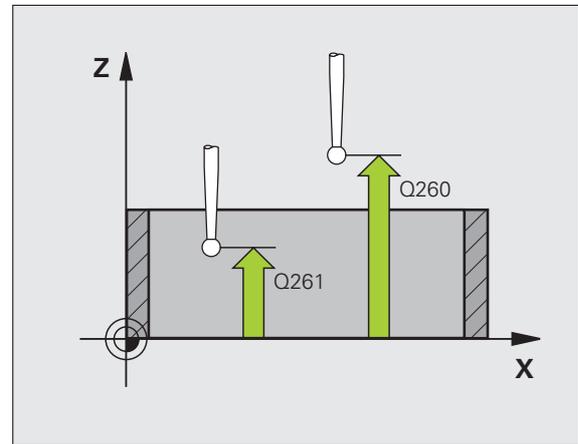
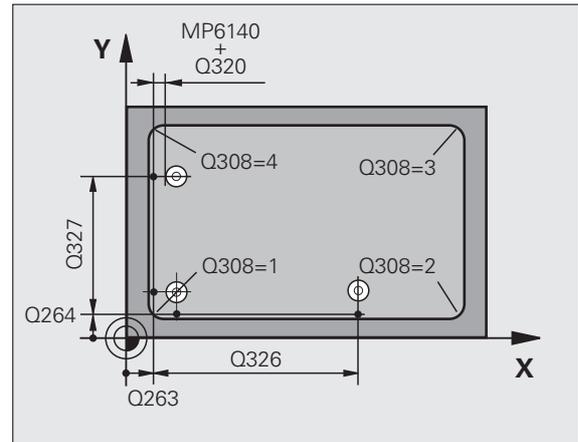


Prima della programmazione

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



- ▶ **1° PUNTO MIS. 1° ASSE Q263** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO MIS. 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR. Q301**: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **ESGUI ROTAZIONE BASE Q304**: definire se il TNC deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base:
 - 0**: senza rotazione base
 - 1**: con rotazione base



- ▶ **NUMERO ORIGINE IN TABELLA** Q305: indicare il numero nella 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
- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
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 IN ASSE TASTAT.** 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE** Q384 (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE 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

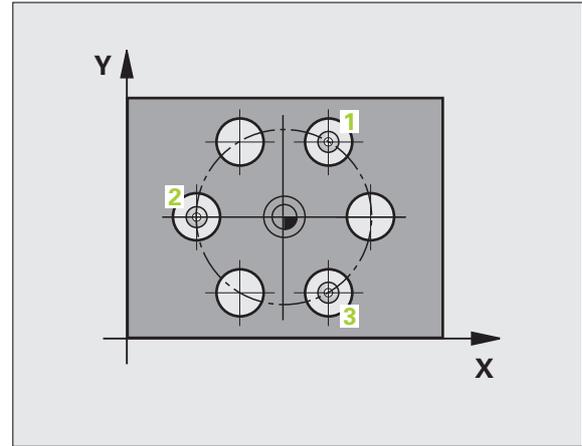
5 TCH PROBE 415 RIF. SPIGOLO ESTERNO	
Q263=+37	;1° PUNTO 1° ASSE
Q264=+7	;1° PUNTO 2° ASSE
Q326=50	;DISTANZA 1° ASSE
Q296=+95	;3° PUNTO 1° ASSE
Q297=+25	;3° PUNTO 2° ASSE
Q327=45	;DISTANZA 2° ASSE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q304=0	;ROTAZIONE BASE
Q305=7	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE



ORIGINE 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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 8 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore



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



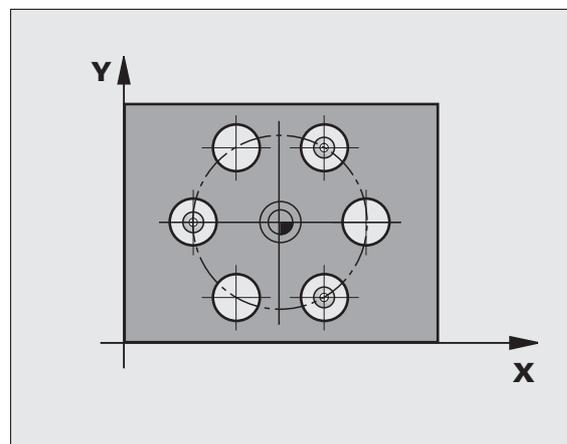
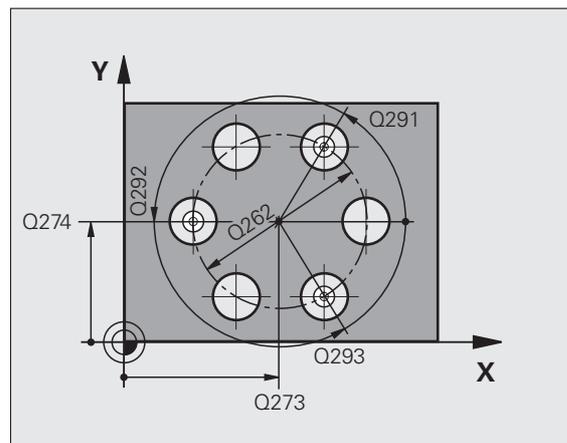
Prima della programmazione

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





- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q273** (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° 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 1^a FORATURA Q291** (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro
- ▶ **ANGOLO 2^a FORATURA Q292** (in valore assoluto): angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro
- ▶ **ANGOLO 3^a 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 deve essere effettuata la misurazione
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **NUMERO ORIGINE IN TABELLA Q305**: indicare il numero nella 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 centro del cerchio di fori rilevato.
Impostazione di base = 0



- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE 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 NOMINALE
Q291=+34	;ANGOLO 1ª FORATURA
Q292=+70	;ANGOLO 2ª FORATURA
Q293=+210	;ANGOLO 3ª FORATURA
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=12	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. PER ASSE TS
Q333=+0	;ORIGINE



ORIGINE ASSE DEL TASTATORE (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in direzione dell'asse positivo del tastatore
- 2 In seguito il tastatore si sposta sul suo asse sulla coordinata programmata del punto da tastare **1** e rileva con un'unica tastatura la posizione reale
- 3 Alla fine il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza ed elabora l'origine determinata in funzione dei parametri ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) e salva i valori reali nei parametri Q presentato di seguito

Numero del parametro Significato

Q160	Valore reale punto misurato
------	-----------------------------

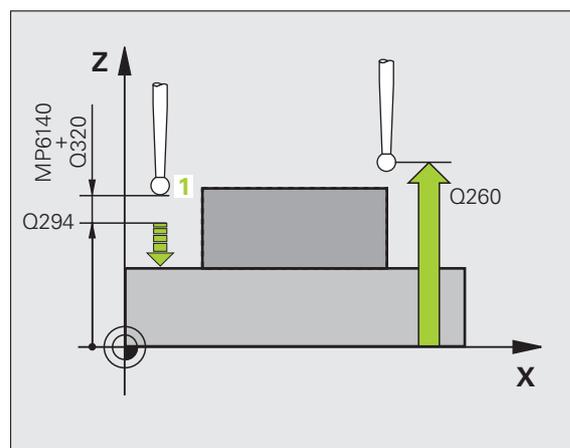
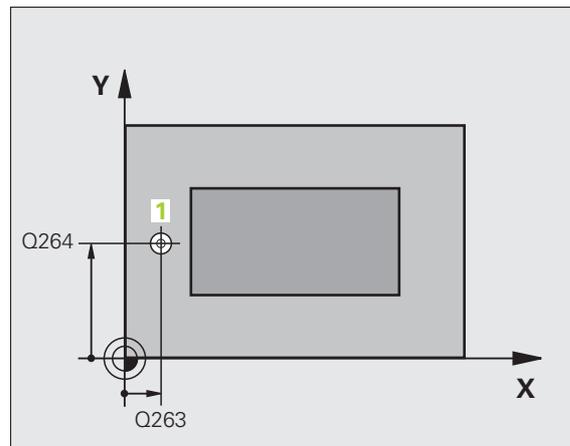


Prima della programmazione

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



- ▶ **NUMERO ORIGINE IN 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 ASSE TASTATORE Q333** (in valore assoluto): coordinata nell'asse del tastatore, sulla quale il TNC deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0
- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
 - 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

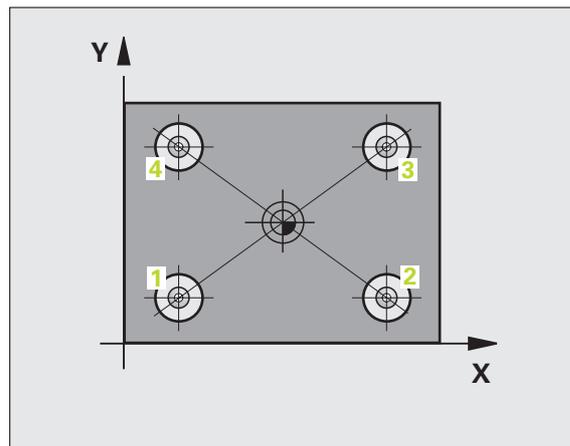
5 TCH PROBE 417 RIF. ASSE TS	
Q263=+25	;1° PUNTO 1° ASSE
Q264=+25	;1° PUNTO 2° ASSE
Q294=+25	;1° PUNTO 3° ASSE
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA
Q333=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA



ORIGINE CENTRO SU 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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64) Il TNC calcola l'origine come punto di intersezione delle diagonali tra i centri dei fori **1/3** e **2/4** e salva i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 7 Se si desidera, il TNC rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse del tastatore



Numero del parametro	Significato
----------------------	-------------

Q151	Valore reale punto di intersezione asse principale
Q152	Valore reale punto di intersezione asse secondario

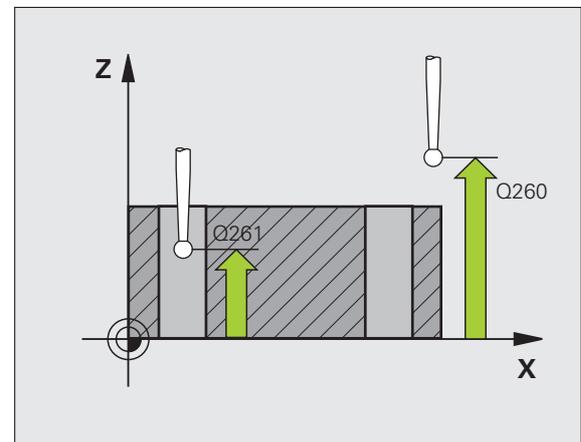
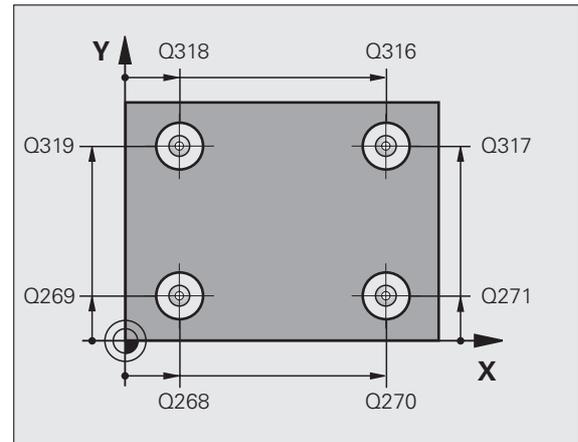


