



# HEIDENHAIN



## TNC 620

Manuale utente  
Programmazione di cicli di  
misura per pezzo e utensile

Software NC  
817600-16  
817601-16  
817605-16

Italiano (it)  
01/2022



## Indice

|    |                                                                                     |     |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1  | Informazioni basilari.....                                                          | 19  |
| 2  | Principi fondamentali / Panoramiche.....                                            | 35  |
| 3  | Lavorare con i cicli di tastatura.....                                              | 39  |
| 4  | Cicli di tastatura: definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo..... | 53  |
| 5  | Cicli di tastatura: rilevamento automatico delle origini.....                       | 119 |
| 6  | Cicli di tastatura: controllo automatico dei pezzi.....                             | 205 |
| 7  | Cicli di tastatura: funzioni speciali.....                                          | 263 |
| 8  | Cicli di tastatura: misurazione automatica della cinematica.....                    | 293 |
| 9  | Cicli di tastatura: misurazione automatica degli utensili.....                      | 331 |
| 10 | Cicli: funzioni speciali.....                                                       | 357 |
| 11 | Tabella riassuntiva Cicli.....                                                      | 361 |



|          |                                                               |           |
|----------|---------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>Informazioni basilari.....</b>                             | <b>19</b> |
| 1.1      | Il presente manuale.....                                      | 20        |
| 1.2      | Tipo di controllo numerico, software e funzioni.....          | 22        |
|          | Opzione software.....                                         | 23        |
|          | Funzioni ciclo nuove e modificate del software 81760x-16..... | 29        |

|          |                                                 |           |
|----------|-------------------------------------------------|-----------|
| <b>2</b> | <b>Principi fondamentali / Panoramiche.....</b> | <b>35</b> |
| 2.1      | Introduzione.....                               | 36        |
| 2.2      | Gruppi di cicli disponibili.....                | 37        |
|          | Panoramica Cicli di lavorazione.....            | 37        |
|          | Panoramica Cicli di tastatura.....              | 38        |

|            |                                                                                                                                    |           |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>3</b>   | <b>Lavorare con i cicli di tastatura.....</b>                                                                                      | <b>39</b> |
| <b>3.1</b> | <b>Principi generali relativi ai cicli di tastatura.....</b>                                                                       | <b>40</b> |
|            | Principio di funzionamento.....                                                                                                    | 40        |
|            | Considerazione della rotazione base nel Funzionamento manuale.....                                                                 | 40        |
|            | Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico.....                                           | 41        |
|            | Cicli di tastatura per la modalità automatica.....                                                                                 | 41        |
| <b>3.2</b> | <b>Prima di lavorare con i cicli di tastatura.....</b>                                                                             | <b>44</b> |
|            | Percorso di spostamento massimo per il punto da tastare: DIST nella tabella di tastatura.....                                      | 44        |
|            | Distanza di sicurezza dal punto da tastare: SET_UP nella tabella di tastatura.....                                                 | 44        |
|            | Orientamento del sistema di tastatura a infrarossi nella direzione di tastatura programmata: TRACK nella tabella di tastatura..... | 44        |
|            | Sistema di tastatura digitale, avanzamento di tastatura: F in tabella di tastatura.....                                            | 45        |
|            | Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: FMAX.....                                                         | 45        |
|            | Sistema di tastatura digitale, rapido per movimenti di posizionamento: F_PREPOS nella tabella di tastatura.....                    | 45        |
|            | Esecuzione dei cicli di tastatura.....                                                                                             | 46        |
| <b>3.3</b> | <b>Valori prestabiliti di programmi per cicli.....</b>                                                                             | <b>48</b> |
|            | Panoramica.....                                                                                                                    | 48        |
|            | Inserimento di GLOBAL DEF.....                                                                                                     | 49        |
|            | Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF.....                                                                                         | 49        |
|            | Dati globali di validità generale.....                                                                                             | 50        |
|            | Dati globali per funzioni di tastatura.....                                                                                        | 51        |

|             |                                                                                                        |            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>4</b>    | <b>Cicli di tastatura: definizione automatica delle posizioni inclinate del pezzo.....</b>             | <b>53</b>  |
| <b>4.1</b>  | <b>Panoramica.....</b>                                                                                 | <b>54</b>  |
| <b>4.2</b>  | <b>Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx.....</b>                                          | <b>55</b>  |
|             | Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura 14xx per rotazioni.....                                  | 55         |
|             | Modalità semiautomatica.....                                                                           | 57         |
|             | Valutazione delle tolleranze.....                                                                      | 62         |
|             | Trasferimento di una posizione reale.....                                                              | 65         |
| <b>4.3</b>  | <b>Ciclo 1420 TASTATURA PIANO (opzione #17).....</b>                                                   | <b>66</b>  |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 69         |
| <b>4.4</b>  | <b>Ciclo 1410 TASTATURA SPIGOLO (opzione #17).....</b>                                                 | <b>73</b>  |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 76         |
| <b>4.5</b>  | <b>Ciclo 1411 TASTATURA DUE CERCHI (opzione #17).....</b>                                              | <b>80</b>  |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 84         |
| <b>4.6</b>  | <b>Ciclo 1412 TASTATURA BORDO INCLINATO (opzione #17).....</b>                                         | <b>88</b>  |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 91         |
| <b>4.7</b>  | <b>Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx.....</b>                                           | <b>95</b>  |
|             | Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura per il rilevamento di posizioni inclinate del pezzo..... | 95         |
| <b>4.8</b>  | <b>Ciclo 400 ROTAZIONE BASE (opzione #17).....</b>                                                     | <b>96</b>  |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 97         |
| <b>4.9</b>  | <b>Ciclo 401 ROT 2 FORATURE (opzione #17).....</b>                                                     | <b>99</b>  |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 100        |
| <b>4.10</b> | <b>Ciclo 402 ROT 2 ISOLE (opzione #17).....</b>                                                        | <b>103</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 105        |
| <b>4.11</b> | <b>Ciclo 403 ROT SU ASSE ANGOLARE (opzione #17).....</b>                                               | <b>108</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 110        |
| <b>4.12</b> | <b>Ciclo 405 ROT SU ASSE C (opzione #17).....</b>                                                      | <b>113</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 115        |
| <b>4.13</b> | <b>Ciclo 404 INSER. ROTAZ. BASE (opzione #17).....</b>                                                 | <b>117</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                                   | 117        |
| <b>4.14</b> | <b>Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori.....</b>                             | <b>118</b> |



|             |                                                                                                |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5</b>    | <b>Cicli di tastatura: rilevamento automatico delle origini.....</b>                           | <b>119</b> |
| <b>5.1</b>  | <b>Panoramica.....</b>                                                                         | <b>120</b> |
| <b>5.2</b>  | <b>Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione origine.....</b>       | <b>122</b> |
|             | Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine..... | 122        |
| <b>5.3</b>  | <b>Ciclo 1400 TASTATURA POSIZIONE (opzione #17).....</b>                                       | <b>123</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 125        |
| <b>5.4</b>  | <b>Ciclo 1401 TASTATURA CERCHIO (opzione #17).....</b>                                         | <b>127</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 129        |
| <b>5.5</b>  | <b>Ciclo 1402 TASTATURA SFERA (opzione #17).....</b>                                           | <b>132</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 134        |
| <b>5.6</b>  | <b>Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine.....</b>        | <b>137</b> |
|             | Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine.....  | 137        |
| <b>5.7</b>  | <b>Ciclo 410 RIF. INTERNO RETTAN. (opzione #17).....</b>                                       | <b>139</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 141        |
| <b>5.8</b>  | <b>Ciclo 411 RIF. ESTERNO RETTAN. (opzione #17).....</b>                                       | <b>144</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 146        |
| <b>5.9</b>  | <b>Ciclo 412 RIF. INTERNO CERCHIO (opzione #17).....</b>                                       | <b>150</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 152        |
| <b>5.10</b> | <b>Ciclo 413 RIF. ESTERNO CERCHIO (opzione #17).....</b>                                       | <b>156</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 158        |
| <b>5.11</b> | <b>Ciclo 414 RIF. ESTERNO ANGOLO (opzione #17).....</b>                                        | <b>162</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 164        |
| <b>5.12</b> | <b>Ciclo 415 RIF. INTERNO ANGOLO (opzione #17).....</b>                                        | <b>168</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 171        |
| <b>5.13</b> | <b>Ciclo 416 RIF. CENTRO CERCHIO (opzione #17).....</b>                                        | <b>175</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 177        |
| <b>5.14</b> | <b>Ciclo 417 ORIGINE NELL'ASSE TS (opzione #17).....</b>                                       | <b>181</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 182        |
| <b>5.15</b> | <b>Ciclo 418 ORIGINE SU 4 FORI (opzione #17).....</b>                                          | <b>184</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 186        |
| <b>5.16</b> | <b>Ciclo 419 ORIGINE ASSE SINGOLO (opzione #17).....</b>                                       | <b>189</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                                                           | 191        |

|                                                                                                              |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>5.17 Ciclo 408 ORIGINE CENTRO SCAN. (opzione #17).....</b>                                                | <b>193</b> |
| Parametri ciclo.....                                                                                         | 195        |
| <b>5.18 Ciclo 409 ORIGINE CENTRO ISOLA (opzione #17).....</b>                                                | <b>198</b> |
| Parametri ciclo.....                                                                                         | 200        |
| <b>5.19 Impostazione origine sul bordo superiore del pezzo e al centro di un segmento di cerchio.....</b>    | <b>203</b> |
| <b>5.20 Esempio: impostazione origine sul bordo superiore del pezzo e al centro del cerchio di fori.....</b> | <b>204</b> |

|             |                                                                |            |
|-------------|----------------------------------------------------------------|------------|
| <b>6</b>    | <b>Cicli di tastatura: controllo automatico dei pezzi.....</b> | <b>205</b> |
| <b>6.1</b>  | <b>Principi fondamentali.....</b>                              | <b>206</b> |
|             | Panoramica.....                                                | 206        |
|             | Protocollo risultati di misura.....                            | 207        |
|             | Risultati di misura in parametri Q.....                        | 209        |
|             | Stato della misurazione.....                                   | 209        |
|             | Monitoraggio della tolleranza.....                             | 209        |
|             | Monitoraggio dell'utensile.....                                | 210        |
|             | Sistema di riferimento per i risultati di misura.....          | 211        |
| <b>6.2</b>  | <b>Ciclo 0 PIANO DI RIF (opzione #17).....</b>                 | <b>212</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 213        |
| <b>6.3</b>  | <b>Ciclo 1 ORIGINE POLARE (opzione #17).....</b>               | <b>214</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 215        |
| <b>6.4</b>  | <b>Ciclo 420 MISURARE ANGOLO (opzione #17).....</b>            | <b>216</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 217        |
| <b>6.5</b>  | <b>Ciclo 421 MISURARE FORATURA (opzione #17).....</b>          | <b>219</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 221        |
| <b>6.6</b>  | <b>Ciclo 422 MIS. CERCHIO ESTERNO (opzione #17).....</b>       | <b>224</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 226        |
| <b>6.7</b>  | <b>Ciclo 423 MIS. RETTAN. INTERNO (opzione #17).....</b>       | <b>229</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 231        |
| <b>6.8</b>  | <b>Ciclo 424 MIS. RETTAN. ESTERNO (opzione #17).....</b>       | <b>234</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 235        |
| <b>6.9</b>  | <b>Ciclo 425 MIS. LARG. INTERNA (opzione #17).....</b>         | <b>238</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 239        |
| <b>6.10</b> | <b>Ciclo 426 MIS. GRADINO ESTERNO (opzione #17).....</b>       | <b>242</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 243        |
| <b>6.11</b> | <b>Ciclo 427 MISURAZ. COORDINATA (opzione #17).....</b>        | <b>246</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 247        |
| <b>6.12</b> | <b>Ciclo 430 MIS. MASCHERA FORAT. (opzione #17).....</b>       | <b>250</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 252        |
| <b>6.13</b> | <b>Ciclo 431 MISURA PIANO (opzione #17).....</b>               | <b>255</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                           | 257        |

**6.14 Esempi di programmazione..... 259**

Esempio: misurazione e ripresa di isola rettangolare..... 259

Esempio: misurazione tasca rettangolare, protocollo risultati di misura..... 261

|             |                                                                    |            |
|-------------|--------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>7</b>    | <b>Cicli di tastatura: funzioni speciali.....</b>                  | <b>263</b> |
| <b>7.1</b>  | <b>Principi fondamentali.....</b>                                  | <b>264</b> |
|             | Panoramica.....                                                    | 264        |
| <b>7.2</b>  | <b>Ciclo 3 MISURARE (opzione #17).....</b>                         | <b>265</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                               | 266        |
| <b>7.3</b>  | <b>Ciclo 4 MISURAZIONE 3D (opzione #17).....</b>                   | <b>268</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                               | 270        |
| <b>7.4</b>  | <b>Ciclo 441 TASTATURA RAPIDA (opzione #17).....</b>               | <b>271</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                               | 272        |
| <b>7.5</b>  | <b>Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17).....</b>          | <b>273</b> |
|             | Parametri ciclo.....                                               | 275        |
| <b>7.6</b>  | <b>Calibrazione del sistema di tastatura digitale.....</b>         | <b>276</b> |
| <b>7.7</b>  | <b>Visualizzazione dei valori di calibrazione.....</b>             | <b>278</b> |
| <b>7.8</b>  | <b>Ciclo 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (opzione #17).....</b>      | <b>279</b> |
| <b>7.9</b>  | <b>Ciclo 462 CALIBRAZIONE RAGGIO INTERNO TS (opzione #17).....</b> | <b>281</b> |
| <b>7.10</b> | <b>Ciclo 463 CALIBRAZIONE RAGGIO ESTERNO TS (opzione #17).....</b> | <b>284</b> |
| <b>7.11</b> | <b>Ciclo 460 CALIBRAZIONE TS (opzione #17).....</b>                | <b>287</b> |

|            |                                                                                  |            |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>8</b>   | <b>Cicli di tastatura: misurazione automatica della cinematica.....</b>          | <b>293</b> |
| <b>8.1</b> | <b>Misurazione cinematica con sistemi di tastatura TS (opzione #48).....</b>     | <b>294</b> |
|            | Fondamenti.....                                                                  | 294        |
|            | Panoramica.....                                                                  | 295        |
| <b>8.2</b> | <b>Premesse.....</b>                                                             | <b>296</b> |
|            | Note.....                                                                        | 297        |
| <b>8.3</b> | <b>Ciclo 450 SALVA CINEMATICA (opzione #48).....</b>                             | <b>298</b> |
|            | Parametri ciclo.....                                                             | 299        |
|            | Funzione di protocollo.....                                                      | 300        |
|            | Avvertenze per la gestione dati.....                                             | 300        |
| <b>8.4</b> | <b>Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48).....</b>                            | <b>301</b> |
|            | Direzione di posizionamento.....                                                 | 303        |
|            | Macchine con assi con dentatura Hirth.....                                       | 304        |
|            | Esempio di calcolo delle posizioni di misura per un asse A:.....                 | 304        |
|            | Selezione del numero dei punti di misura.....                                    | 305        |
|            | Selezione della posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina..... | 305        |
|            | Avvertenze sulla precisione.....                                                 | 306        |
|            | Avvertenze sui diversi metodi di calibrazione.....                               | 307        |
|            | Gioco.....                                                                       | 308        |
|            | Note.....                                                                        | 309        |
|            | Parametri ciclo.....                                                             | 311        |
|            | Diverse modalità (Q406).....                                                     | 315        |
|            | Funzione di protocollo.....                                                      | 318        |
| <b>8.5</b> | <b>Ciclo 452 COMPENSAZ. PRESET (opzione #48).....</b>                            | <b>319</b> |
|            | Parametri ciclo.....                                                             | 323        |
|            | Taratura di teste intercambiabili.....                                           | 326        |
|            | Compensazione deriva.....                                                        | 328        |
|            | Funzione di protocollo.....                                                      | 330        |

|            |                                                                       |            |
|------------|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9</b>   | <b>Cicli di tastatura: misurazione automatica degli utensili.....</b> | <b>331</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Principi fondamentali.....</b>                                     | <b>332</b> |
|            | Panoramica.....                                                       | 332        |
|            | Differenze tra i cicli da 30 a 33 e da 480 a 483.....                 | 333        |
|            | Impostazione dei parametri macchina.....                              | 334        |
|            | Inserimento nella tabella utensili per utensili di fresatura.....     | 336        |
| <b>9.2</b> | <b>Ciclo 30 o 480 CALIBRAZIONE TT (opzione #17).....</b>              | <b>337</b> |
|            | Parametri ciclo.....                                                  | 339        |
| <b>9.3</b> | <b>Ciclo 31 o 481 LUNGHEZZA UTENSILE (opzione #17).....</b>           | <b>340</b> |
|            | Parametri ciclo.....                                                  | 342        |
| <b>9.4</b> | <b>Ciclo 32 o 482 RAGGIO UTENSILE (opzione #17).....</b>              | <b>344</b> |
|            | Parametri ciclo.....                                                  | 346        |
| <b>9.5</b> | <b>Ciclo 33 o 483 MISURARE UTENSILE (opzione #17).....</b>            | <b>348</b> |
|            | Parametri ciclo.....                                                  | 350        |
| <b>9.6</b> | <b>Ciclo 484 CALIBRARE IR-TT (opzione #17).....</b>                   | <b>352</b> |
|            | Parametri ciclo.....                                                  | 355        |

|                                         |            |
|-----------------------------------------|------------|
| <b>10 Cicli: funzioni speciali.....</b> | <b>357</b> |
| <b>10.1 Principi fondamentali.....</b>  | <b>358</b> |
| Panoramica.....                         | 358        |
| <b>10.2 Ciclo 13 ORIENTAMENTO.....</b>  | <b>359</b> |
| Parametri ciclo.....                    | 359        |



|             |                                       |            |
|-------------|---------------------------------------|------------|
| <b>11</b>   | <b>Tabella riassuntiva Cicli.....</b> | <b>361</b> |
| <b>11.1</b> | <b>Tabella riassuntiva.....</b>       | <b>362</b> |
|             | Cicli di tastatura.....               | 362        |



# 1

**Informazioni basilari**

## 1.1 Il presente manuale

### Norme di sicurezza

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

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

#### **PERICOLO**

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

#### **ALLARME**

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

#### **ATTENZIONE**

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

#### **NOTA**

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

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

Tutte le norme di sicurezza contengono le seguenti quattro sezioni:

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

### Indicazioni informative

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

Nel presente manuale sono riportate le seguenti indicazioni informative:



Il simbolo informativo segnala un **suggerimento**.

Un suggerimento fornisce importanti informazioni supplementari o integrative.



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



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

### Necessità di modifiche e identificazione di errori

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

**service@heidenhain.it**

## 1.2 Tipo di controllo numerico, software e funzioni

Il presente manuale descrive le funzioni di programmazione disponibili nei controlli numerici a partire dai seguenti numeri software NC.

| Tipo di controllo numerico         | N. software NC |
|------------------------------------|----------------|
| TNC 620                            | 817600-16      |
| TNC 620 E                          | 817601-16      |
| Stazione di programmazione TNC 620 | 817605-16      |

La lettera E specifica la versione di esportazione del controllo numerico. Le seguenti opzioni software non sono disponibili nella versione di esportazione o soltanto in misura limitata:

- Advanced Function Set 2 (opzione #9) limitata a interpolazione su 4 assi
- KinematicsComp (opzione #52)

Il costruttore della macchina adatta, tramite parametri macchina, le capacità prestazionali del controllo numerico alla relativa macchina. Questo manuale descriverà pertanto anche funzioni non disponibili su tutti controlli numerici.

Funzioni del controllo numerico non disponibili su tutte le macchine sono ad esempio:

- Misurazione utensile con TT

Mettersi in contatto con il costruttore della macchina per chiarire l'effettiva funzionalità della macchina in uso.

Numerosi costruttori di macchine e la stessa HEIDENHAIN offrono corsi di programmazione per i controlli numerici HEIDENHAIN. Si consiglia di partecipare a questi corsi per familiarizzare con le funzioni del controllo numerico.



### Manuale utente

Tutte le funzioni dei cicli non correlate ai cicli di misura sono descritte nel manuale utente **Programmazione di cicli di lavorazione**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.

ID Manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione: 1303427-xx



### Manuale utente

Tutte le funzioni del controllo numerico non correlate ai cicli sono descritte nel manuale utente del controllo numerico TNC 620. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.

ID Manuale utente Programmazione Klartext: 1096883-xx

ID Manuale utente Programmazione DIN/ISO: 1096887-xx

ID Manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC: 1263172-xx

## Opzione software

TNC 620 dispone di diverse opzioni software ciascuna delle quali può essere attivata separatamente dal costruttore della macchina. Le opzioni comprendono le funzioni presentate di seguito:

### Additional Axis (opzione #0 e opzione #1)

**Asse supplementare** Circuiti di regolazione supplementari 1 e 2

### Advanced Function Set 1 (opzione #8)

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

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

**Conversioni di coordinate**

Rotazione del piano di lavoro

### Advanced Function Set 2 (opzione #9)

**Funzioni estese del gruppo 2**

Versione soggetta a licenza Export

**Lavorazione 3D**

- correzione utensile 3D mediante vettore normale alla superficie
- modifica di posizione della testa orientabile con il volantino elettronico durante l'esecuzione del programma; posizione invariata della punta dell'utensile (TCPPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
- utensile perpendicolare al profilo
- compensazione del raggio dell'utensile perpendicolare alla direzione dell'utensile
- asse utensile virtuale

**Interpolazione**

lineare su >4 assi (versione soggetta a licenza Export)

### Touch Probe Functions (opzione #17)

**Funzioni di tastatura**

**Cicli di tastatura**

- compensazione della posizione inclinata dell'utensile in Modalità automatica
- Impostazione origine nel modo operativo **Funzionamento manuale**
- impostazione origine in Modalità automatica
- misurazione automatica di pezzi
- misurazione automatica di utensili

### HEIDENHAIN DNC (opzione #18)

Comunicazione con applicazioni PC esterne tramite componenti COM

### Advanced Programming Features (opzione #19)

**Funzioni di programmazione avanzate**

**Programmazione libera dei profili FK**

Programmazione in Klartext HEIDENHAIN con supporto grafico per pezzi non quotati a norma NC

### Advanced Programming Features (opzione #19)

#### Cicli di lavorazione

- foratura profonda, alesatura, barenatura, svasatura e centratura
- fresatura di filetti interni ed esterni
- fresatura di tasche e isole rettangolari e circolari
- spianatura di superfici piane e inclinate
- fresatura di scanalature lineari e circolari
- sagome di punti su cerchi e linee
- profilo sagomato, tasca di profilo, scanalatura profilo trocoidale
- incisione
- possibilità di integrazione di cicli del costruttore (cicli speciali creati dal costruttore della macchina)

### Advanced Graphic Features (opzione #20)

#### Funzioni grafiche estese

#### Prova e lavorazione grafiche

- vista dall'alto
- rappresentazione su 3 piani
- rappresentazione 3D

### Advanced Function Set 3 (opzione #21)

#### Funzioni estese del gruppo 3

#### Correzione utensile

M120: calcolo preventivo del profilo con compensazione raggio fino a 99 blocchi (LOOK AHEAD)

#### Lavorazione 3D

M118: correzione del posizionamento con il volantino durante l'esecuzione del programma

### Pallet Management (opzione #22)

#### Gestione pallet

Lavorazione di pezzi in qualsiasi sequenza

### CAD Import (opzione #42)

#### CAD Import

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

### KinematicsOpt (opzione #48)

#### Ottimizzazione della cinematica della macchina

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

### OPC UA NC Server 1 fino a 6 (opzioni #56 fino a #61)

#### Interfaccia standardizzata

OPC UA NC Server offre un'interfaccia standardizzata (**OPC UA**) per l'accesso esterno a dati e funzioni del controllo numerico

Queste funzioni software consentono di configurare fino a sei connessioni client parallele.