Prima della programmazione

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



- ▶ **1° CENTRO 1° ASSE Q268** (in valore assoluto): centro del 1° foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° CENTRO 2° ASSE Q269** (in valore assoluto): centro del 1° foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **2° CENTRO 1° ASSE Q270** (in valore assoluto): centro del 2° foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **2° CENTRO 2° ASSE Q271** (in valore assoluto): centro del 2° foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **3° CENTRO 1° ASSE Q316** (in valore assoluto): centro del 3° foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **3° CENTRO 2° ASSE Q317** (in valore assoluto): centro del 3° foro nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **4° CENTRO 1° ASSE Q318** (in valore assoluto): centro del 4° foro nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **4° CENTRO 2° ASSE Q319** (in valore assoluto): centro del 4° 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 deve essere effettuata la misurazione
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)



- ▶ **NR. ORIGINE NELLA TABELLA Q305:** indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve memorizzare le coordinate del punto di intersezione delle diagonali di collegamento. 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 linee di collegamento 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 linee di collegamento rilevato. Impostazione di base = 0
- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64)
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 IN ASSE TASTAT. 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
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 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 del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **TASTAT. ASSE TS: COORD. 3° ASSE Q384** (in valore assoluto): coordinata del punto di tastatura nell'asse del tastatore, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse del tastatore. Attivo solo se Q381 = 1
- ▶ **NUOVA ORIGINE ASSE 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 MISURATA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q305=12	;NUMERO SU TABELLA
Q331=+0	;ORIGINE
Q332=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA
Q381=1	;TASTATURA ASSE TS
Q382=+85	;1° COORD. PER ASSE TS
Q383=+50	;2° COORD. PER ASSE TS
Q384=+0	;3° COORD. 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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 ciclo Q303 e Q305 (vedere "Memorizzazione dell'origine calcolata" pag. 64)

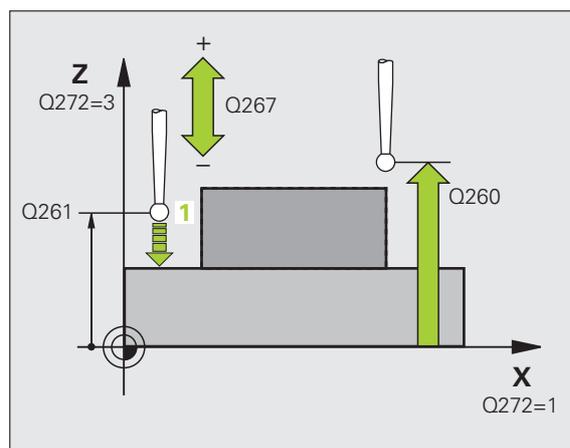
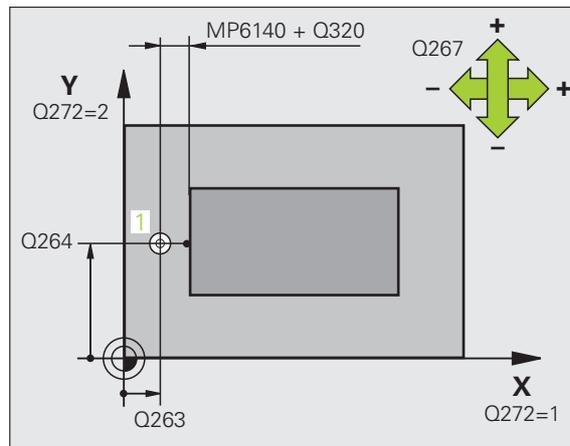


Prima della programmazione

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



- ▶ **1° PUNTO MIS. 1° ASSE Q263** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO MIS. 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)



- ▶ **ASSE MIS. (1...3: 1=ASSE PRINC.)** 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

Assegnazione degli assi		
Asse del tastatore attivo: Q272 = 3	Rispettivo asse principale: Q272 = 1	Rispettivo asse secondario: Q272 = 2
Z	X	Y
Y	Z	X
X	Y	Z

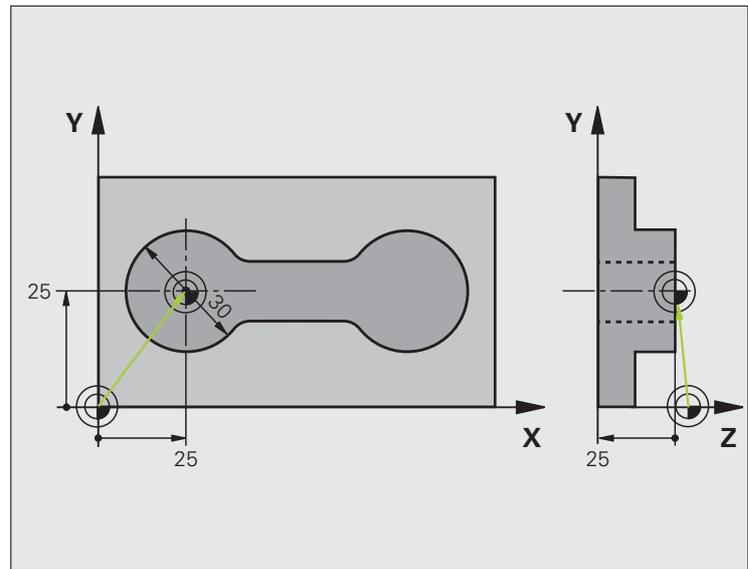
- ▶ **DIREZIONE DI ATTRAVERS.** Q267: direzione nella quale il tastatore deve avvicinarsi al pezzo:
 - 1:** direzione di spostamento negativa
 - +1:** direzione di spostamento positiva
- ▶ **NUMERO ORIGINE IN TABELLA** Q305: indicare il numero nella tabella origini/tabella Preset nel quale il TNC deve 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
- ▶ **TRASFER. VALORE MISURA (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. 64
 - 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 MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+50	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q272=+1	;ASSE DI MISURA
Q267=+1	;DIREZIONE ATTRAVERS.
Q305=0	;NUMERO SU TABELLA
Q333=+0	;ORIGINE
Q303=+1	;TRASF.VALORE MISURA



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



0 BEGIN PGM CYC413 MM

1 TOOL CALL 69 Z

Chiamata utensile 0 per la definizione dell'asse del tastatore

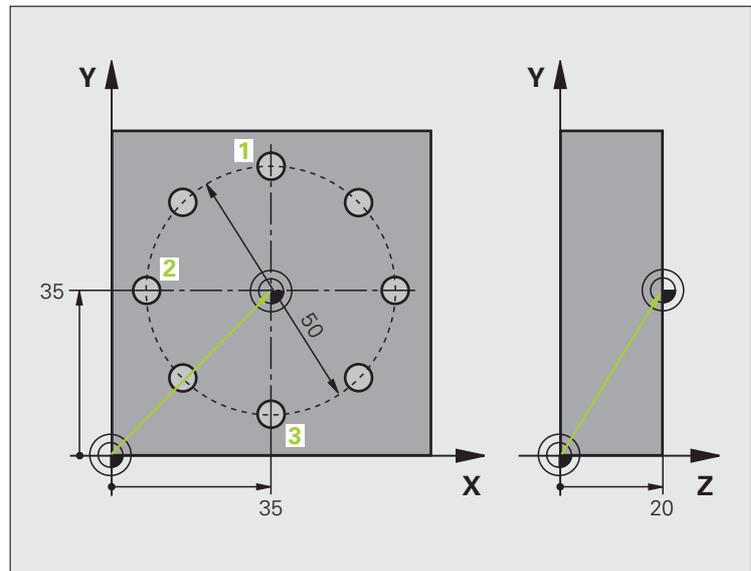
3.2 Impostazione automatica delle origini

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 NOMINALE	Diametro del cerchio
Q325=+90 ;ANGOLO DI PARTENZA	Angolo in coordinate polari del 1° punto da tastare
Q247=+45 ;ANGOLO INCREMENTALE	Angolo increm. per il calcolo dei punti da tastare da 2 a 4
Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q320=2 ;DISTANZA SICUREZZA	Distanza di sicurezza in aggiunta alla colonna SET_UP
Q260=+10 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisione
Q301=0 ;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.	Senza spostamento all'altezza di sicurezza tra i punti da misurare
Q305=0 ;NUMERO SU TABELLA	Impostazione dell'indicazione
Q331=+0 ;ORIGINE	Impostazione su 0 del valore in X
Q332=+10 ;ORIGINE	Impostazione su 10 del valore in Y
Q303=+0 ;TRASF.VALORE MISURA	Nessuna funzione, poiché l'indicazione deve essere impostata
Q381=1 ;TASTATURA ASSE TS	Impostazione anche dell'origine nell'asse TS
Q382=+25 ;1° COORD. PER ASSE TS	Coordinata X del punto da tastare
Q383=+25 ;2° COORD. PER ASSE TS	Coordinata Y del punto da tastare
Q384=+25 ;3° COORD. PER ASSE TS	Coordinata Z del punto da tastare
Q333=+0 ;ORIGINE	Impostazione su 0 del valore in Z
3 CALL PGM 1860	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 69 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 ;DISTANZA SICUREZZA	Distanza di sicurezza in aggiunta alla colonna SET_UP
Q260=+50 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisione
Q305=1 ;NUMERO SU TABELLA	Inserimento coordinata Z nella riga 1
Q333=+0 ;ORIGINE	Impostazione dell'asse del tastatore su 0
Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA	Registrazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema REF) nella tabella Preset PRESET.PR

3.2 Impostazione automatica delle origini

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 NOMINALE	Diametro del cerchio di fori
Q291=+90 ;ANGOLO 1ª FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 1° foro 1
Q292=+180 ;ANGOLO 2° FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 2° foro 2
Q293=+270 ;ANGOLO 3ª FORATURA	Angolo in coordinate polari del centro del 3° foro 3
Q261=+15 ;ALTEZZA MISURATA	Coordinata dell'asse del tastatore su cui si esegue la misurazione
Q260=+10 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	Altezza cui il tastatore può spostarsi senza rischio di collisione
Q305=1 ;NUMERO SU TABELLA	Inser. nella riga 1 del centro del cerchio di fori (X e Y)
Q331=+0 ;ORIGINE	
Q332=+0 ;ORIGINE	
Q303=+1 ;TRASF.VALORE MISURA	Registrazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema REF) nella tabella Preset PRESET.PR
Q381=0 ;TASTATURA ASSE TS	Senza impostazione dell'origine nell'asse TS
Q382=+0 ;1° COORD. PER ASSE TS	Nessuna funzione
Q383=+0 ;2° COORD. PER ASSE TS	Nessuna funzione
Q384=+0 ;3° COORD. PER ASSE TS	Nessuna funzione
Q333=+0 ;ORIGINE	Nessuna funzione
4 CYCL DEF 247 IMPOSTAZIONE ORIGINE	Attivazione del nuovo Preset con il ciclo 247
Q339=1 ;NUMERO ORIGINE	
6 CALL PGM 1860	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	Pagina
0 PIANO DI RIF. Misurazione di una coordinata in un asse qualsiasi		Pag. 110
1 PIANO DI RIF. IN COORD. POLARI Misurazione di un punto, direzione di tastatura tramite angolo		Pag. 111
420 MISURAZIONE ANGOLO Misurazione angoli nel piano di lavoro		Pag. 112
421 MISURAZIONE FORI Misurazione posizione e diametro di fori		Pag. 114
422 MISURAZIONE CERCHIO ESTERNO Misurazione posizione e diametro di un'isola circolare		Pag. 117
423 MISURAZIONE RETTANGOLO INTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di tasche rettangolari		Pag. 120
424 MISURAZIONE RETTANGOLO ESTERNO Misurazione posizione, lunghezza e larghezza di isole rettangolari		Pag. 123
425 MISURAZIONE LARGHEZZA INTERNA (2° livello softkey) Misurazione interna larghezza scanalatura		Pag. 126
426 MISURAZIONE ESTERNA ISOLA (2° livello softkey) Misurazione esterna di un'isola		Pag. 128
427 MISURAZIONE COORDINATA (2° livello softkey) Misurazione coordinata qualsiasi in un asse qualsiasi		Pag. 130
430 MISURAZIONE CERCHIO DI FORI (2° livello softkey) Misurazione posizione e diametro di cerchi di fori		Pag. 133
431 MISURAZIONE PIANO (2° livello softkey) Misurazione angolo asse A e B di un piano		Pag. 136



Protocollo dei risultati di misura

Il TNC elabora un protocollo di misura per tutti i cicli (salvo ciclo 0 e 1) tramite i quali si possono automaticamente misurare i pezzi. Nel rispettivo ciclo di tastatura si può definire se il TNC

- deve memorizzare in un file il protocollo di misura
- deve visualizzare sullo schermo il protocollo di misura e interrompere l'esecuzione del programma
- non deve generare alcun protocollo di misura

Se si desidera salvare il protocollo di misura in un file, di norma il TNC salva i dati in formato ASCII nella directory TNC:\.



Tutti i valori misurati, presentati nel file di protocollo, sono riferiti all'origine attiva al momento di esecuzione del ciclo.

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 minima 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 parametro evidenziato dal cursore.

Stato della misurazione

In alcuni cicli si può interrogare lo stato della misurazione tramite i parametri Q globali da Q180 a Q182:

Stato della misurazione	Valore parametro
Valori di misura entro tolleranza	Q180 = 1
Ripasso necessario	Q181 = 1
Scarto	Q182 = 1

Il TNC imposta il merker di 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).

Nel ciclo 427 il TNC suppone di norma che si misuri una quota esterna (isola). Tuttavia attraverso la scelta adeguata di quota massima/minima in abbinamento alla direzione di tastatura si può rettificare lo stato della misurazione.



Il TNC imposta il merker di stato anche quando non vengono definiti valori di tolleranza o quote massime/minime.

Funzionamento manuale Programmaz.
2. foro: centro nel 1. asse?

```

22 APPR LCT X+0 Y+0 R3 RL F500
23 L V+00
24 L X+192
25 L V+0
26 L X+0
27 DEP LCT X-30 Y-30 R3
28 L Z+100 R0 FMAX
29 STOP
30 TOOL CALL Z2 Z
31 * -PROBE ROTATION
32 *
33 TCH PROBE 414 RIF. ESTERNO ANGOLO
0268+20 ;1. FORO NEL 1. ASSE
0269+20 ;1. FORO NEL 2. ASSE
0270+100 ;2. FORO NEL 1...
0271+20 ;2. FORO SUL 2. ASSE
0281-3 ;ALTEZZA MISURATA
0280+0 ;ALTEZZA DI SICUREZZA
0307+0 ;PRESET, ANGOLO ROT.
0305+0 ;NUMERO SU TABELLA
0337+0 ;SETTARE ZERO
34 * -PRESET
35 TCH PROBE 414 RIF. ESTERNO ANGOLO
0283+0 ;1. PUNTO 1. ASSE
0284+0 ;1. PUNTO 2. ASSE
0328+10 ;DISTANZA 1. ASSE
0285+0 ;2. PUNTO 1. ASSE
0287+0 ;2. PUNTO 2. ASSE
0327+0 ;DISTANZA 2. ASSE
0281+0 ;ALTEZZA MISURATA
0328+0 ;DISTANZA SICUREZZA

```

M

S

T

DIAGNOSE



Controllo tolleranza

Nella maggior parte dei cicli per il controllo dei pezzi si può richiedere al TNC il controllo della tolleranza. A tale scopo si devono definire i valori limite necessari al momento della definizione del ciclo. Non volendo controllare la tolleranza impostare il relativo parametro su 0 (= valore preimpostato)

Controllo utensile

Con alcuni cicli per il controllo del pezzo si può chiedere al TNC il controllo dell'utensile. In questo caso il TNC controlla se

- in funzione degli scostamenti dal valore nominale (valori in Q16x) deve essere corretto il raggio dell'utensile
- lo scostamento dal valore nominale (valori in Q16x) è maggiore della tolleranza di rottura dell'utensile

Correzione utensile



Funzione attiva solo:

- con tabella utensili attiva
- quando nel ciclo viene impostato il controllo utensile: **Q330** diverso da 0

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 utente, capitolo 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 RIFERIMENTO (ciclo di tastatura 0, DIN/ISO: G55)

- 1 Il tastatore si porta in rapido con movimento 3D (valore da colonna FMAX) sulla posizione di prearresto 1 programmata nel ciclo
- 2 Successivamente il tastatore effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo
- 3 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si riporta al punto di partenza della tastatura e memorizza la coordinata misurata in un parametro Q. Le coordinate della posizione del tastatore al momento del segnale di contatto vengono inoltre memorizzate nei parametri da Q115 a Q119. Per i valori in questi parametri il TNC non tiene conto della lunghezza e del raggio del tastatore

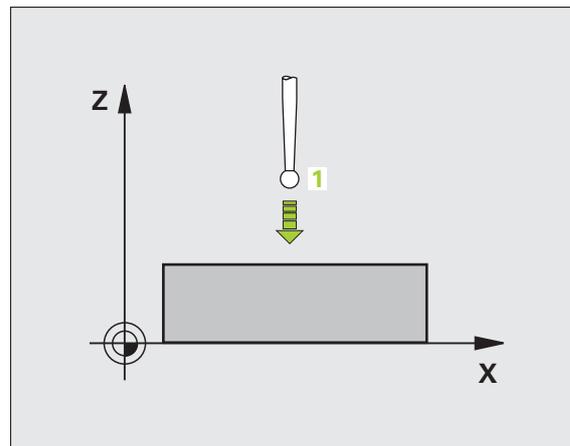


Prima della programmazione

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



- ▶ **NR. 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 inserirlo 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 RIFERIMENTO POLARE (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 colonna FMAX) sulla posizione di prearresto 1 programmata nel ciclo
- 2 Successivamente il tastatore effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Nella tastatura il TNC si sposta contemporaneamente su 2 assi (in funzione dell'angolo di tastatura). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite un angolo polare
- 3 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si riporta al punto di partenza della tastatura. Le coordinate della posizione del tastatore al momento del segnale di contatto vengono inoltre memorizzate nei parametri da Q115 a Q119.



Prima della programmazione

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



L'asse di tastatura definito nel ciclo definisce il piano di tastatura:

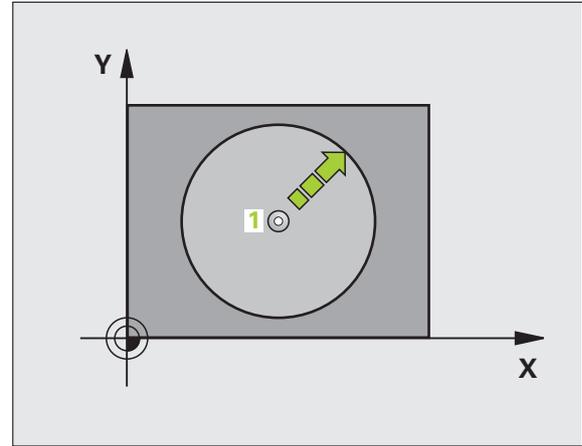
Asse di tastatura X: piano X/Y

Asse di tastatura Y: piano Y/Z

Asse di tastatura Z: piano Z/X



- ▶ **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 ANGOLO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 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
------	--

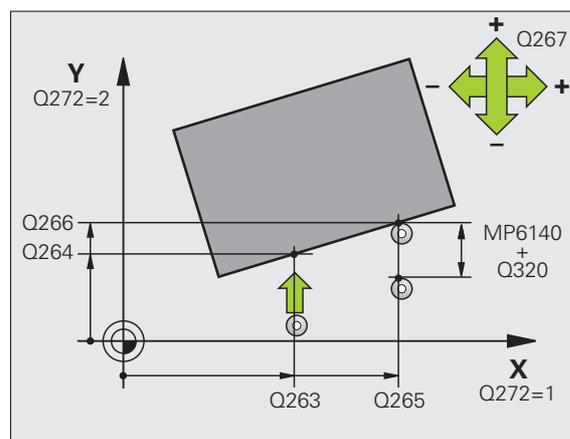
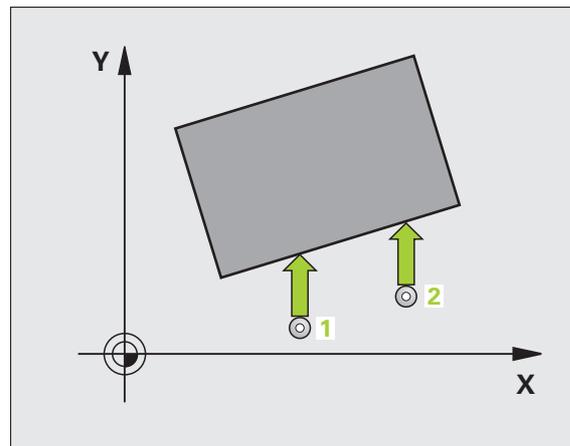


Prima della programmazione

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



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

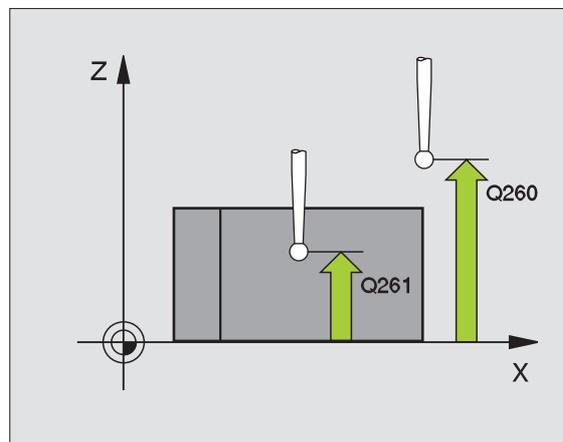




Con asse del tastatore = asse di misura

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 ATTRAVERS.** 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **PROTOCOLLO DI MIS.** Q281: definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC



Esempio: blocchi NC

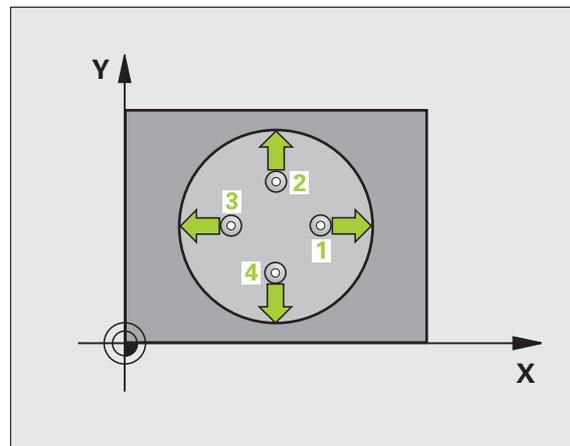
5 TCH PROBE 420 MIS. ANGOLO	
Q263=+10	;1° PUNTO 1° ASSE
Q264=+10	;1° PUNTO 2° ASSE
Q265=+15	;2° PUNTO 1° ASSE
Q266=+95	;2° PUNTO 2° ASSE
Q272=1	;ASSE DI MISURA
Q267=-1	;DIREZIONE ATTRAVERS.
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=1	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.