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

Ampliamento basato su Python della gestione utensili

- Sequenza di impiego specifica di programma o pallet di tutti gli utensili
- Schema di attrezzaggio specifico di programma o pallet di tutti gli utensili

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

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

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

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

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

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

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

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

**Active Chatter Control – ACC (opzione #145)****Soppressione attiva delle vibrazioni**

Funzione completamente automatica per la soppressione delle vibrazioni durante la lavorazione

**Machine Vibration Control – MVC (opzione #146)****Smorzamento delle vibrazioni per macchine**

Smorzamento delle vibrazioni della macchina per migliorare la superficie del pezzo con le funzioni:

- **AVD** Active Vibration Damping
- **FSC** Frequency Shaping Control

**CAD Model Optimizer (opzione #152)****Ottimizzazione del modello CAD**

Conversione e ottimizzazione di modelli CAD

- Attrezzatura di serraggio
- Pezzo grezzo
- Parte finita

**Batch Process Manager (opzione #154)****Batch Process Manager**

Pianificazione di commesse di produzione

## Component Monitoring (opzione #155)

### Monitoraggio componenti senza sensori esterni

Monitoraggio per sovraccarico dei componenti macchina configurati

#### Altre opzioni disponibili



HEIDENHAIN offre ulteriori estensioni hardware e opzioni software che possono essere configurate e implementate esclusivamente dal costruttore della macchina. Tra queste rientra ad es. l'opzione Functional Safety FS.

Maggiori informazioni sono riportate nella documentazione del costruttore della macchina o nel catalogo **Opzioni e accessori**.

ID: 827222-xx

## Livello di sviluppo (upgrade funzionali)

Oltre alle opzioni software, saranno gestiti in futuro importanti sviluppi del software del controllo numerico 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 controllo numerico.



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 controllo numerico rientra nella classe A delle norme EN 55022 e il suo impiego è previsto principalmente per ambienti industriali.

## Avvertenze legali

### Avvertenze legali

Il software del controllo numerico contiene software open source, il cui utilizzo è soggetto a condizioni d'uso speciali. Tali condizioni d'uso sono prioritarie.

Ulteriori informazioni al riguardo si trovano sul controllo numerico:

- ▶ Premere il tasto **MOD** per aprire la finestra di dialogo **Impostazioni e informazioni**
- ▶ Nella finestra di dialogo selezionare **Immissione codice chiave**
- ▶ Premere il softkey **AVVERTENZE LICENZA** o selezionare direttamente nella finestra di dialogo **Impostazioni e informazioni, Informazioni generali → Informazioni licenza**

Il software del controllo numerico contiene inoltre librerie binarie del software **OPC UA** di Softing Industrial Automation GmbH. Per questo valgono inoltre e con priorità le condizioni d'uso concordate tra HEIDENHAIN e Softing Industrial Automation GmbH.

In caso di impiego di OPC UA NC Server o DNC Server, è possibile influire sul comportamento del controllo numerico. Prima dell'utilizzo produttivo di queste interfacce, occorre definire se il controllo numerico può continuare a essere utilizzato senza malfunzionamenti o cali delle prestazioni. L'esecuzione di test di sistema rientra nella responsabilità del creatore del software che utilizza queste interfacce di comunicazione.

## Parametri opzionali

HEIDENHAIN perfeziona costantemente il pacchetto completo dei cicli, pertanto possono essere introdotti anche nuovi parametri Q per cicli a ogni nuova versione software. Questi nuovi parametri Q sono parametri opzionali, in parte non ancora disponibili nelle versioni software meno recenti. Nel ciclo si trovano sempre alla fine della definizione del ciclo. I parametri Q opzionali aggiunti con questo software sono riportati nel riepilogo "Funzioni ciclo nuove e modificate del software 81760x-16 ". L'operatore può decidere se definire i parametri Q opzionali o cancellarli con il tasto NO ENT. È possibile confermare anche il valore standard impostato. Se un parametro Q opzionale viene cancellato per errore o se dopo un aggiornamento software si desidera ampliare i cicli dei programmi NC esistenti, è possibile aggiungere anche successivamente nei cicli i parametri Q opzionali. La procedura è descritta di seguito.

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Richiamare la definizione del ciclo
- ▶ Premere il tasto cursore con freccia a destra fino a visualizzare i nuovi parametri Q
- ▶ Confermare il valore standard inserito

oppure

- ▶ Inserire il valore
- ▶ Se si desidera acquisire il nuovo parametro Q, uscire dal menu premendo ripetutamente il tasto cursore con freccia a destra o il tasto **END**
- ▶ Se non si intende acquisire il nuovo parametro Q, premere il tasto **NO ENT**

## Compatibilità

I programmi NC creati su controlli numerici HEIDENHAIN meno recenti (TNC 150 B o successivi) possono essere in gran parte eseguiti da questa nuova versione software di TNC 620. Anche se sono stati aggiunti nuovi parametri opzionali ("Parametri opzionali") ai cicli esistenti, è di norma possibile continuare ad eseguire i programmi NC come di consueto. Questo è possibile grazie al valore di default memorizzato. Se viceversa si intende eseguire un programma NC su un controllo numerico meno recente, creato con la nuova versione SW, è possibile cancellare i relativi parametri Q opzionali dalla definizione del ciclo con il tasto NO ENT. Si ottiene così un programma NC compatibile con controlli numerici meno recenti. Se i blocchi NC contengono elementi non validi, questi vengono identificati dal controllo numerico come blocchi ERROR all'apertura del file.

## Funzioni ciclo nuove e modificate del software 81760x-16



### Panoramica delle funzioni software nuove e modificate

Ulteriori informazioni sulle precedenti versioni software sono riportate nella documentazione aggiuntiva

### Panoramica delle funzioni software nuove e modificate.

Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questa documentazione.

ID: 1322094-xx

## Manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

### Funzioni modificate:

- All'interno della funzione **CONTOUR DEF** è possibile escludere aree **V** (void) dalla lavorazione. Queste aree possono essere ad es. profili in parti fuse o lavorazioni di passi precedenti.
- Nel ciclo **12 PGM CALL** (DIN/ISO: G39) è possibile impostare mediante il softkey **SINTASSI** percorsi tra virgolette doppie. Per la separazione di cartelle e file all'interno dei percorsi è possibile impiegare sia \ sia /.
- Il ciclo **202 BARENATURA** (DIN/ISO: **G202**, opzione #19) è stato ampliato del parametro **Q357 DIST. SICUR LATERALE**. In questo parametro si definisce il valore del quale il controllo numerico ritrae l'utensile sul fondo del foro nel piano di lavoro. Questo parametro è attivo soltanto se è definito il parametro **Q214 DIREZIONE DISIMPEGNO**.
- Il ciclo **205 FOR.PROF.UNIVERSALE** (DIN/ISO: **G205**, opzione #19) è stato ampliato del parametro **Q373 AV. AVVIC. RIM.TRUC..** In questo parametro si definisce l'avanzamento per riportarsi al prearresto dopo la rimozione trucioli.
- Il ciclo **208 FRESATURA FORO** (DIN/ISO: **G208**, opzione #19) è stato ampliato del parametro **Q370 SOVRAPP.TRAIET.UT..** Questo parametro consente di definire l'accostamento laterale.

- Nel ciclo **224 CAMPIONE DATAMATRIX CODE** (DIN/ISO: **G224**, opzione #19) è possibile emettere come variabili i seguenti dati di sistema:
  - Data attuale
  - Ora attuale
  - Settimana di calendario attuale
  - Nome e percorso di un programma NC
  - Valore di conteggio attuale
- Il ciclo **225 INCISIONE** (DIN/ISO: **G225**) è stato ampliato:
  - Con il parametro **Q202 PROF. AVANZ. MAX.** si definisce la profondità di avanzamento massima.
  - Il parametro **Q367 POSIZIONE TESTO** è stato ampliato delle possibilità di immissione **7, 8 e 9**. Con questi valori è possibile impostare il riferimento del testo da incidere sull'interasse orizzontale.
  - Il comportamento di avvicinamento è stato modificato.  
Se l'utensile si trova al di sotto della **2. DIST. SICUREZZA**, il controllo numerico esegue il posizionamento dapprima sulla 2ª distanza di sicurezza **Q204** e successivamente sulla posizione di partenza nel piano di lavoro.
- Se nel ciclo **233 FRESATURA A SPIANARE** (DIN/ISO: **G233**, opzione #19) il parametro **Q389** è definito con il valore **2 o 3** ed è definito anche un limite laterale, il controllo numerico si avvicina o si allontana dal profilo in un arco con **Q207 AVANZAM. FRESATURA**.
- Se nel ciclo **238 MISURA STATO MACCHINA** (DIN/ISO: **G238**, opzione #155) una misurazione non è stata eseguita correttamente, ad es. con un override avanzamento pari a 0%, è possibile ripetere il ciclo.
- Il ciclo **240 CENTRINATURA** (DIN/ISO: **G240**, opzione #19) è stato ampliato per considerare diametri preforati.  
Sono stati aggiunti i seguenti parametri:
  - **Q342 DIAMETRO PREFORATO**
  - **Q253 AVANZ. AVVICINAMENTO**: con parametro **Q342** definito, avanzamento per avvicinamento del punto di partenza abbassato

- I parametri **Q429 REFRIGERANTE ON** e **Q430 REFRIGERANTE OFF** nel ciclo **241 FOR.PROF.PUNTE CANN.** (DIN/ISO: **G241**, opzione #19) sono stati ampliati. È possibile definire un percorso per una macro utente.
- Il parametro **Q575 STRATEGIA INCREMENTO** nel ciclo **272 SGROSSATURA OCM** (DIN/ISO: **G272**, opzione #167) è stato ampliato del valore di immissione 2. Con questa opzione di immissione il controllo numerico calcola la sequenza di lavorazione affinché la lunghezza tagliente dell'utensile venga sfruttata al massimo.
- È possibile memorizzare le tolleranze in determinati cicli. Nei seguenti cicli è possibile definire dimensioni, indicazioni di tolleranza a norma DIN EN ISO 286-2 o tolleranze generali a norma DIN ISO 2768-1:
  - Ciclo **208 FRESATURA FORO** (DIN/ISO: G208, opzione #19)
  - Ciclo **1271 RETTANGOLO OCM** (DIN/ISO: G1271, opzione #167)
  - Ciclo **1272 CERCHIO OCM** (DIN/ISO: G1272, opzione #167)
  - Ciclo **1273 CAVA / ISOLA OCM** (DIN/ISO: G1273, opzione #167)
  - Ciclo **1278 POLIGONO OCM** (DIN/ISO: G1278, opzione #167)

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione

## Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

### Nuove funzioni

#### ■ Ciclo **1400 TASTATURA POSIZIONE** (DIN/ISO: **G1400**)

Questo ciclo consente di tastare una posizione singola. I valori determinati possono essere acquisiti nella riga attiva della tabella origini.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1400 TASTATURA POSIZIONE (opzione #17)", Pagina 123

#### ■ Ciclo **1401 TASTATURA CERCHIO** (DIN/ISO: **G1401**)

Questo ciclo consente di determinare il centro di un foro o di un'isola. I valori determinati possono essere acquisiti nella riga attiva della tabella origini.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1401 TASTATURA CERCHIO (opzione #17)", Pagina 127

#### ■ Ciclo **1402 TASTATURA SFERA** (DIN/ISO: **G1402**)

Questo ciclo consente di determinare il centro della sfera. I valori determinati possono essere acquisiti nella riga attiva della tabella origini.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1402 TASTATURA SFERA (opzione #17)", Pagina 132

#### ■ Ciclo **1412 TASTATURA BORDO INCLINATO** (DIN/ISO: **G1412**)

Questo ciclo consente di determinare una posizione inclinata del pezzo tastando due punti su un bordo inclinato.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1412 TASTATURA BORDO INCLINATO (opzione #17)", Pagina 88

#### ■ Ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE** (DIN/ISO: **G1493**)

Questo ciclo consente di definire una estrusione. Con estrusione attiva il controllo numerico ripete i punti di tastatura lungo una direzione su una determinata lunghezza.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)", Pagina 273



## Manuale utente Programmazione di cicli di misura per pezzo e utensile

### Funzioni modificate

- Nell'intestazione del file di protocollo dei cicli di tastatura **14xx** e **42x** è specificata l'unità di misura del programma principale.