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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



Numero 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



Prima della programmazione

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

- ▶ **PROTOCOLLO DI MIS.** Q281: definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2:** interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ **STOP PGM SE SUPERATA TOLLERANZA** Q309: definire 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 CONTROLLO** Q330: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 108):
 - 0:** controllo non attivo
 - >0:** numero utensile nella tabella utensili TOOL.T
- ▶ **NUMERO DI PUNTI MISURATI (4/3)** Q423: definire se il TNC deve tastare l'isola con 4 o 3 tastature:
 - 4:** utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
 - 3:** utilizzare 3 punti di misura

Esempio: blocchi NC

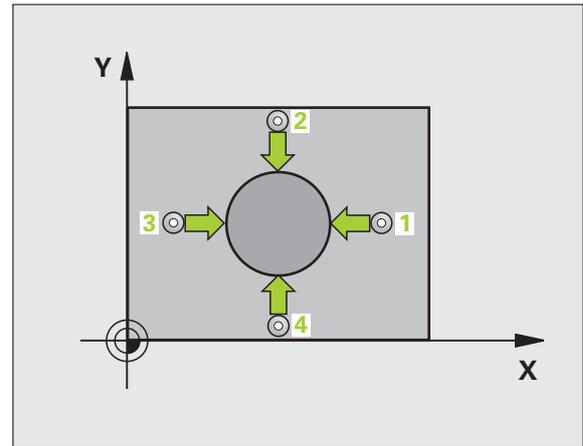
5 TCH PROBE 421 MIS. FORO	
Q273=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+0	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+60	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=1	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q275=75,12	;LIMITE MASSIMO
Q276=74,95	;LIMITE MINIMO
Q279=0,1	;TOLLERANZA 1° CENTRO
Q280=0,1	;TOLLERANZA 2° CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE
Q423=4	;N. PUNTI MISURATI



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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F). Il TNC determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** su una traiettoria circolare, all'altezza di misura o all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il TNC posiziona il tastatore sul punto **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi il TNC riposiziona il tastatore all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



Numero 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



Prima della programmazione

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



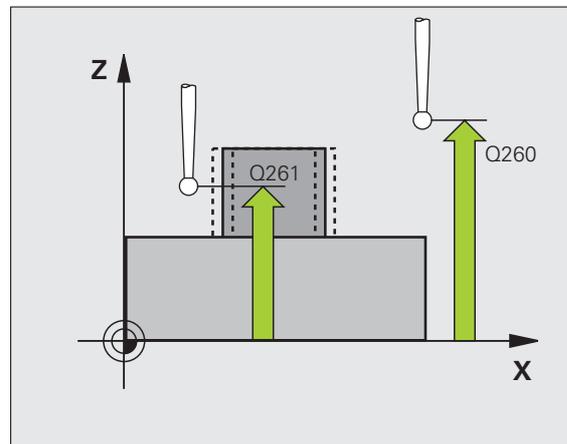
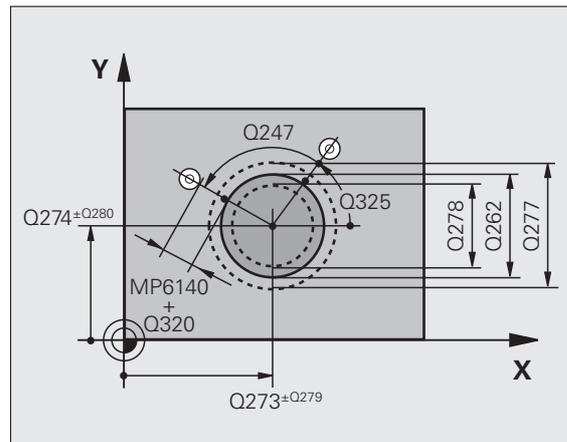


- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q273** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q274** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ **DIAMETRO NOMINALE Q262**: diametro approssimativo dell'isola.
- ▶ **ANGOLO DI PARTENZA Q325** (in valore assoluto): angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare
- ▶ **PASSO ANGOLARE 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 passo angolare inferiore a 90°



Più piccolo è il passo angolare 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 deve essere effettuata la misurazione
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q320** (in valore incrementale): distanza aggiuntiva tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR. Q301**: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
0: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
1: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **LIMITE MAX DIMENSIONE ISOLA Q277**: diametro massimo ammesso per l'isola
- ▶ **LIMITE MINIMO DIMENSIONE ISOLA Q278**: diametro minimo ammesso per l'isola
- ▶ **TOLLERANZA CENTRO 1° ASSE Q279**: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **TOLLERANZA CENTRO 2° ASSE Q280**: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro



- ▶ **PROTOCOLLO DI MIS.** Q281: definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2:** interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC

- ▶ **STOP PGM SE SUPERATA TOLLERANZA** Q309: definire 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 CONTROLLO** Q330: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 108):
 - 0:** controllo non attivo
 - >0:** numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

- ▶ **NUMERO DI PUNTI MISURATI (4/3)** Q423: definire se il TNC deve tastare l'isola con 4 o 3 tastature:
 - 4:** utilizzare 4 punti di misura (impostazione standard)
 - 3:** utilizzare 3 punti di misura

Esempio: blocchi NC

5 TCH PROBE 422 MISURA CERCHIO ESTERNO	
Q273=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q262=75	;DIAMETRO NOMINALE
Q325=+90	;ANGOLO DI PARTENZA
Q247=+30	;ANGOLO INCREMENTALE
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;Distanza SICUREZZA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
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 MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE
Q423=4	;N. PUNTI MISURATI



MISURAZIONE INTERNA RETTANGOLO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** 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:

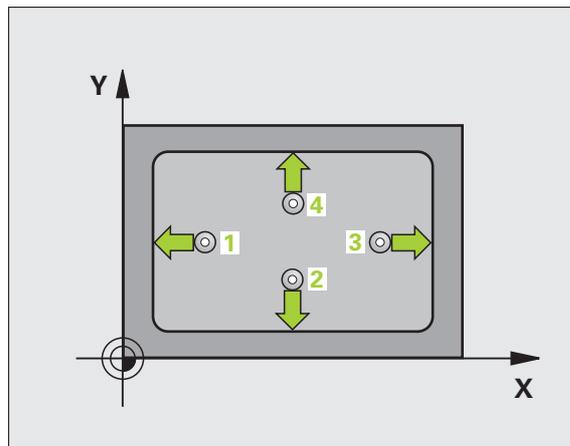
Numero del parametro	Significato
Q151	Valore reale centro asse principale
Q152	Valore reale centro asse secondario
Q154	Valore reale lunghezza lato asse princ.
Q155	Valore reale lunghezza lato asse sec.
Q161	Offset centro asse principale
Q162	Offset centro asse secondario
Q164	Offset lunghezza lato asse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



Prima della programmazione

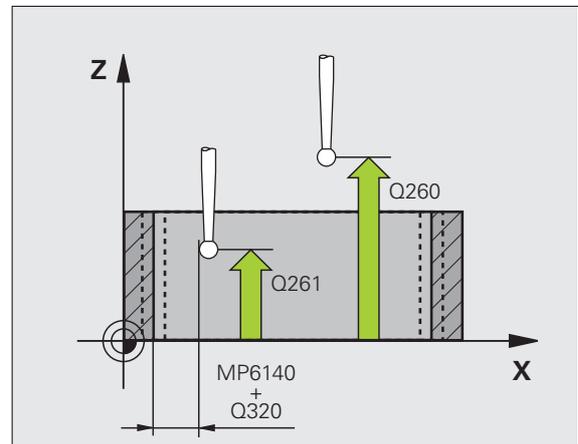
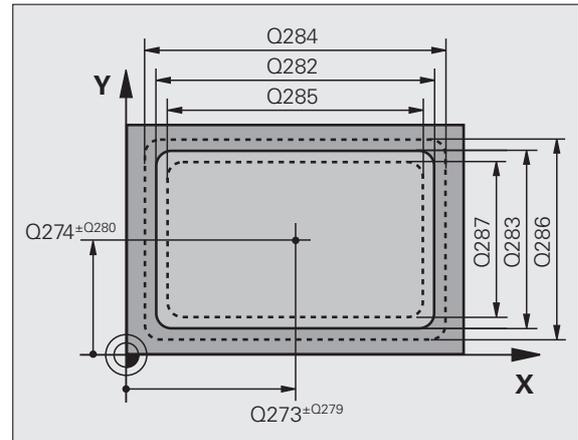
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.

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 1° ASSE** Q273 (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE** Q274 (in valore assoluto): centro della tasca nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO** Q282: lunghezza della tasca parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 2° 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **LIM. MAX LATO PRIM.** Q284: lunghezza massima ammessa per la tasca
- ▶ **LIM. MIN LATO PRIM.** Q285: lunghezza minima ammessa per la tasca
- ▶ **LIM. MAX LATO SECON.** Q286: lunghezza massima ammessa per la tasca
- ▶ **LIM. MIN LATO SECON.** Q287: larghezza minima ammessa per la tasca
- ▶ **TOLLERANZA CENTRO 1° ASSE** Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **TOLLERANZA CENTRO 2° ASSE** Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro



- ▶ **PROTOCOLLO DI MIS.** Q281: definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2:** interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ **STOP PGM SE SUPERATA TOLLERANZA** Q309: definire 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 CONTROLLO** Q330: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 108):
 - 0:** controllo non attivo
 - >0:** numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

Esempio: blocchi NC

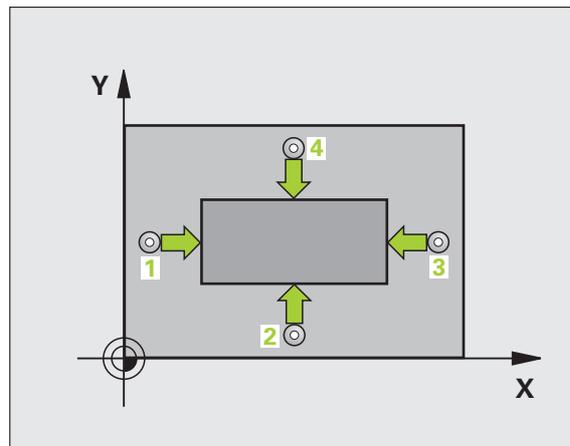
5 TCH PROBE 423 MISURA RETTANG. INTERNO	
Q273=+50	;CENTRO 1° ASSE
Q274=+50	;CENTRO 2° ASSE
Q282=80	;LUNGHEZZA 1° LATO
Q283=60	;LUNGHEZZA 2° LATO
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=1	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
Q284=0	;LIMITE MASSIMO 1° LATO
Q285=0	;LIMITE 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 MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE



MISURAZIONE ESTERNA RETTANGOLO (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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F)
- 3 Quindi il tastatore si porta sul successivo punto da tastare **2** 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.



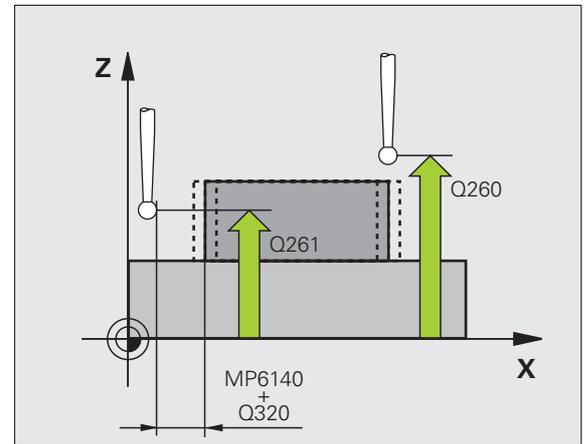
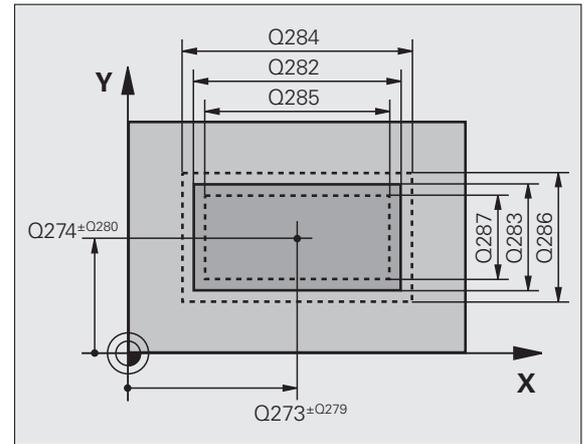
Prima della programmazione

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





- ▶ **CENTRO 1° ASSE Q273** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse principale nel piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° ASSE Q274** (in valore assoluto): centro dell'isola nell'asse secondario nel piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 1° LATO Q282**: lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **LUNGHEZZA 2° 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **SPOSTARSI A ALT. SICUR.** Q301: determinare in che modo il tastatore deve spostarsi tra i punti di misura:
 - 0**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di misura
 - 1**: spostamento tra i punti da misurare all'altezza di sicurezza
- ▶ **LIM. MAX LATO PRIM.** Q284: lunghezza massima ammessa per l'isola
- ▶ **LIM. MIN LATO PRIM.** Q285: lunghezza minima ammessa per l'isola
- ▶ **LIM. MAX LATO SECON.** Q286: lunghezza massima ammessa per l'isola
- ▶ **LIM. MIN LATO SECON.** Q287: larghezza minima ammessa per l'isola
- ▶ **TOLLERANZA CENTRO 1° ASSE Q279**: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **TOLLERANZA CENTRO 2° ASSE Q280**: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro



- ▶ **PROTOCOLLO DI MIS.** Q281: definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2:** interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC

- ▶ **STOP PGM SE SUPERATA TOLLERANZA** Q309: definire 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 CONTROLLO** Q330: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 108):
 - 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 MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q301=0	;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.
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 MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE



MISURAZIONE INTERNA LARGHEZZA (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.

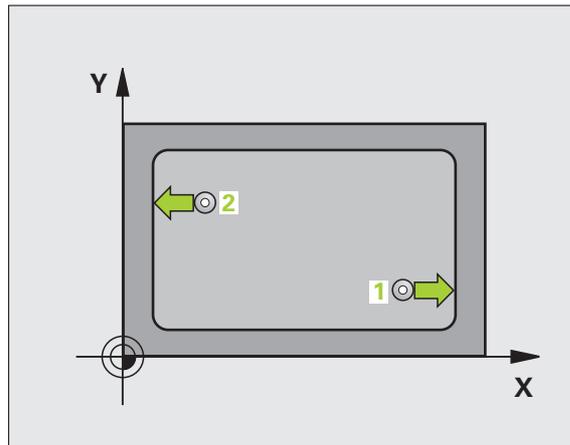
- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) sul punto da tastare **1**. Il TNC calcola i punti da tastare sulla base dei valori programmati nel ciclo e della distanza di sicurezza definita nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F), la prima tastatura è eseguita sempre in direzione positiva dell'asse programmato
- 3 Definendo uno spostamento per la seconda misurazione, il TNC sposta il tastatore 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



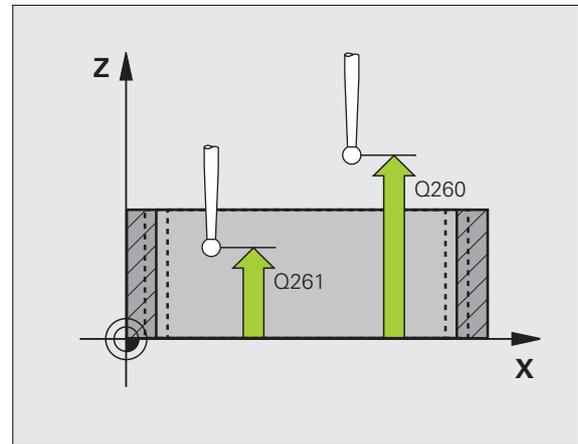
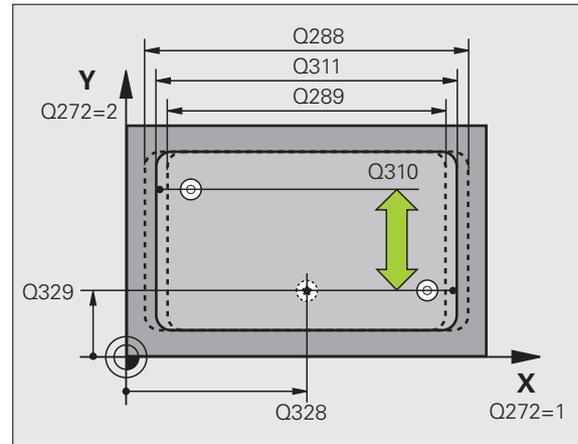
Prima della programmazione

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





- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 1° ASSE Q328** (in valore assoluto): punto di partenza della tastatura nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **PUNTO DI PARTENZA 2° ASSE Q329** (in valore assoluto): punto di partenza della tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **OFFSET 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 deve essere effettuata la misurazione
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (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 MIS. Q281**: definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ **STOP PGM SE SUPERATA TOLLERANZA Q309**: definire 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 CONTROLLO Q330**: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 108):
 - 0: controllo non attivo
 - >0: numero utensile nella tabella utensili TOOL.T



Esempio: blocchi NC

5 TCH PRONE 425 MISURA LARGHEZZA INTERNA	
Q328=+75	;PUNTO PART. 1° ASSE
Q329=-12.5	;PUNTO PART. 2° ASSE
Q310=+0	;OFFSET 2ª MISURA
Q272=1	;ASSE DI MISURA
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q311=25	;LUNGHEZZA NOMINALE
Q288=25.05	;LIMITE MASSIMO
Q289=25	;LIMITE MINIMO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE



MISURAZIONE ESTERNA DI 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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 nella colonna SET_UP della tabella del sistema di tastatura
- 2 Successivamente il tastatore si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna F), la prima tastatura è eseguita sempre in direzione 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

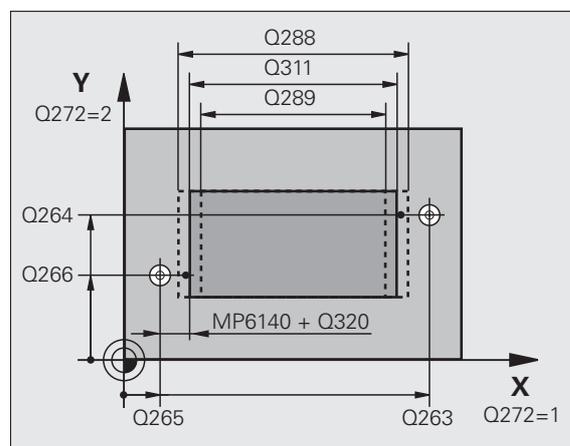
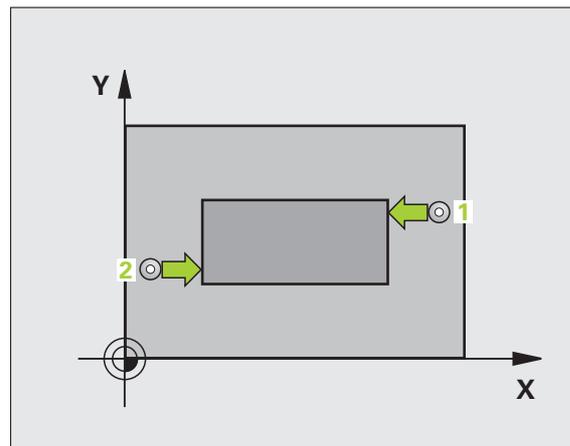


Prima della programmazione

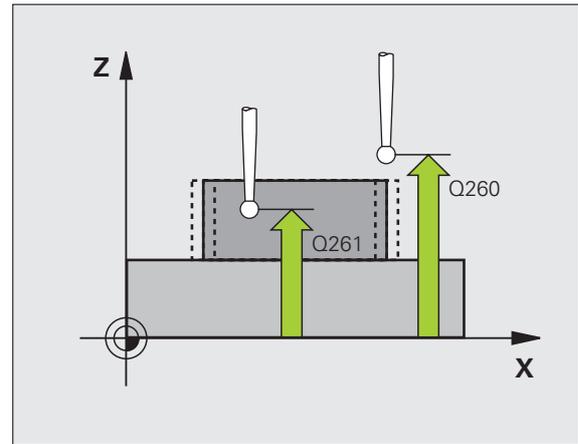
Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del tastatore.



- ▶ **1° PUNTO MIS. 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO MIS. 2° ASSE** Q264 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO MIS. 1° ASSE** Q265 (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO MIS. 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (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 MIS. Q281:** definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2:** interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ **STOP PGM SE SUPERATA TOLLERANZA Q309:** definire 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 CONTROLLO Q330:** definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 108):
 - 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 MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q311=45	;LUNGHEZZA NOMINALE
Q288=45	;LIMITE MASSIMO
Q289=44.95	;LIMITE MINIMO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;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.