**Ulteriori informazioni:** "Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura 14xx per rotazioni", Pagina 55

**Ulteriori informazioni:** "Protocollo risultati di misura", Pagina 207

- Se nell'origine pezzo è attiva una rotazione base, il controllo numerico visualizza un messaggio di errore all'esecuzione dei cicli **451 MISURA CINEMATICA** (DIN/ISO: **G451**, opzione #48), **452, COMPENSAZ. PRESET** (DIN/ISO: **G452**, opzione #48). Il controllo numerico azzerla la rotazione base in caso di proseguimento del programma.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48)", Pagina 301

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 452 COMPENSAZ. PRESET (opzione #48)", Pagina 319

- Il ciclo **484 CALIBRARE IR-TT** (DIN/ISO: **G484**) è stato ampliato del parametro **Q523 POSIZIONE TT**. In questo parametro è possibile definire la posizione del sistema di tastatura utensile e dopo la calibrazione è eventualmente possibile scrivere la posizione nel parametro macchina **centerPos**.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 484 CALIBRARE IR-TT (opzione #17)", Pagina 352

- I cicli **1420 TASTATURA PIANO** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 TASTATURA SPIGOLO** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 TASTATURA DUE CERCHI** (DIN/ISO: **G1411**) sono stati ampliati:

- Nei cicli è possibile definire indicazioni di tolleranza a norma DIN EN ISO 286-2 o tolleranze generali a norma DIN ISO 2768-1.
- Se è stato definito il valore 2 nel parametro **Q1125 MODO ALT. SICUREZZA**, il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX** dalla tabella di tastatura alla distanza di sicurezza.

**Ulteriori informazioni:** "Valutazione delle tolleranze", Pagina 62



# 2

**Principi  
fondamentali /  
Panoramiche**

## 2.1 Introduzione

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

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

I cicli eseguono lavorazioni estese. Attenzione Pericolo di collisione!

- Prima della lavorazione eseguire una prova del programma



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

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

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

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

## 2.2 Gruppi di cicli disponibili

### Panoramica Cicli di lavorazione



► Premere il tasto **CYCL DEF**

| Softkey                        | Gruppo di cicli                                                                                                                                                                                | Pag.                                                                                 |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| FORATURA /<br>FILET.           | Cicli di foratura profonda, alesatura, barenatura e svasatura                                                                                                                                  | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| FORATURA /<br>FILET.           | Cicli di maschiatura, filettatura e fresatura filetto                                                                                                                                          | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| TASCHE /<br>ISOLE /<br>SCANAL. | Cicli per la fresatura di tasche, isole, scanalature e per fresatura a spianare                                                                                                                | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| CONVERT.<br>COORD.             | Cicli per la conversione di coordinate per spostare, ruotare, lavorare in speculare, ingrandire e ridurre qualsiasi profilo                                                                    | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| CICLI<br>SL                    | Cicli SL (Subcontour-List), per la lavorazione di profili composti dalla sovrapposizione di profili parziali e cicli per la lavorazione di superfici cilindriche e per la fresatura trocoidale | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| MASCHERA<br>PUNTI              | Cicli per la realizzazione di sagome di punti, ad es. cerchi di fori o superfici forate, DataMatrix Code                                                                                       | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| CICLI<br>SPECIALI              | Cicli speciali per tempo di sosta, chiamata di programma, orientamento mandrino, incisione, tolleranza, determinazione carico                                                                  | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| ►                              | ► Passare eventualmente a cicli di lavorazione specifici della macchina<br>Il costruttore della macchina può integrare tali cicli di lavorazione.                                              |                                                                                      |

## Panoramica Cicli di tastatura



- Premere il tasto **TOUCH PROBE**

| Softkey                                                                             | Gruppo di cicli                                                                                                                                       | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione obliqua del pezzo                                                             | 54     |
|    | Cicli per l'impostazione automatica delle origini                                                                                                     | 120    |
|    | Cicli per il controllo automatico del pezzo                                                                                                           | 206    |
|    | Cicli speciali                                                                                                                                        | 264    |
|    | Calibrazione del sistema di tastatura                                                                                                                 | 276    |
|   | Cicli per la misurazione automatica della cinematica                                                                                                  | 295    |
|  | Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina)                                                | 332    |
|  | ► Passare eventualmente ai cicli di tastatura specifici per macchina; tali cicli di tastatura possono essere integrati dal costruttore della macchina |        |

# 3

**Lavorare con i cicli  
di tastatura**

### 3.1 Principi generali relativi ai cicli di tastatura



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

Se si utilizza un sistema di tastatura HEIDENHAIN con interfaccia EnDat, l'opzione software #17 Funzioni di tastatura è automaticamente abilitata.



HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

#### Principio di funzionamento

Quando il controllo numerico esegue un ciclo di tastatura, il sistema di tastatura 3D si avvicina al pezzo parallelamente all'asse (anche con rotazione base attiva e piano di lavoro ruotato). Il costruttore della macchina definisce l'avanzamento di tastatura in un parametro macchina.

**Ulteriori informazioni:** "Prima di lavorare con i cicli di tastatura", Pagina 44

Se lo stilo viene a contatto con il pezzo

- il sistema di tastatura 3D invia un segnale al controllo numerico che memorizza le coordinate della posizione tastata
- il sistema di tastatura 3D si ferma
- ritorna in rapido alla posizione di partenza della funzione di tastatura

Se entro il percorso definito lo stilo non viene deflesso, il controllo numerico emette un relativo messaggio d'errore (percorso: **DIST** da tabella di tastatura).

#### Premesse

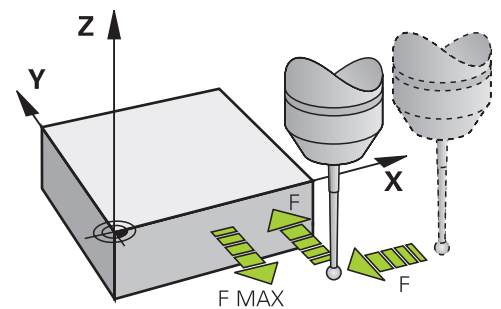
- Opzione software #17 Funzioni di tastatura
- Sistema di tastatura pezzo calibrato

**Ulteriori informazioni:** "Calibrazione del sistema di tastatura digitale", Pagina 276

Se si utilizza un sistema di tastatura HEIDENHAIN, l'opzione software #17 Funzioni di tastatura è automaticamente abilitata.

#### Considerazione della rotazione base nel Funzionamento manuale

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





## Cicli di tastatura nei modi operativi Funzionamento manuale e Volantino elettronico

Il controllo numerico mette a disposizione nei modi operativi **Funzionamento manuale** e **Volantino elettronico** cicli di tastatura che consentono:

- la calibrazione del sistema di tastatura
- Compensazione di posizioni inclinate del pezzo
- Definizione origine

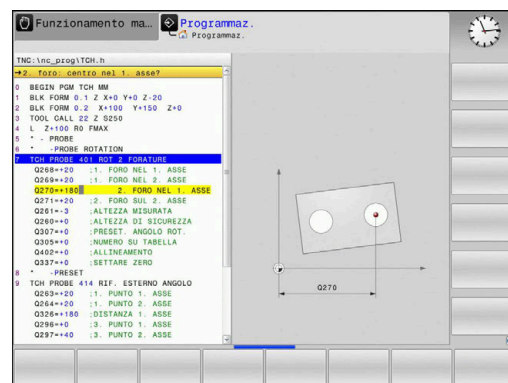
## Cicli di tastatura per la modalità automatica

Oltre ai cicli di tastatura gestiti nei modi operativi Funzionam. manuale e Volantino elettronico, il controllo numerico mette a disposizione numerosi cicli per le più svariate possibilità d'impiego del sistema di tastatura in modo automatico:

- Calibrazione del sistema di tastatura digitale
- Compensazione di posizioni inclinate del pezzo
- Definizione origine
- Controllo automatico del pezzo
- Misurazione automatica dell'utensile

I cicli del sistema di tastatura si programmano nel modo operativo **Programmaz.** con il tasto **TOUCH PROBE**. Utilizzare i cicli di tastatura con numeri superiori a **400**, così come i più recenti cicli di lavorazione, parametri Q quali parametri di trasferimento. I parametri, che vengono utilizzati dal controllo numerico 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 controllo numerico visualizza una grafica di supporto durante la definizione del ciclo. In questa immagine ausiliaria viene visualizzato il parametro da introdurre (vedere figura a destra).



### Definizione del ciclo di tastatura nel modo operativo Programmazione

Procedere come descritto di seguito:



- Premere il tasto **TOUCH PROBE**



- Selezionare il gruppo di cicli di misura, ad es. impostazione dell'origine
- I cicli per la misurazione automatica dell'utensile sono disponibili solo con apposita predisposizione della macchina.



- Selezionare il ciclo, ad es. **RIF. INTERNO RETTAN.**
- Il controllo numerico aprirà una finestra di 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 controllo numerico
- Confermare ogni valore immesso con il tasto **ENT**
- Una volta inseriti tutti i dati necessari, il controllo numerico chiude la finestra di dialogo.

### blocchi NC

| 11 TCH PROBE 410 RIF. INTERNO RETTAN. ~ |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| Q321=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q322=+50                                | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q323=+60                                | ;LUNGHEZZA 1. LATO ~    |
| Q324=+20                                | ;LUNGHEZZA 2. LATO ~    |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                 | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q305=+10                                | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                 | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                                | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                                | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                 | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+0                                 | ;ORIGINE                |

| Softkey                                                                                          | Gruppo Ciclo di misura                                                                                 | Pagina |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  ROTAZIONE      | Cicli per il rilevamento automatico e la compensazione di una posizione inclinata del pezzo            | 54     |
|  ORIGINE        | Cicli per l'impostazione automatica delle origini                                                      | 120    |
|  MISURAZ.       | Cicli per il controllo automatico del pezzo                                                            | 206    |
|  CICLI SPECIALI | Cicli speciali                                                                                         | 264    |
|  CALIBRAZ. TS   | Calibrazione TS                                                                                        | 276    |
|  CINEMATICA     | Cinematica                                                                                             | 295    |
|  CICLI TT       | Cicli per la misurazione automatica di utensili (abilitazione da parte del costruttore della macchina) | 332    |

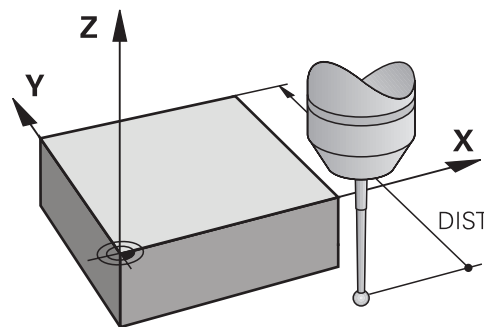
### 3.2 Prima di lavorare con i cicli di tastatura

Per poter coprire un campo di applicazioni il più vasto possibile in fase di misurazione, sono previste delle possibilità di definizione che determinano il comportamento base di tutti i cicli di tastatura.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC

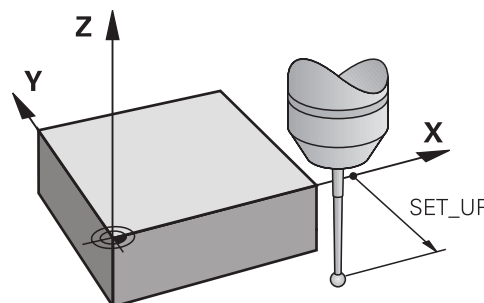
#### Percorso di spostamento massimo per il punto da tastare: **DIST** nella tabella di tastatura

Se entro il percorso definito in **DIST** lo stilo non viene deflesso, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.



#### Distanza di sicurezza dal punto da tastare: **SET\_UP** nella tabella di tastatura

In **SET\_UP** si definisce a quale distanza dal punto da tastare definito o calcolato dal ciclo, il controllo numerico deve preposizionare il sistema di tastatura. Quanto più ridotta è questa distanza, tanto più precisa deve essere la definizione dei punti da tastare. In numerosi cicli di tastatura si può inoltre definire una distanza di sicurezza che interviene in aggiunta a **SET\_UP**.



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

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



Se si modifica **TRACK = ON**, si deve calibrare di nuovo il sistema di tastatura.

### **Sistema di tastatura digitale, avanzamento di tastatura: F in tabella di tastatura**

In **F** si definisce la velocità di avanzamento con la quale il controllo numerico deve tastare il pezzo.