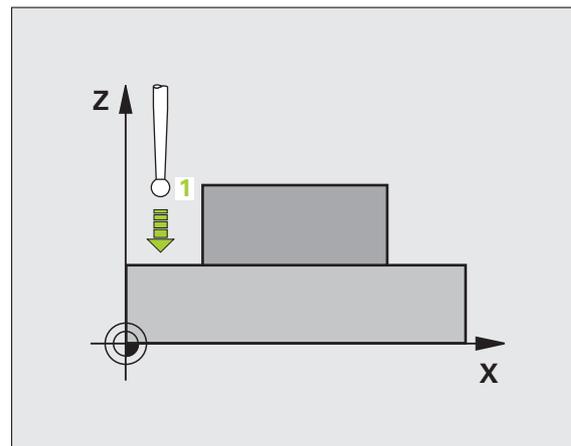
- 1 Il TNC posiziona il tastatore in rapido (valore da colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) sul punto da tastare **1**. Contemporaneamente, il TNC sposta il tastatore della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento 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



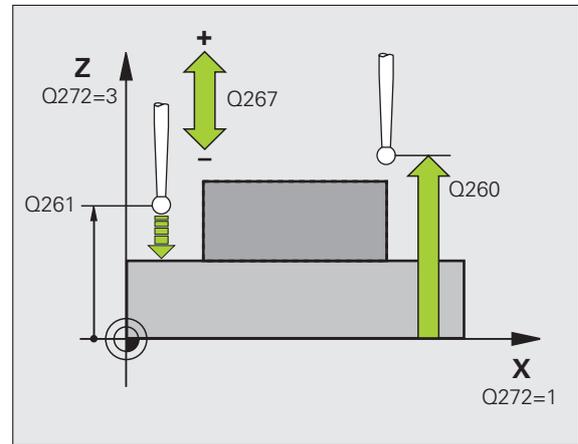
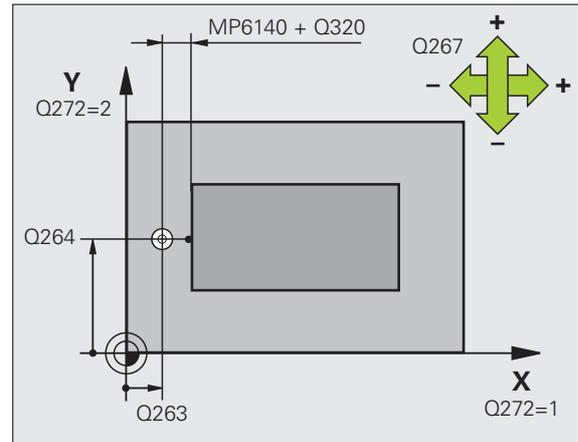
Prima della programmazione

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





- ▶ **1° PUNTO MIS. 1° ASSE** Q263 (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO MIS. 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 deve essere effettuata 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 alla colonna SET_UP
- ▶ **ASSE MIS. (1...3: 1=ASSE PRINC.)** 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 ATTRAVERS.** 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 (dispositivo di serraggio)



- ▶ **PROTOCOLLO DI MIS.** Q281: definire 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 default nella directory TNC:\
2: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC
- ▶ **LIMITE MASSIMO** Q288: valore di misura massimo ammesso
- ▶ **LIMITE MINIMO** Q289: valore di misura minimo ammesso
- ▶ **STOP PGM SE SUPERATA TOLLERANZA** Q309: definire 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 CONTROLLO** Q330: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 108):
0: controllo non attivo
>0: numero utensile nella tabella utensili TOOL.T

Esempio: blocchi NC

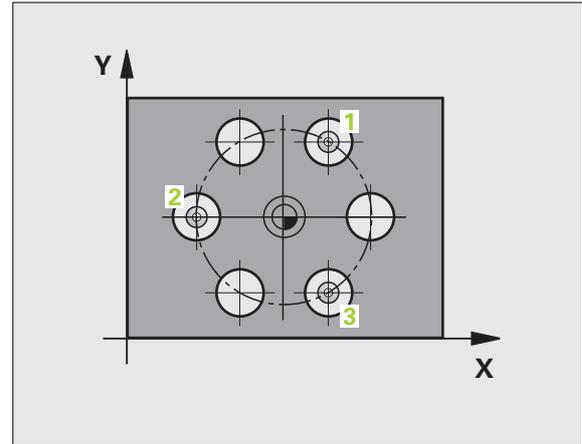
5 TCH PROBE 427 MIS. COORDINATA	
Q263=+35	;1° PUNTO 1° ASSE
Q264=+45	;1° PUNTO 2° ASSE
Q261=+5	;ALTEZZA MISURATA
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q272=3	;ASSE DI MISURA
Q267=-1	;DIREZIONE ATTRAVERS.
Q260=+20	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q288=5.1	;LIMITE MASSIMO
Q289=4.95	;LIMITE MINIMO
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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



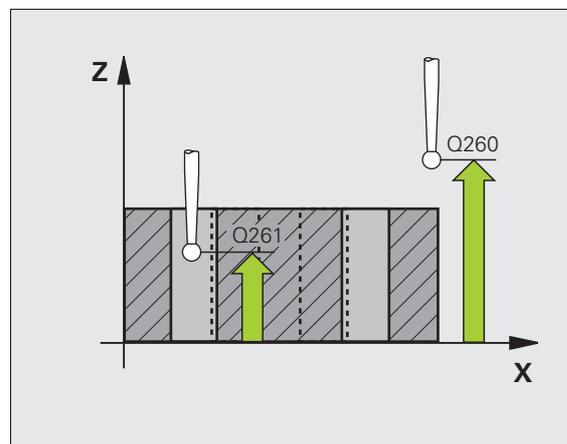
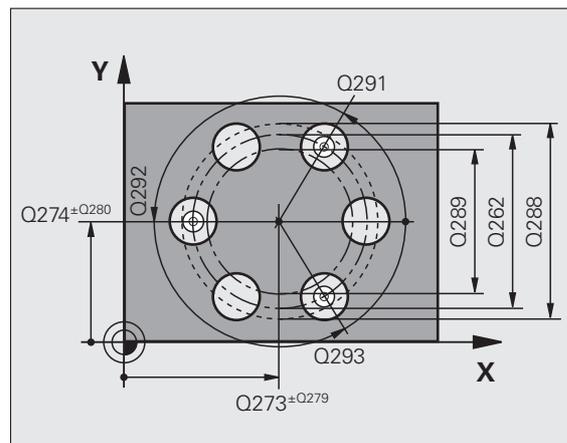
Prima della programmazione

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





- ▶ **CENTRO 1° ASSE** Q273 (in valore assoluto): centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **CENTRO 2° 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 deve essere effettuata la misurazione
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA** Q260 (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **LIMITE MASSIMO** Q288: diametro massimo ammesso del cerchio di fori
- ▶ **LIMITE MINIMO** Q289: diametro minimo ammesso del cerchio di fori
- ▶ **TOLLERANZA CENTRO 1° ASSE** Q279: scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **TOLLERANZA CENTRO 2° ASSE** Q280: scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro



- ▶ **PROTOCOLLO DI MIS.** Q281: definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2:** interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC

- ▶ **STOP PGM SE SUPERATA TOLLERANZA** Q309: definire se in caso di superamento della tolleranza il TNC deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:
 - 0:** senza interruzione programma, senza emissione messaggio d'errore
 - 1:** con interruzione del programma, con emissione di un messaggio d'errore

- ▶ **NUMERO UTENSILE PER CONTROLLO** Q330: definire se il TNC deve provvedere al controllo della rottura utensile (vedere "Controllo utensile" pag. 108):
 - 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 1ª FORATURA
Q292=+90	;ANGOLO 2ª FORATURA
Q293=+180	;ANGOLO 3° FORATURA
Q261=-5	;ALTEZZA MISURATA
Q260=+10	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q288=80.1	;LIMITE MASSIMO
Q289=79.9	;LIMITE MINIMO
Q279=0.15	;TOLLERANZA 1° CENTRO
Q280=0.15	;TOLLERANZA 2° CENTRO
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE
Q330=0	;NUMERO UTENSILE

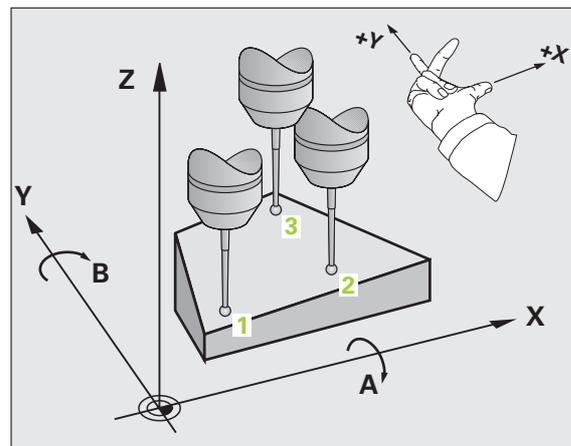


MISURAZIONE PIANO (ciclo di tastatura 431, DIN/ISO: G431)

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 colonna FMAX) e con la logica di posizionamento (vedere "Esecuzione dei cicli di tastatura" pag. 21) 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 di proiezione dell'asse A
Q159	Angolo di proiezione dell'asse B
Q170	Angolo solido A
Q171	Angolo solido B
Q172	Angolo solido C
Q173	Valore di misura nell'asse del tastatore





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

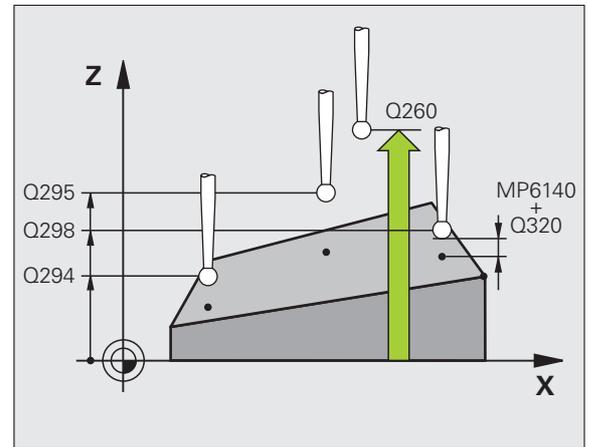
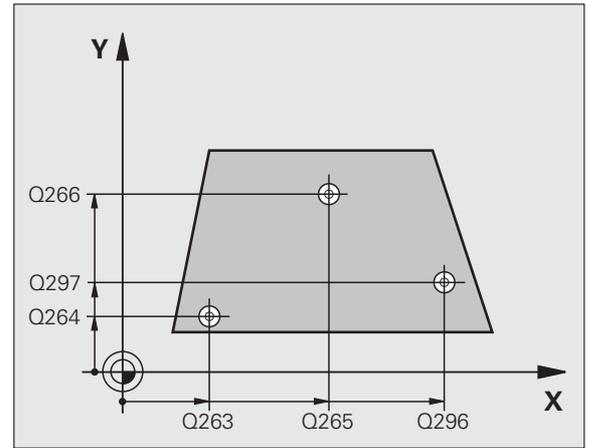
Il terzo punto di misura determina la direzione dell'asse utensile. Definire il terzo punto di misura in direzione dell'asse Y positivo, in modo che l'asse utensile sia correttamente disposto nel sistema di coordinate destrorso (vedere figura).

Se si esegue il ciclo mentre è attiva la rotazione del piano di lavoro, gli angoli solidi misurati si riferiscono al sistema di coordinate ruotato. In questi casi elaborare l'angolo solido determinato mediante immissione incrementale nella funzione Rotazione piano di lavoro.





- ▶ **1° PUNTO MIS. 1° ASSE Q263** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO MIS. 2° ASSE Q264** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **1° PUNTO MIS. 3° ASSE Q294** (in valore assoluto): coordinata del primo punto da tastare nell'asse del tastatore
- ▶ **2° PUNTO MIS. 1° ASSE Q265** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO MIS. 2° ASSE Q266** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **2° PUNTO MIS. 3° ASSE Q295** (in valore assoluto): coordinata del secondo punto da tastare nell'asse del tastatore
- ▶ **3° PUNTO MIS. 1° ASSE Q296** (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro
- ▶ **3° PUNTO MIS. 2° ASSE Q297** (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro
- ▶ **3° PUNTO MIS. 3° ASSE Q298** (in valore assoluto): coordinata del terzo punto da tastare nell'asse del tastatore
- ▶ **DISTANZA DI SICUREZZA Q320** (in valore incrementale): distanza aggiuntiva tra il punto di misura e la sfera del tastatore. Q320 attivo in aggiunta alla colonna SET_UP
- ▶ **ALTEZZA DI SICUREZZA Q260** (in valore assoluto): coordinata dell'asse del tastatore che esclude una collisione tra il tastatore e il pezzo (dispositivo di serraggio)
- ▶ **PROTOCOLLO DI MIS. Q281**: definire 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 default nella directory TNC:\
 - 2**: interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del TNC. Proseguire il programma con Start NC



Esempio: blocchi NC

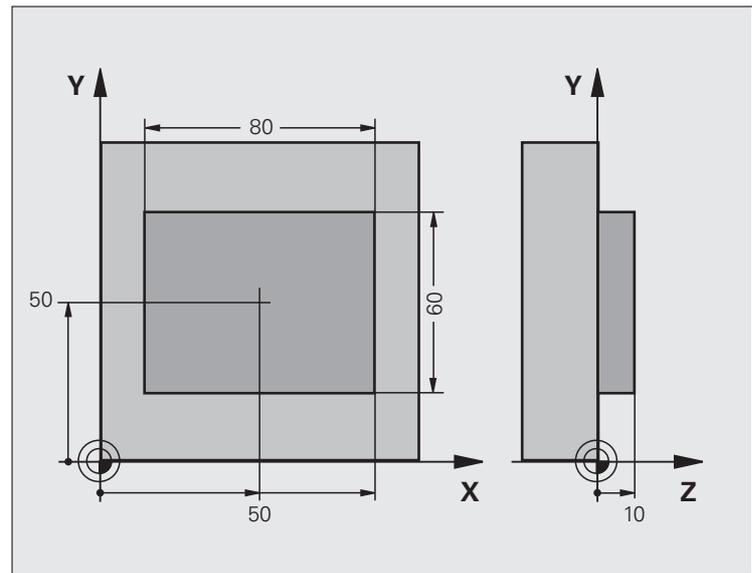
5 TCH PROBE 431 MIS. PIANO	
Q263=+20	;1° PUNTO 1° ASSE
Q264=+20	;1° PUNTO 2° ASSE
Q294=-10	;1° PUNTO 3° ASSE
Q265=+50	;2° PUNTO 1° ASSE
Q266=+80	;2° PUNTO 2° ASSE
Q295=+0	;2° PUNTO 3° ASSE
Q296=+90	;3° PUNTO 1° ASSE
Q297=+35	;3° PUNTO 2° ASSE
Q298=+12	;3° PUNTO 3° ASSE
Q320=0	;DISTANZA SICUREZZA
Q260=+5	;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q281=1	;PROTOCOLLO DI MIS.



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



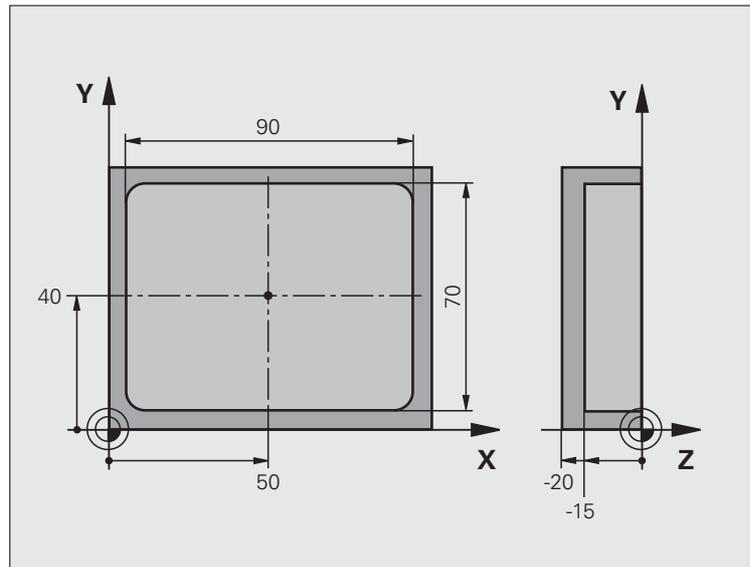
0 BEGIN PGM BEAMS MM	
1 TOOL CALL 0 Z	Chiamata utensile per lavorazione preliminare
2 L Z+100 R0 FMAX	Disimpegno utensile
3 FN 0: Q1 = +81	Lunghezza tasca in X (quota di sgrossatura)
4 FN 0: Q2 = +61	Lunghezza tasca in Y (quota di sgrossatura)
5 CALL LBL 1	Chiamata di sottoprogramma di lavorazione
6 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 MISURATA	
Q320=0 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q260=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q301=0 ;SPOSTARSI AD ALT. SICUR.	
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	

3.3 Misurazione automatica dei pezzi

Q287=0	;LIMITE MINIMO 2° LATO	
Q279=0	;TOLLERANZA 1° CENTRO	
Q280=0	;TOLLERANZA 2° CENTRO	
Q281=0	;PROTOCOLLO DI MIS.	Senza generazione del protocollo di misura
Q309=0	;STOP PGM SE ERRORE	Senza emissione del messaggio d'errore
Q330=0	;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 FMAX		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 utensile, fine programma
15 LBL 1		Sottoprogramma con ciclo di lavoraz. isola rettangolare
16 CYCL DEF 213 FINITURA ISOLE		
Q200=20	;DISTANZA 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. SICUREZZA	
Q216=+50	;CENTRO 1° ASSE	
Q217=+50	;CENTRO 2° ASSE	
Q218=Q1	;LUNGHEZZA 1° LATO	Lunghezza in X diversa per sgrossatura e finitura
Q219=Q2	;LUNGHEZZA 2° LATO	Lunghezza in Y diversa per sgrossatura e finitura
Q220=0	;RAGGIO DELL'ANGOLO	
Q221=0	;SOVRAMETALLO 1° ASSE	
17 CYCL CALL M3		Chiamata ciclo
18 LBL 0		Fine sottoprogramma
19 END PGM BEAMS MM		



Esempio: misurazione tasca rettangolare, protocollo risultati di misura



0 BEGIN PGM BSMESS MM	
1 TOOL CALL 1 Z	Chiamata del tastatore
2 L Z+100 RO FMAX	Disimpegno del tastatore
3 TCH PROBE 423 MISURA 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 MISURATA	
Q320=0 ;DISTANZA SICUREZZA	
Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA	
Q301=0 ;SPOSTARSI A ALT. SICUR.	
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 2° 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 MIS.	Emissione del protocollo di misura nel file.
Q309=0 ;STOP PGM SE ERRORE	Senza visual. messaggio errore con superamento tolleranza
Q330=0 ;NUMERO UTENSILE	Senza controllo utensile



3.3 Misurazione automatica dei pezzi

4 L Z+100 R0 FMAX M2

Disimpegno utensile, fine programma

5 END PGM BSMESS MM



3.4 Cicli speciali

Panoramica

Il TNC mette a disposizione un ciclo per le seguenti applicazioni speciali:

Ciclo	Softkey	Pagina
3 MISURAZIONE Ciclo di misura per la generazione di cicli del costruttore		Pag. 144



MISURAZIONE (ciclo di tastatura 3)



Il modo di funzionamento esatto del ciclo di tastatura 3 è stabilito dal costruttore della macchina o da un produttore di software, utilizzare il ciclo 3 all'interno di cicli di tastatura speciali.

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 **ABST** e l'avanzamento di misura **F**. Anche il ritiro dopo il rilevamento del valore misurato viene eseguito in base al valore inseribile **MB**.

- 1 Il tastatore si muove con l'avanzamento programmato dalla posizione attuale nella direzione di tastatura predefinita. La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite l'angolo polare
- 2 Dopo che il TNC ha rilevato la posizione, il tastatore si ferma. Il TNC memorizza le coordinate X, Y, Z del centro della sfera di tastatura in tre parametri Q consecutivi. Il TNC non effettua correzioni di lunghezza e raggio. Il numero del primo parametro di risultato deve essere definito nel ciclo
- 3 Alla fine il TNC riporta indietro il tastatore in direzione opposta a quella di tastatura per il valore definito nel parametro **MB**



Prima della programmazione

I parametri macchina attivi negli altri cicli di misura **DIST** (percorso di spostamento max per il punto da tastare) e **F** (avanzamento di tastatura) non sono attivi nel ciclo di tastatura 3.

Prestare attenzione al fatto che di norma il TNC descrive sempre 4 parametri Q in successione.

Se il TNC non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, l'esecuzione del programma prosegue senza messaggio d'errore. In questo caso il TNC assegna al 4^o parametro di risultato il valore -1, cosicché l'operatore stesso possa gestire l'errore in modo adeguato.

Il TNC riporta indietro il tastatore con il percorso di ritorno massimo **MB**, ma non sul punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.

Con la funzione **FN17: SYSWRITE ID 990 N° 6** si può definire se il ciclo deve essere attivo sull'ingresso del tastatore X12 o X13.





- ▶ **NR. PARAMETRO PER RISULTATO:** inserire il numero del parametro Q al quale il TNC deve assegnare il valore della prima coordinata (X). I valori Y e Z si trovano nei parametri Q immediatamente seguenti
- ▶ **ASSE DI TASTATURA:** inserire l'asse, nella cui direzione deve avvenire la tastatura e confermarlo 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
- ▶ **PERCORSO DI RITIRO MASSIMO:** percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che il tastatore è stato deflesso. Il TNC porta indietro al massimo il tastatore fino al punto di partenza, cosicché non possano verificarsi collisioni
- ▶ **SISTEMA RIFER. (0=REALE/1=RIF):** definire se il risultato di misura deve essere memorizzato nel sistema di coordinate attuale (REALE, quindi può essere spostato o ruotato) oppure deve essere riferito al sistema di coordinate di macchina (RIF)
- ▶ **SEGNALAZIONE ERRORE (0=OFF/1=ON):** definire se il TNC deve emettere con tastatore deflesso un messaggio di errore all'inizio del ciclo (**0**) oppure no (**1**). Se è selezionata la modalità **1**, il TNC salva nel 4° parametro di risultato il valore **2.0** e prosegue l'esecuzione del ciclo
- ▶ Conclusione dell'inserimento: premere il tasto ENT

Esempio: blocchi NC

4 TCH PROBE 3.0 MISURA

5 TCH PROBE 3.1 Q1

6 TCH PROBE 3.2 X ANGOLO: +15

7 TCH PROBE 3.3 DIST +10 F100 MB1 SISTEMA RIFERIMENTO:0

8 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1





4

**Cicli di tastatura per la
misurazione automatica
di utensili**



4.1 Misurazione di utensili 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 verificarsi 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 di tastatura e i cicli di misurazione utensili del TNC gli utensili possono essere misurati automaticamente. I valori di correzione della lunghezza e del raggio vengono memorizzati dal TNC nella memoria utensili centrale TOOL.T e automaticamente considerati al termine 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



Prima di lavorare con i cicli TT, controllare tutti i parametri macchina definiti in **ProbSettings > CfgToolMeasurement** e **CfgTTRoundStylus**.

Per la misurazione a mandrino fermo il TNC utilizza l'avanzamento di tastatura impostato nel parametro macchina **probingFeed**.

Per la misurazione con l'utensile rotante il TNC calcola il numero giri mandrino e l'avanzamento di tastatura in modo automatico.