**F** non può mai essere maggiore del valore definito nel parametro macchina opzionale **maxTouchFeed** (N. 122602).

Per cicli di tastatura può essere attivo il potenziometro di avanzamento. Le necessarie impostazioni sono definite dal costruttore della macchina. (il parametro **overrideForMeasure** (N. 122604) deve essere configurato di conseguenza.)

### **Tastatore digitale, avanzamento per movimenti di posizionamento: FMAX**

In **FMAX** si definisce la velocità di avanzamento con la quale il controllo numerico deve preposizionare il sistema di tastatura e posizionarlo tra i punti da misurare.

### **Sistema di tastatura digitale, rapido per movimenti di posizionamento: F\_PREPOS nella tabella di tastatura**

In **F\_PREPOS** si definisce se il controllo numerico deve posizionare il sistema di tastatura con l'avanzamento definito in FMAX oppure in rapido di macchina.

- Valore di immissione = **FMAX\_PROBE**: posizionamento con avanzamento da **FMAX**
- Valore di immissione = **FMAX\_MACHINE**: preposizionamento con rapido

## Esecuzione dei cicli di tastatura

Tutti i cicli di tastatura sono DEF attivi. Il controllo numerico esegue automaticamente il ciclo non appena si arriva alla definizione dello stesso durante l'esecuzione del programma.

### Logica di posizionamento

I cicli di tastatura con numero compreso tra **400** e **499** o tra **1400** e **1499** posizionano il sistema di tastatura in funzione di una logica di posizionamento:

- Quando la coordinata attuale della punta dello stilo è minore della coordinata dell'altezza di sicurezza (definita nel ciclo), il controllo numerico ritira prima il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza nell'asse di tastatura e successivamente lo posiziona nel piano di lavoro sul primo punto da tastare
- Quando la coordinata attuale della punta del sistema di tastatura è maggiore della coordinata dell'altezza di sicurezza, il controllo numerico posiziona dapprima il sistema di tastatura nel piano di lavoro sul primo punto da tastare e in seguito direttamente alla distanza di sicurezza nell'asse di tastatura

### Note

#### NOTA

##### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resetare prima le conversioni delle coordinate

#### NOTA

##### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. cicli **8 SPECULARITA**, **11 FATTORE SCALA**, **26 FATT. SCALA ASSE**, **TRANS MIRROR**.

- Resetare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Tenere presente che le unità di misura nel protocollo di misura e nei parametri di feedback dipendono dal programma principale.
- I cicli di tastatura da **40x** a **43x** resettano una rotazione base attiva all'inizio del ciclo.
- Il controllo numerico interpreta una conversione base come rotazione base e un offset come rotazione della tavola.
- La posizione inclinata può essere confermata solo come rotazione della tavola se sulla macchina esiste un asse di rotazione della tavola e il relativo orientamento è perpendicolare al sistema di coordinate del pezzo **W-CS**.

**Nota in combinazione con parametri macchina**

- Inoltre, in funzione dell'impostazione del parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204600) si verifica in fase di tastatura se la posizione degli assi rotativi coincide con gli angoli di rotazione (3D-ROT). In caso contrario, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

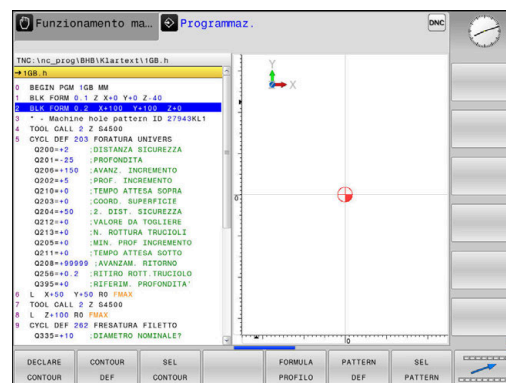
### 3.3 Valori prestabiliti di programmi per cicli

#### Panoramica

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

Sono disponibili le seguenti funzioni GLOBAL DEF:

| Softkey                              | Sagoma di lavorazione                                                                                  | Pag.                                                                                 |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| 100<br>GLOBAL DEF<br>GENERALE        | GLOBAL DEF GENERALE<br>Definizione di parametri ciclo di validità generale                             | 50                                                                                   |
| 105<br>GLOBAL DEF<br>FORATURA        | GLOBAL DEF FORATURA<br>Definizione di parametri ciclo speciali di foratura                             | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| 110<br>GLOBAL DEF<br>FRESATURA TASCA | GLOBAL DEF FRESATURA TASCA<br>Definizione di parametri ciclo speciali di fresatura tasca               | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| 111<br>GLOBAL DEF<br>FRES. PROF.     | GLOBAL DEF FRESATURA PROFILO<br>Definizione di parametri ciclo speciali di fresatura profilo           | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| 125<br>GLOBAL DEF<br>POSIZIONE.      | GLOBAL DEF POSIZIONAMENTO<br>Definizione del comportamento nel posizionamento con <b>CYCL CALL PAT</b> | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione |
| 120<br>GLOBAL DEF<br>PROBING         | GLOBAL DEF PROBING<br>Definizione di parametri ciclo speciali di tastatura                             | 51                                                                                   |

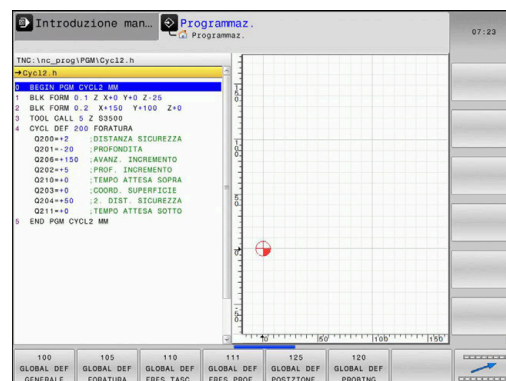




## Inserimento di GLOBAL DEF

Procedere come descritto di seguito:

-  ► Premere il tasto **PROGRAMMAZ.**
-  ► Premere il tasto **SPEC FCT**
-  ► Premere il softkey **VAL.PREST. PROGRAMMA**
-  ► Premere il softkey **GLOBAL DEF**
-  ► Selezionare la funzione GLOBAL DEF desiderata, ad es. il softkey **GLOBAL DEF TASTATURA**
- Inserire le necessarie definizioni
- Confermare di volta in volta con il tasto **ENT**

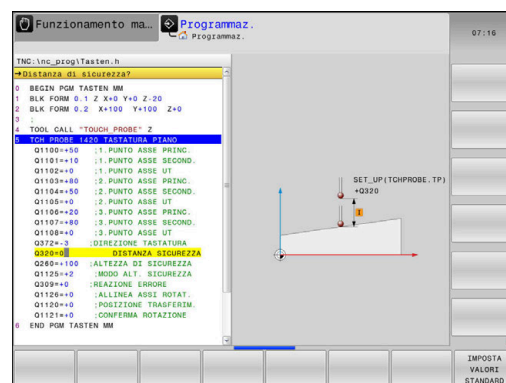


## Utilizzo delle indicazioni GLOBAL DEF

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

Procedere come segue:

-  ► Premere il tasto **PROGRAMMAZ.**
-  ► Premere il tasto **TOUCH PROBE**
-  ► Selezionare un gruppo di cicli desiderato, ad es. rotazione
-  ► Selezionare il ciclo desiderato, ad es. **TASTATURA PIANO**
- Se è presente a tale scopo un parametro globale, il controllo numerico attiva il softkey **IMPOSTA VALORI STANDARD**.
- Premere il softkey **IMPOSTA VALORI STANDARD**
- Il controllo numerico inserisce la parola **PREDEF** (ingl.: predefinito) nella definizione del ciclo. In questo modo si realizza un collegamento con il corrispondente parametro **GLOBAL DEF** che è stato definito all'inizio del programma.



## NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

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

- Utilizzare **GLOBAL DEF** in modo consapevole. Prima della lavorazione eseguire una prova del programma
- Inserire un valore fisso nei cicli, quindi **GLOBAL DEF** non modifica i valori

## Dati globali di validità generale

I parametri sono validi per tutti i cicli di lavorazione **2xx** e i cicli di tastatura **451, 452**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q200 Distanza di sicurezza?</b><br>Distanza tra la punta dell'utensile e la superficie del pezzo. Valore incrementale.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                    |
|                     | <b>Q204 2. distanza di sicurezza?</b><br>Distanza nell'asse utensile tra utensile e pezzo (attrezzatura di serraggio) che esclude qualsiasi collisione. Valore incrementale.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b> |
|                     | <b>Q253 Avanzamento di avvicinamento?</b><br>Avanzamento con cui il controllo numerico sposta l'utensile all'interno di un ciclo.<br>Immissione: <b>0...99999.999</b> In alternativa <b>FMAX, FAUTO</b>           |
|                     | <b>Q208 Avanzamento ritorno?</b><br>Avanzamento con cui il controllo numerico riposiziona l'utensile.<br>Immissione: <b>0...99999.999</b> In alternativa <b>FMAX, FAUTO</b>                                       |

### Esempio

|                              |                         |
|------------------------------|-------------------------|
| 11 GLOBAL DEF 100 GENERALE ~ |                         |
| Q200=+2                      | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q204=+50                     | ;2. DIST. SICUREZZA ~   |
| Q253=+750                    | ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~ |
| Q208=+999                    | ;AVANZAM. RITORNO       |

## Dati globali per funzioni di tastatura

I parametri sono validi per tutti i cicli di tastatura **4xx** e **14xx** come pure per i cicli **271, 1271, 1272, 1273, 1278**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q320 Distanza di sicurezza?</b><br>Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. <b>Q320</b> è attivo in aggiunta alla colonna <b>SET_UP</b> della tabella di tastatura. Valore incrementale.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b> In alternativa <b>PREDEF</b> |
|                     | <b>Q260 Altezza di sicurezza?</b><br>Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> In alternativa <b>PREDEF</b>                                          |
|                     | <b>Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?</b><br>Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:<br><b>0:</b> spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura<br><b>1:</b> spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura<br>Immissione: <b>0, 1</b>    |

### Esempio

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| 11 GLOBAL DEF 120 TASTATURA ~ |                         |
| Q320=+0                       | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+100                     | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+1                       | ;SPOST. A ALT. SICUR.   |



# 4

**Cicli di tastatura:  
definizione  
automatica delle  
posizioni inclinate  
del pezzo**

## 4.1 Panoramica



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

| Softkey                                                                             | Ciclo                                                                                                                                                                                                                                                         | Pag. |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|    | Ciclo 1420 TASTATURA PIANO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rilevamento automatico tramite tre punti</li> <li>■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante</li> </ul>                                 | 66   |
|    | Ciclo 1410 TASTATURA SPIGOLO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rilevamento automatico tramite due punti</li> <li>■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante</li> </ul>                               | 73   |
|   | Ciclo 1411 TASTATURA DUE CERCHI (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rilevamento automatico tramite due fori o isole</li> <li>■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante</li> </ul>                     | 80   |
|  | Ciclo 1412 TASTATURA BORDO INCLINATO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rilevamento automatico tramite due punti su un bordo inclinato</li> <li>■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base o Rotazione tavola rotante</li> </ul> | 88   |
|  | Ciclo 400 ROTAZIONE BASE (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rilevamento automatico tramite due punti</li> <li>■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base</li> </ul>                                                              | 96   |
|  | Ciclo 401 ROT 2 FORATURE (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rilevamento automatico tramite due fori</li> <li>■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base</li> </ul>                                                               | 99   |
|  | Ciclo 402 ROT 2 ISOLE (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rilevamento automatico tramite due isole</li> <li>■ Compensazione mediante la funzione Rotazione base</li> </ul>                                                                 | 103  |
|  | Ciclo 403 ROT SU ASSE ANGOLARE (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rilevamento automatico tramite due punti</li> <li>■ Compensazione tramite rotazione della tavola rotante</li> </ul>                                                     | 108  |
|  | Ciclo 405 ROT SU ASSE C (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Allineamento automatico di un offset angolare tra il centro di un foro e l'asse Y positivo</li> <li>■ Compensazione tramite rotazione della tavola rotante</li> </ul>          | 113  |
|  | Ciclo 404 INSER. ROTAZ. BASE (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Impostazione di una rotazione base qualsiasi</li> </ul>                                                                                                                   | 117  |

## 4.2 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx

### Caratteristiche comuni dei cicli di tastatura 14xx per rotazioni

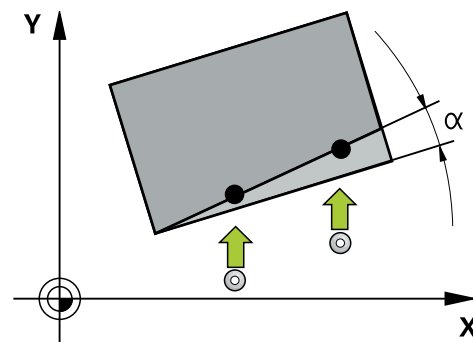
I cicli possono determinare una rotazione e contengono quanto riportato di seguito:

- rispetto della cinematica attiva della macchina
- tastatura semiautomatica
- monitoraggio di tolleranze
- considerazione di una calibrazione 3D
- definizione contemporanea di rotazione e posizione



Note per la programmazione

- Le posizioni di tastatura si riferiscono alle posizioni nominali programmate in I-CS.
- Ricavare le posizioni nominali dal disegno.
- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.



### Spiegazioni dei termini

| Denominazione                   | Breve descrizione                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Posizione nominale              | Posizione dal disegno, ad es. posizione del foro                            |
| Quota nominale                  | Quota dal disegno, ad es. diametro del foro                                 |
| Posizione reale                 | Risultato di misura della posizione, ad es. posizione del foro              |
| Quota reale                     | Risultato di misura della quota, ad es. diametro del foro                   |
| I-CS                            | Sistema di coordinate di immissione<br>I-CS: <b>Input Coordinate System</b> |
| W-CS                            | Sistema di coordinate pezzo<br>I-CS: <b>Workpiece Coordinate System</b>     |
| Oggetto                         | Oggetti di tastatura: cerchio, isola, piano, bordo                          |
| Vettori normali alla superficie |                                                                             |

**Valutazione - Origine**

- Gli spostamenti possono essere scritti nella conversione base della tabella Preset, se la tastatura viene eseguita con piano di lavoro coerente o con oggetti con TCPM attivo
- Le rotazioni possono essere scritte nella conversione base della tabella Preset come rotazione base oppure considerate come offset del primo asse della tavola rotante dal pezzo

**Avvertenze per l'uso**

- Durante la tastatura vengono considerati i dati di calibrazione 3D presenti. Se questi dati di calibrazione non sono presenti, possono formarsi scostamenti.
- Se non si desidera impiegare soltanto la rotazione, ma anche una posizione misurata, è necessario eseguire la tastatura possibilmente in perpendicolare alla superficie. Maggiore è l'errore angolare e maggiore è il raggio della sfera, maggiore risulta l'errore di posizione. A causa di elevati scostamenti angolari nella posizione di partenza, possono verificarsi qui relativi scostamenti di posizione.

**Protocollo:**

I risultati definiti vengono protocollati in **TCHPRAUTO.html** e archiviati nei parametri Q previsti per il ciclo.

Gli scostamenti misurati rappresentano la differenza dei valori reali misurati rispetto al centro della tolleranza. Se non è indicata alcuna tolleranza, si riferiscono alla quota nominale.

Nell'intestazione del protocollo è specificata l'unità di misura del programma principale.



## Modalità semiautomatica

Se le posizioni di tastatura rispetto al punto zero corrente non sono note, il ciclo può essere eseguito in modalità semiautomatica.

Prima di eseguire l'operazione di tastatura è possibile definire qui la posizione di partenza mediante preposizionamento manuale.

A tale scopo far precedere un "?" alla posizione nominale richiesta. Questo può essere realizzato mediante il softkey

**IMMETTERE TESTO**. A seconda dell'oggetto è necessario definire le posizioni nominali che determinano la direzione dell'operazione di tastatura, vedere "Esempi".

### Esecuzione del ciclo

1 Il ciclo interrompe il programma NC

2 Compare una finestra di dialogo

Procedere come descritto di seguito:

- Con i tasti di movimento assi preposizionare il sistema di tastatura nel punto desiderato

oppure

- Utilizzare il volantino per il preposizionamento
- Modificare all'occorrenza le condizioni di tastatura, ad es. la direzione di tastatura
- Premere **NC start**
- > Se per il ritorno all'altezza di sicurezza **Q1125** è stato programmato il valore 1 o 2, il controllo numerico apre una finestra in primo piano. In questa finestra è descritto se non è possibile la modalità per il ritorno all'altezza di sicurezza.
- Procedere finché è aperta la finestra in primo piano, con i tasti di direzione degli assi su una posizione sicura
- Premere **NC start**
- > Il programma viene proseguito.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico ignora durante l'esecuzione della modalità semiautomatica il valore 1 e 2 programmato per il ritorno ad altezza di sicurezza. A seconda della posizione in cui si trova il sistema di tastatura, sussiste il pericolo di collisioni!

- Dopo ogni operazione di tastatura portarsi manualmente ad altezza di sicurezza in modalità semiautomatica



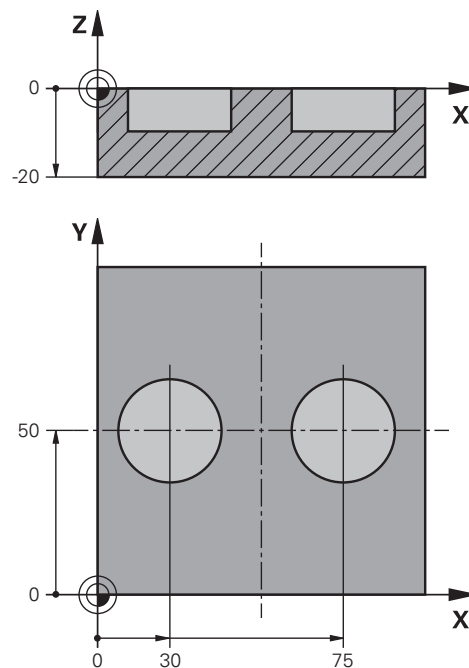
#### Note operative e di programmazione

- Ricavare le posizioni nominali dal disegno.
- La modalità semiautomatica viene eseguita soltanto nelle modalità Macchina, ossia non in Prova programma.
- Se non si definisce alcuna posizione nominale per un punto di tastatura in tutte le direzioni, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.
- Se non è definita alcuna posizione nominale per una direzione, dopo la tastatura dell'oggetto viene eseguita la conferma nominale-reale. Questo significa che la posizione reale misurata viene successivamente acquisita come posizione nominale. Di conseguenza per questa posizione non è presente alcuno scostamento e pertanto alcuna correzione di posizione.

#### Esempi

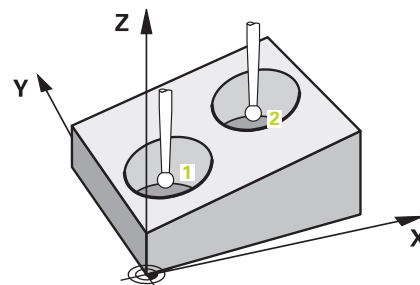
**Importante:** indicare le **posizioni nominali** riportate sul disegno!

Nei tre esempi vengono impiegate le posizioni nominali del disegno.



### Foratura

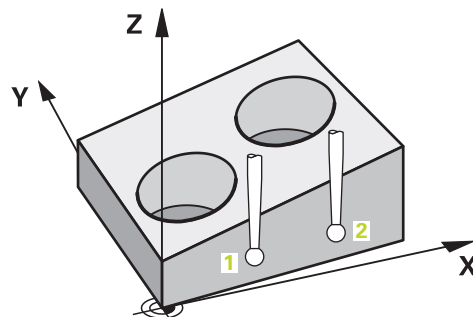
Nel presente esempio si allineano due fori. Le tastature vengono eseguite nell'asse X (asse principale) e nell'asse Y (asse secondario). A tale scopo si deve obbligatoriamente definire la posizione nominale per questi assi. La posizione nominale dell'asse Z (asse utensile) non è necessaria in quanto non viene rilevata alcuna quota in questa direzione.



|                                                 |                                |                                                                                     |
|-------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>11 TCH PROBE 1411 TASTATURA DUE CERCHI ~</b> | ; Definizione del ciclo        |                                                                                     |
| <b>QS1100= "?30"</b>                            | <b>;1.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>  | ; Posizione nominale 1 asse principale presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |
| <b>QS1101= "?50"</b>                            | <b>;1.PUNTO ASSE SECOND. ~</b> | ; Posizione nominale 1 asse secondario presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |
| <b>QS1102= "?"</b>                              | <b>;1.PUNTO ASSE UT ~</b>      | ; Posizione nominale 1 asse utensile sconosciuta                                    |
| <b>Q1116=+10</b>                                | <b>;DIAMETRO 1 ~</b>           | ; Diametro 1ª posizione                                                             |
| <b>QS1103= "?75"</b>                            | <b>;2.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>  | ; Posizione nominale 2 asse principale presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |
| <b>QS1104= "?50"</b>                            | <b>;2.PUNTO ASSE SECOND. ~</b> | ; Posizione nominale 2 asse secondario presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |
| <b>QS1105= "?"</b>                              | <b>;2.PUNTO ASSE UT ~</b>      | ; Posizione nominale 2 asse utensile sconosciuta                                    |
| <b>Q1117=+10</b>                                | <b>;DIAMETRO 2 ~</b>           | ; Diametro 2ª posizione                                                             |
| <b>Q1115=+0</b>                                 | <b>;TIPO DI GEOMETRIA ~</b>    | ; Tipo di geometria due fori                                                        |
| <b>Q423=+4</b>                                  | <b>;NUMERO TASTATURE ~</b>     |                                                                                     |
| <b>Q325=+0</b>                                  | <b>;ANGOLO DI PARTENZA ~</b>   |                                                                                     |
| <b>Q1119=+360</b>                               | <b>;ANGOLO DI APERTURA ~</b>   |                                                                                     |
| <b>Q320=+2</b>                                  | <b>;DISTANZA SICUREZZA ~</b>   |                                                                                     |
| <b>Q260=+100</b>                                | <b>;ALTEZZA DI SICUREZZA ~</b> |                                                                                     |
| <b>Q1125=+2</b>                                 | <b>;MODO ALT. SICUREZZA ~</b>  |                                                                                     |
| <b>Q309=+0</b>                                  | <b>;REAZIONE ERRORE ~</b>      |                                                                                     |
| <b>Q1126=+0</b>                                 | <b>;ALLINEA ASSI ROTAT. ~</b>  |                                                                                     |
| <b>Q1120=+0</b>                                 | <b>;POSIZIONE TRASFERIM. ~</b> |                                                                                     |
| <b>Q1121=+0</b>                                 | <b>;CONFERMA ROTAZIONE</b>     |                                                                                     |

### Spigolo

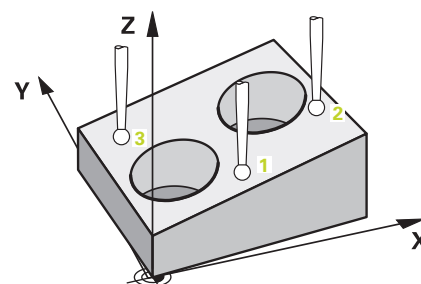
Nel presente esempio si allinea uno spigolo. La tastatura viene eseguita nell'asse Y (asse secondario). A tale scopo si deve obbligatoriamente definire la posizione nominale per questo asse. Le posizioni nominali dell'asse X (asse principale) e dell'asse Z (asse utensile) non sono necessarie in quanto non viene rilevata alcuna quota in questa direzione.