Il numero giri del mandrino viene calcolato come segue:

$$n = \text{maxPeriphSpeedMeas} / (r \cdot 0,0063) \text{ dove}$$

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

L'avanzamento di tastatura viene calcolato come segue:

$$v = \text{Tolleranza di misura} \cdot n, \text{ dove}$$

v Avanzamento di tastatura [mm/min]
 Tolleranza di misura Tolleranza di misura [mm], in funzione di **maxPeriphSpeedMeas**
 n Numero giri [giri/min]

Il calcolo dell'avanzamento di tastatura viene impostato in **probingFeedCalc** come segue:

probingFeedCalc = ConstantTolerance:

La tolleranza di misura rimane, indipendentemente dal raggio dell'utensile, costante. Negli utensili molto grandi l'avanzamento di tastatura diventerà comunque pari a zero. Questo effetto si farà sentire tanto prima quanto più piccola è la velocità periferica massima (**maxPeriphSpeedMeas**) e quanto più piccolo è il valore selezionato per la tolleranza ammessa (**measureTolerance1**).

probingFeedCalc = VariableTolerance:

La tolleranza di misura varia all'aumentare del raggio dell'utensile. In questo modo si garantisce che anche con raggi d'utensile molto grandi risulti comunque un sufficiente avanzamento di tastatura. Il TNC modifica la tolleranza di misura come riportato nella seguente tabella:

Raggio utensile	Tolleranza di misura
fino a 30 mm	measureTolerance1
da 30 a 60 mm	2 • measureTolerance1
da 60 a 90 mm	3 • measureTolerance1
da 90 a 120 mm	4 • measureTolerance1



probingFeedCalc = ConstantFeed:

L'avanzamento di tastatura rimane costante, ma l'errore di misura aumenta in modo lineare con l'aumento del raggio dell'utensile:

Tolleranza di misura = $(r \cdot \text{measureTolerance1}) / 5 \text{ mm}$ dove

r Raggio utensile attivo [mm]

measureTolerance1 Errore di misura massimo ammesso

Inserimento nella tabella utensili TOOL.T

Sigla	Inserimento	Dialogo
CUT	Numero di taglienti dell'utensile (max. 20 taglienti)	Numero taglienti?
LTOL	Tolleranza ammissibile rispetto alla lunghezza utensile L per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza usura: lunghezza?
RTOL	Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato 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 rotazione per tastatura?
R-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Valore di default: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)	Offset utensile: raggio?
L-OFFS	Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta a offsetToolAxis tra bordo superiore dello stilo e bordo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0	Offset utensile: lunghezza?
LBREAK	Offset ammesso dalla lunghezza utensile L per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato L). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm	Tolleranza rottura: lunghezza?
RBREAK	Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il TNC blocca l'utensile (stato 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	R-OFFS	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 offsetToolAxis)
Fresa cilindrica con diametro > 19 mm	4 (4 taglienti)	R (offset necessario, poiché il diametro dell'utensile è maggiore del diametro del piatto del TT)	0 (nessun offset aggiuntivo è necessario nella misurazione del raggio. Viene utilizzato l'offset da offsetToolAxis)
Fresa a raggio frontale	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)



4.2 Cicli disponibili

Panoramica

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

Ciclo	Vecchio formato	Nuovo formato
Calibrazione TT		
Misurazione lunghezza utensile		
Misurazione raggio utensile		
Misurazione lunghezza e raggio utensile		



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.

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 o 480, DIN/ISO: G480)



Il funzionamento del ciclo di calibrazione è definito dal costruttore della macchina. Consultare il manuale della macchina.

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

Nei parametri macchina **centerPos** > [0] fino a [2] occorre impostare la posizione del TT nello spazio di lavoro della macchina.

Modificando uno dei parametri macchina **centerPos** > [0] fino a [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. 152). 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, ad 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 **safetyDistStylus**)

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. 152). Mediante opportuna selezione dei parametri di inserimento è possibile determinare la lunghezza utensile in tre modi diversi:

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

Esecuzione 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 (R-OFFS).

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

L'utensile da misurare viene portato centralmente sulla superficie di misura. Successivamente l'utensile viene portato con mandrino fermo sulla superficie di misura del TT. Per questa misurazione occorre programmare nella tabella utensili OFFSET UTENSILE: RAGGIO (R-OFFS) =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 in **offsetToolAxis**. Nella tabella utensili è possibile definire nel campo OFFSET UTENSILI: LUNGHEZZA (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.



Una misurazione di taglienti singoli può essere effettuata per utensili con un numero di taglienti fino a 20.



Definizione ciclo



- ▶ **MISURA=0/VERIFICA UTENSILE=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)
- ▶ **NR. 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 (superato il valore **LBREAK**). 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 da **safetyDistStylus**)
- ▶ **TASTATURA TAGLIENTI? 0=No/1=Si:** definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

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. 152). 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 **CfgToolMeasurement**. 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 IN **offsetToolAxis**. Il TNC effettuerà con utensile rotante una tastatura radiale. Se deve essere eseguita inoltre la misurazione dei singoli taglienti, i raggi degli stessi verranno misurati mediante l'orientamento del mandrino.



Definizione ciclo



- ▶ **MISURA=0/VERIFICA UTENSILE=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)
- ▶ **Nr. 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 (superato il valore **RBREAK**). 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 da **safetyDistStylus**)
- ▶ **TASTATURA TAGLIENTI? 0=No/1=Si**: definire se deve essere eseguita anche una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 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. 152). 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 **CfgToolMeasurement**. 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=0/VERIFICA UTENSILE=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).
- ▶ **Nr. 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 (superato il valore **LBREAK** e/o **RBREAK**). 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 da **safetyDistStylus**)
- ▶ **TASTATURA TAGLIENTI? 0=No/1=Si:** definire se deve essere eseguita anche una misurazione dei singoli taglienti o meno (al massimo si possono misurare 20 taglienti)

Esempio: prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

```
6 TOOL CALL 12 Z
7 TCH PROBE 33.0 MISURARE UTENSILE
8 TCH PROBE 33.1 VERIFICA: 0
9 TCH PROBE 33.2 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 MISURARE 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 MISURARE UTENSILE
Q340=1 ;VERIFICA
Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA
Q341=1 ;TASTATURA TAGLIENTI
```



- A**
Avanzamento di tastatura ... 20
- C**
Campo di tolleranza ... 20
Cerchio di fori, misurazione ... 133
Cerchio, misurazione esterna ... 117
Cerchio, misurazione interna ... 114
Cicli di tastatura
 esecuzione automatica ... 18
 modo operativo Funzionamento manuale ... 26
Compensazione della posizione obliqua del pezzo
 tramite due fori ... 46
 tramite due isole circolari ... 49
 tramite misurazione di due punti di una retta ... 32, 44
 tramite un asse rotativo ... 52, 57
Compensazione posizione obliqua del pezzo
Considerazione della rotazione base ... 16
Controllo tolleranza ... 108
Controllo utensile ... 108
Coordinata singola, misurazione ... 130
Correzione utensile ... 108
- D**
Dati del sistema di tastatura ... 23
- F**
Funzione FCL ... 4
- I**
Impostazione automatica dell'origine ... 61
 centro cerchio di fori ... 91
 centro isola ... 68
 centro isola circolare ... 81
 centro isola rettangolare ... 74
 centro scanalatura ... 65
 centro su 4 fori ... 96
 centro tasca circolare (foro) ... 77
 centro tasca rettangolare ... 71
 in un asse qualsiasi ... 99
 nell'asse del tastatore ... 94
 spigolo esterno ... 85
 spigolo interno ... 88
- I**
Impostazione manuale dell'origine
 centro del cerchio quale origine ... 36
 in un asse qualsiasi ... 34
 spigolo quale origine ... 35
- L**
Larghezza, misurazione esterna ... 128
Larghezza, misurazione interna ... 126
Livello di sviluppo ... 4
Logica di posizionamento ... 21
- M**
Misurazione angoli di un piano ... 136
Misurazione automatica degli utensili ... 150
Misurazione automatica degli utensili v. Misurazione utensili
Misurazione della larghezza di scanalature ... 126
Misurazione di angoli piani ... 136
Misurazione di pezzi ... 37, 105
Misurazione esterna isole ... 128
Misurazione fori ... 114
Misurazione isola rettangolare ... 120
Misurazione tasca rettangolare ... 123
Misurazione utensili ... 150
 calibrazione TT ... 153
 lunghezza utensile ... 154
 misurazione completa ... 158
 panoramica ... 152
 parametri macchina ... 149
 raggio utensile ... 156
Misurazioni di angoli ... 112
Misurazioni multiple ... 20
- O**
Origine
 memorizzazione in tabella origini ... 64
 memorizzazione in tabella Preset ... 64
- P**
Parametri di risultato ... 64, 107
Parametri macchina per sistema di tastatura 3D ... 19
Protocollo dei risultati di misura ... 106
- R**
Registrazione valori tastati in tabella origini ... 27
Registrazione valori tastati in tabella Preset ... 28
Risultati di misura in parametri Q ... 64, 107
Rotazione base
 determinazione in Funzionamento manuale ... 32
 rilevamento durante l'esecuzione del programma ... 42
- S**
Sistemi di tastatura 3D ... 16
 calibrazione automatico ... 29
Stato della misurazione ... 107
- T**
Tabella dati tastatore ... 22
Tabella origini
 conferma risultati di misura ... 27
Tabella Preset ... 64
 conferma risultati di misura ... 28



Tabella riassuntiva

Cicli di tastatura

Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
0	Piano di riferimento	■		Pag. 110
1	Origine polare	■		Pag. 111
3	Misurazione	■		Pag. 144
30	Calibrazione TT	■		Pag. 153
31	Misurazione/verifica lunghezza utensile	■		Pag. 154
32	Misurazione/verifica raggio utensile	■		Pag. 156
33	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	■		Pag. 158
400	Rotazione base su due punti	■		Pag. 44
401	Rotazione base su due fori	■		Pag. 46
402	Rotazione base su due isole	■		Pag. 49
403	Compensazione posizione obliqua con asse rotativo	■		Pag. 52
404	Impostazione rotazione base	■		Pag. 56
405	Compensazione posizione obliqua con asse C	■		Pag. 57
408	Impostazione origine centro scanalatura (funzione FCL 3)	■		Pag. 65
409	Impostazione origine centro isola (funzione FCL 3)	■		Pag. 68
410	Impostazione origine rettangolo interno	■		Pag. 71
411	Impostazione origine rettangolo esterno	■		Pag. 74
412	Impostazione origine cerchio interno (foro)	■		Pag. 77
413	Impostazione origine cerchio esterno (isola)	■		Pag. 81
414	Impostazione origine spigolo esterno	■		Pag. 85
415	Impostazione origine spigolo interno	■		Pag. 88
416	Impostazione origine centro cerchio di fori	■		Pag. 91
417	Impostazione origine asse tastatore	■		Pag. 94
418	Impostazione origine centro di quattro fori	■		Pag. 96
419	Impostazione origine asse singolo selezionabile	■		Pag. 99
420	Misurazione angolo	■		Pag. 112



Numero ciclo	Denominazione del ciclo	DEF attivo	CALL attivo	Pagina
421	Misurazione pezzo cerchio interno (foro)	■		Pag. 114
422	Misurazione pezzo cerchio esterno (isola)	■		Pag. 117
423	Misurazione pezzo rettangolo interno	■		Pag. 120
424	Misurazione pezzo rettangolo esterno	■		Pag. 123
425	Misurazione pezzo larghezza interna (scanalatura)	■		Pag. 126
426	Misurazione pezzo larghezza esterna (isola)	■		Pag. 128
427	Misurazione pezzo asse singolo selezionabile	■		Pag. 130
430	Misurazione pezzo cerchio di fori	■		Pag. 133
431	Misurazione pezzo piano	■		Pag. 136
480	Calibrazione TT	■		Pag. 153
481	Misurazione/verifica lunghezza utensile	■		Pag. 154
482	Misurazione/verifica raggio utensile	■		Pag. 156
483	Misurazione/verifica lunghezza e raggio utensile	■		Pag. 158



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) 32-1000

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 (8669) 31-3105

E-Mail: service.lathe-support@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 140