|                                              |                                 |                                                                                     |
|----------------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>11 TCH PROBE 1410 TASTATURA SPIGOLO ~</b> |                                 | ; Definizione del ciclo                                                             |
| <b>QS1100= "?"</b>                           | <b>;1.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>   | ; Posizione nominale 1 asse principale sconosciuta                                  |
| <b>QS1101= "?0"</b>                          | <b>;1.PUNTO ASSE SECOND. ~</b>  | ; Posizione nominale 1 asse secondario presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |
| <b>QS1102= "?"</b>                           | <b>;1.PUNTO ASSE UT ~</b>       | ; Posizione nominale 1 asse utensile sconosciuta                                    |
| <b>QS1103= "?"</b>                           | <b>;2.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>   | ; Posizione nominale 2 asse principale sconosciuta                                  |
| <b>QS1104= "?0"</b>                          | <b>;2.PUNTO ASSE SECOND. ~</b>  | ; Posizione nominale 2 asse secondario presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |
| <b>QS1105= "?"</b>                           | <b>;2.PUNTO ASSE UT ~</b>       | ; Posizione nominale 2 asse utensile sconosciuta                                    |
| <b>Q372=+2</b>                               | <b>;DIREZIONE TASTATURA ~</b>   | ; Direzione di tastatura Y+                                                         |
| <b>Q320=+0</b>                               | <b>;DISTANZA SICUREZZA ~</b>    |                                                                                     |
| <b>Q260=+100</b>                             | <b>;ALTEZZA DI SICUREZZA ~</b>  |                                                                                     |
| <b>Q1125=+2</b>                              | <b>;MODULO ALT. SICUREZZA ~</b> |                                                                                     |
| <b>Q309=+0</b>                               | <b>;REAZIONE ERRORE ~</b>       |                                                                                     |
| <b>Q1126=+0</b>                              | <b>;ALLINEA ASSI ROTAT. ~</b>   |                                                                                     |
| <b>Q1120=+0</b>                              | <b>;POSIZIONE TRASFERIM. ~</b>  |                                                                                     |
| <b>Q1121=+0</b>                              | <b>;CONFERMA ROTAZIONE</b>      |                                                                                     |

### Piano

Nel presente esempio si allinea un piano. In questo caso si devono obbligatoriamente definire tutte le tre posizioni nominali. Perché per il calcolo dell'angolo è importante che siano considerati tutti i tre assi per ogni posizione di tastatura.



|                                              |                                                                                     |  |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| <b>11 TCH PROBE 1420 TASTATURA PIANO ~</b>   | ; Definizione del ciclo                                                             |  |
| <b>QS1100= "?50" ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>  | ; Posizione nominale 1 asse principale presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |  |
| <b>QS1101= "?10" ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~</b> | ; Posizione nominale 1 asse secondario presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |  |
| <b>QS1102= "?0" ;1.PUNTO ASSE UT ~</b>       | ; Posizione nominale 1 asse utensile presente, ma posizione del pezzo sconosciuta   |  |
| <b>QS1103= "?80" ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>  | ; Posizione nominale 2 asse principale presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |  |
| <b>QS1104= "?50" ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~</b> | ; Posizione nominale 2 asse secondario presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |  |
| <b>QS1105= "?0" ;2.PUNTO ASSE UT ~</b>       | ; Posizione nominale 2 asse utensile presente, ma posizione del pezzo sconosciuta   |  |
| <b>QS1106= "?20" ;3.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>  | ; Posizione nominale 3 asse principale presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |  |
| <b>QS1107= "?80" ;3.PUNTO ASSE SECOND. ~</b> | ; Posizione nominale 3 asse secondario presente, ma posizione del pezzo sconosciuta |  |
| <b>QS1108= "?0" ;3.PUNTO ASSE UT ~</b>       | ; Posizione nominale 3 asse utensile presente, ma posizione del pezzo sconosciuta   |  |
| <b>Q372=-3 ;DIREZIONE TASTATURA ~</b>        | ; Direzione di tastatura Z-                                                         |  |
| <b>Q320=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~</b>         |                                                                                     |  |
| <b>Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~</b>     |                                                                                     |  |
| <b>Q1125=+2 ;MODO ALT. SICUREZZA ~</b>       |                                                                                     |  |
| <b>Q309=+0 ;REAZIONE ERRORE ~</b>            |                                                                                     |  |
| <b>Q1126=+0 ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~</b>       |                                                                                     |  |
| <b>Q1120=+0 ;POSIZIONE TRASFERIM. ~</b>      |                                                                                     |  |
| <b>Q1121=+0 ;CONFERMA ROTAZIONE</b>          |                                                                                     |  |

## Valutazione delle tolleranze

Con l'ausilio dei cicli 14xx è possibile verificare anche campi di tolleranza. In tale caso è possibile verificare la posizione e la dimensione di un oggetto.

Sono possibili le seguenti immissioni con tolleranze:

| Tolleranze       | Esempio       |
|------------------|---------------|
| Dimensioni       | 10+0.01-0.015 |
| DIN EN ISO 286-2 | 10H7          |
| DIN ISO 2768-1   | 10 m          |

Se si programma un'immissione con tolleranza, il controllo numerico monitora il campo di tolleranza. Il controllo numerico scrive gli stati Ok, Ripresa o Scarto nel parametro di feedback **Q183**. Se è programmata una correzione dell'origine, il controllo numerico corregge l'origine attiva dopo la tastatura.

I seguenti parametri ciclo consentono immissioni con tolleranze:

- **Q1100 1.PUNTO ASSE PRINC.**
- **Q1101 1.PUNTO ASSE SECOND.**
- **Q1102 1.PUNTO ASSE UT**
- **Q1103 2.PUNTO ASSE PRINC.**
- **Q1104 2.PUNTO ASSE SECOND.**
- **Q1105 2.PUNTO ASSE UT**
- **Q1106 3.PUNTO ASSE PRINC.**
- **Q1107 3.PUNTO ASSE SECOND.**
- **Q1108 3.PUNTO ASSE UT**
- **Q1116 DIAMETRO 1**
- **Q1117 DIAMETRO 2**

**Per la programmazione procedere come segue:**

- ▶ Avviare la definizione del ciclo
- ▶ Definire il parametro ciclo
- ▶ Selezionare il softkey **IMMETTERE TESTO**
- ▶ Inserire la quota nominale incl. tolleranza



Se si programma una tolleranza errata, il controllo numerico termina l'esecuzione con un messaggio di errore.

**Esecuzione del ciclo**

Se la posizione reale non rientra nella tolleranza, il comportamento del controllo numerico è come descritto di seguito:

- **Q309=0**: il controllo numerico non interrompe il programma.
- **Q309=1**: il controllo numerico interrompe il programma con un messaggio in caso di scarto e ripresa.
- **Q309=2**: il controllo numerico interrompe il programma con un messaggio in caso di scarto.

**Se Q309 = 1 o 2, procedere come descritto di seguito:**

- Il controllo numerico apre la finestra di dialogo e rappresenta tutte le quote nominali e reali dell'oggetto.
- Interrompere il programma NC con il softkey **ANNULLA**



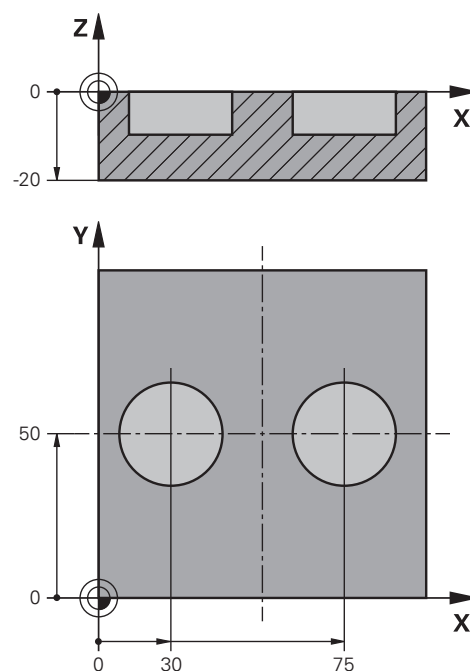
oppure

- Proseguire il programma NC con **NC start**



Tenere presente che i cicli di tastatura forniscono gli scostamenti in riferimento al centro della tolleranza in **Q98x** e **Q99x**. I valori sono pertanto conformi alle stesse grandezze di correzione che il ciclo esegue se sono programmati i parametri di immissione **Q1120** e **Q1121**. Se non è attiva alcuna valutazione automatica, il controllo numerico salva i valori in riferimento al centro della tolleranza nei parametri Q previsti e tali valori possono essere elaborati.

## Esempio



|                                                |                                      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>11 TCH PROBE 1411TASTATURA DUE CERCHI ~</b> | Definizione del ciclo                |
| <b>Q1100=+30 ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>        | Posizione nominale 1 asse principale |
| <b>Q1101=+50 ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~</b>       | Posizione nominale 1 asse secondario |
| <b>Q1102=-5 ;1.PUNTO ASSE UT ~</b>             | Posizione nominale 1 asse utensile   |
| <b>QS1116="+8-2-1" ;DIAMETRO 1 ~</b>           | Quota nominale 1 incl. tolleranza    |
| <b>Q1103=+75 ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~</b>        | Posizione nominale 2 asse principale |
| <b>Q1104=+50 ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~</b>       | Posizione nominale 2 asse secondario |
| <b>QS1105=-5 ;2.PUNTO ASSE UT ~</b>            | Posizione nominale 2 asse utensile   |
| <b>QS1117="+8-2-1" ;DIAMETRO 2 ~</b>           | Quota nominale 2 incl. tolleranza    |
| <b>Q1115=+0 ;TIPO DI GEOMETRIA ~</b>           |                                      |
| <b>Q423=+4 ;NUMERO TASTATURE ~</b>             |                                      |
| <b>Q325=+0 ;ANGOLO DI PARTENZA ~</b>           |                                      |
| <b>Q1119=+360 ;ANGOLO DI APERTURA ~</b>        |                                      |
| <b>Q320=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~</b>           |                                      |
| <b>Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~</b>       |                                      |
| <b>Q1125=+2 ;MODO ALT. SICUREZZA ~</b>         |                                      |
| <b>Q309=2 ;REAZIONE ERRORE ~</b>               |                                      |
| <b>Q1126=+0 ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~</b>         |                                      |
| <b>Q1120=+0 ;POSIZIONE TRASFERIM. ~</b>        |                                      |
| <b>Q1121=+0 ;CONFERMA ROTAZIONE</b>            |                                      |



## Trasferimento di una posizione reale

La posizione effettiva può essere determinata in anticipo e definita come posizione reale per il ciclo di tastatura. All'oggetto viene assegnata sia la posizione nominale sia la posizione reale. Il ciclo calcola sulla base della differenza le correzioni necessarie e applica il monitoraggio di tolleranza.

A tale scopo far seguire "@" alla posizione nominale richiesta. Questo può essere realizzato mediante il softkey **IMMETTERE TESTO**. Dopo il carattere "@" è possibile indicare la posizione reale.



### Note operative e di programmazione

- Se si impiega @, la tastatura non viene eseguita. Il controllo numerico calcola soltanto le posizioni reali e nominali.
- È necessario definire le posizioni reali per tutti i tre assi (asse principale, secondario e utensile). Se si definisce soltanto un asse con la posizione reale, il controllo numerico emette un messaggio di errore.
- Le posizioni reali possono essere definite anche con i parametri Q **Q1900-Q1999**.

## Esempio

È così possibile

- determinare la sagoma circolare da oggetti diversi
- allineare la ruota dentata al centro e la posizione di un dente

Le posizioni nominali vengono qui definite in parte con monitoraggio di tolleranza e posizione reale.

| 5 TCH PROBE 1410 TASTATURA SPIGOLO ~ |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| QS1100="10+0.02@10.0123"             | ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| QS1101="50@50.0321"                  | ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| QS1102="-10-0.2+0.2@Q1900"           | ;1.PUNTO ASSE UT ~      |
| QS1103="30+0.02@30.0134"             | ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| QS1104="50@50.534"                   | ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| QS1105="-10-0.02@Q1901"              | ;2.PUNTO ASSE UT ~      |
| Q372=+2                              | ;DIREZIONE TASTATURA ~  |
| Q320=+0                              | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+100                            | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q1125=+2                             | ;MODO ALT. SICUREZZA ~  |
| Q309=+0                              | ;REAZIONE ERRORE ~      |
| Q1126=+0                             | ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~  |
| Q1120=+0                             | ;POSIZIONE TRASFERIM. ~ |
| Q1121=+0                             | ;CONFERMA ROTAZIONE     |

### 4.3 Ciclo 1420 TASTATURA PIANO (opzione #17)

#### Programmazione ISO

#### G1420

#### Applicazione

Il ciclo di tastatura **1420** rileva gli angoli di un piano mediante misurazione di tre punti e memorizza i valori nei parametri Q.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, è possibile ripetere i punti di tastatura lungo una direzione su una determinata lunghezza.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)", Pagina 273

Con il ciclo **1420** è inoltre possibile eseguire quanto riportato di seguito:

- Se la posizione di tastatura rispetto al punto zero corrente non è nota, il ciclo può essere eseguito in modalità semiautomatica.

**Ulteriori informazioni:** "Modalità semiautomatica", Pagina 57

- Il ciclo può essere sottoposto su richiesta al monitoraggio delle tolleranze. In tale caso è possibile monitorare la posizione e la dimensione dell'oggetto.

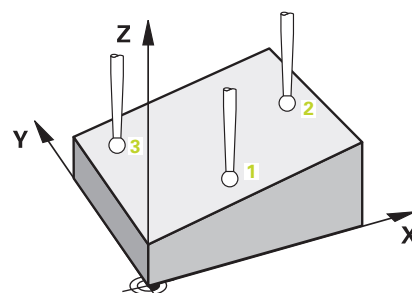
**Ulteriori informazioni:** "Valutazione delle tolleranze", Pagina 62

- Se la posizione effettiva è stata determinata in anticipo, può essere trasferita al ciclo come posizione reale.

**Ulteriori informazioni:** "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 65

#### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX\_PROBE** e con la logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**.  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura in rapido **FMAX\_PROBE** alla distanza di sicurezza. La somma di **Q320**, **SET\_UP** e raggio della sfera di tastatura viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.
- 3 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.
- 4 Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura.
- 5 Se è stato programmato il ritorno all'altezza di sicurezza **Q1125**, il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza.
- 6 Si posiziona quindi nel piano di lavoro sul punto da tastare **2** e misura la posizione reale del secondo punto del piano.
- 7 Successivamente il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare **3** e misura la posizione reale del terzo punto del piano.
- 8 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e memorizza i valori angolari rilevati nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | Significato                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 - Q952        | Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                             |
| Q953 - Q955        | Seconda posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                           |
| Q956 - Q958        | Terza posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                             |
| Q961 - Q963        | Angolo solido misurato SPA, SPB e SPC in W-CS                                                                                                                                    |
| Q980 - Q982        | Scostamenti misurati del primo punto di tastatura                                                                                                                                |
| Q983 - Q985        | Scostamenti misurati del secondo punto di tastatura                                                                                                                              |
| Q986 - Q988        | 3° scostamento misurato delle posizioni                                                                                                                                          |
| Q183               | Stato del pezzo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = non definito</li> <li>■ 0 = ok</li> <li>■ 1 = ripresa</li> <li>■ 2 = scarto</li> </ul>                             |
| Q970               | Se è stato precedentemente programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 1° punto di tastatura |
| Q971               | Se è stato precedentemente programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 2° punto di tastatura |
| Q972               | Se è stato precedentemente programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 3° punto di tastatura |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti da tastare non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto da tastare

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. cicli **8 SPECULARITA**, **11 FATTORE SCALA**, **26 FATT. SCALA ASSE**, **TRANS MIRROR**.

- Resetare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- I tre punti di tastatura non devono trovarsi su una retta affinché il controllo numerico possa calcolare i valori angolari.
- Dalla definizione delle posizioni nominali risulta l'angolo solido nominale. Il ciclo salva l'angolo solido misurato nei parametri da **Q961** a **Q963**. Per l'acquisizione nella rotazione base 3D il controllo numerico utilizza la differenza tra angolo solido misurato e angolo solido nominale.



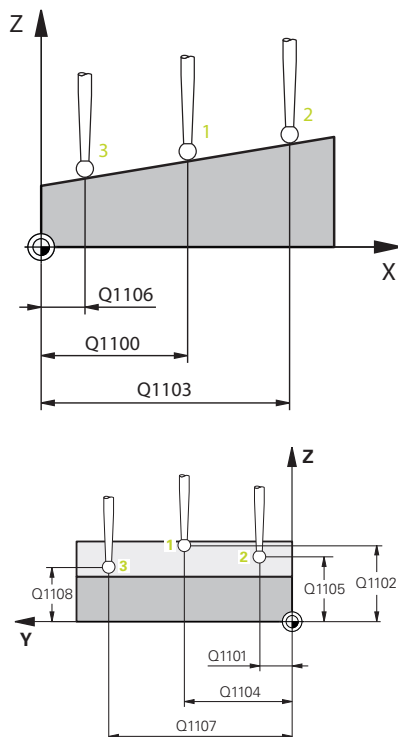
- HEIDENHAIN raccomanda di non utilizzare alcun angolo dell'asse per questo ciclo!

## Allineamento degli assi della tavola rotante

- L'allineamento con assi della tavola rotante può essere eseguito se sono presenti due assi della tavola rotante nella cinematica.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). In caso contrario viene visualizzato un messaggio di errore.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q1100 1.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+99999,9999** In alternativa come opzione ?, -, + o @

- ? : modalità semiautomatica, vedere Pagina 57
- -, + : valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62
- @ : trasferimento di una posizione reale, vedere Pagina 65

#### Q1101 1.pos. nominale asse secondario?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere Q1100

#### Q1102 1.pos. nominale asse utensile?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere Q1100

#### Q1103 2.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere Q1100

#### Q1104 2.pos. nominale asse secondario?

Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere Q1100

#### Q1105 2. pos. nominale asse utensile?

Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse utensile del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere Q1100

#### Q1106 3.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro.

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere Q1100

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q1107 3.pos. nominale asse secondario?**

Posizione nominale assoluta del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

**Q1108 3.pos. nominale asse utensile?**

Posizione nominale assoluta del terzo punto da tastare nell'asse utensile del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

**Q372 Direz. di tastatura (-3...+3)?**

Asse nella cui direzione deve essere effettuata la tastatura. Con il segno definire la direzione di traslazione positiva e negativa dell'asse di tastatura.

Immissione: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**

**Q320 Distanza di sicurezza?**

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

**Q260 Altezza di sicurezza?**

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

**Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?**

Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura:

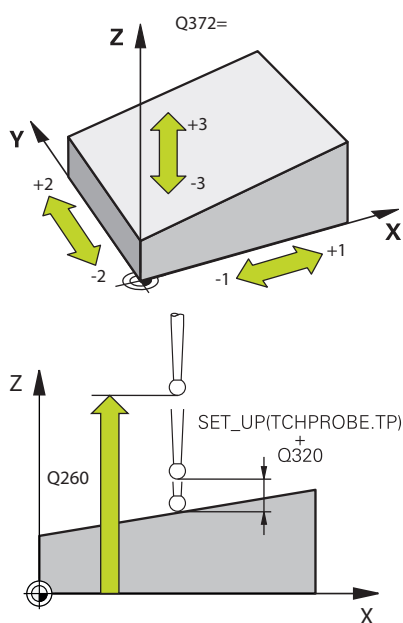
**-1:** senza posizionamento all'altezza di sicurezza.

**0:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il riposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**1:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il riposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**2:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il riposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

Immissione: **-1, 0, +1, +2**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q309 Reazione con errore tolleranza?</b></p> <p>Reazione con superamento di tolleranza:</p> <p><b>0:</b> senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati.</p> <p><b>1:</b> con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con i risultati.</p> <p><b>2:</b> il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizione reale nel range di scarto. L'esecuzione del programma viene interrotta. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                     | <p><b>Q1126 Allinea assi rotativi?</b></p> <p>Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata:</p> <p><b>0:</b> mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi.</p> <p><b>1:</b> posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (<b>MOVE</b>). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari.</p> <p><b>2:</b> posizionamento automatico dell'asse rotativo senza orientamento della punta utensile (<b>TURN</b>).</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p>                                                                                        |
|                     | <p><b>Q1120 Posizione da confermare?</b></p> <p>Definire il punto da tastare che corregge l'origine attiva:</p> <p><b>0:</b> senza correzione</p> <p><b>1:</b> correzione in riferimento al 1° punto da tastare</p> <p><b>2:</b> correzione in riferimento al 2° punto da tastare</p> <p><b>3:</b> correzione in riferimento al 3° punto da tastare</p> <p><b>4:</b> correzione in riferimento al punto da tastare medio</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2, 3, 4</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                |
|                     | <p><b>Q1121 Conferma rotazione base?</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata come rotazione base:</p> <p><b>0:</b> senza rotazione base</p> <p><b>1:</b> impostazione rotazione base: qui il controllo numerico salva la rotazione base</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

### Esempio

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1420 TASTATURA PIANO ~ |                         |
| Q1100=+0                            | ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| Q1101=+0                            | ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q1102=+0                            | ;1.PUNTO ASSE UT ~      |
| Q1103=+0                            | ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| Q1104=+0                            | ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q1105=+0                            | ;2.PUNTO ASSE UT ~      |
| Q1106=+0                            | ;3.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| Q1107=+0                            | ;3.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q1108=+0                            | ;3.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q372=+1                             | ;DIREZIONE TASTATURA ~  |
| Q320=+0                             | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+100                           | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q1125=+2                            | ;MODO ALT. SICUREZZA ~  |
| Q309=+0                             | ;REAZIONE ERRORE ~      |
| Q1126=+0                            | ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~  |
| Q1120=+0                            | ;POSIZIONE TRASFERIM. ~ |
| Q1121=+0                            | ;CONFERMA ROTAZIONE     |



## 4.4 Ciclo 1410 TASTATURA SPIGOLO (opzione #17)

Programmazione ISO  
G1410

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **1410** consente di determinare una posizione inclinata del pezzo con l'ausilio di due posizioni su un bordo. Il ciclo determina la rotazione dalla differenza dell'angolo misurato e dell'angolo nominale.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, è possibile ripetere i punti di tastatura lungo una direzione su una determinata lunghezza.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)", Pagina 273

Con il ciclo **1410** è inoltre possibile eseguire quanto riportato di seguito:

- Se la posizione di tastatura rispetto al punto zero corrente non è nota, il ciclo può essere eseguito in modalità semiautomatica.

**Ulteriori informazioni:** "Modalità semiautomatica", Pagina 57

- Il ciclo può essere sottoposto su richiesta al monitoraggio delle tolleranze. In tale caso è possibile monitorare la posizione e la dimensione dell'oggetto.

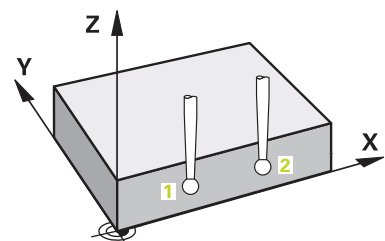
**Ulteriori informazioni:** "Valutazione delle tolleranze", Pagina 62

- Se la posizione effettiva è stata determinata in anticipo, può essere trasferita al ciclo come posizione reale.

**Ulteriori informazioni:** "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 65

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX\_PROBE** e con la logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**.  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura in rapido **FMAX\_PROBE** alla distanza di sicurezza. La somma di **Q320**, **SET\_UP** e raggio della sfera di tastatura viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.
- 3 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.
- 4 Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura.
- 5 Se è stato programmato il ritorno all'altezza di sicurezza **Q1125**, il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza.
- 6 Il sistema di tastatura si porta poi sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura.
- 7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e memorizza i valori angolari rilevati nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | Significato                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q950 - Q952</b> | Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                             |
| <b>Q953 - Q955</b> | Seconda posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                           |
| <b>Q964</b>        | Rotazione base misurata                                                                                                                                                          |
| <b>Q965</b>        | Rotazione tavola misurata                                                                                                                                                        |
| <b>Q980 - Q982</b> | Scostamenti misurati del primo punto di tastatura                                                                                                                                |
| <b>Q983 - Q985</b> | Scostamenti misurati del secondo punto di tastatura                                                                                                                              |
| <b>Q994</b>        | Scostamento angolare misurato della rotazione base                                                                                                                               |
| <b>Q995</b>        | Scostamento angolare misurato della rotazione della tavola                                                                                                                       |
| <b>Q183</b>        | Stato del pezzo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = non definito</li> <li>■ <b>0</b> = ok</li> <li>■ <b>1</b> = ripresa</li> <li>■ <b>2</b> = scarto</li> </ul> |
| <b>Q970</b>        | Se è stato precedentemente programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 1° punto di tastatura |
| <b>Q971</b>        | Se è stato precedentemente programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 2° punto di tastatura |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti da tastare non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto da tastare

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. cicli **8 SPECULARITA**, **11 FATTORE SCALA**, **26 FATT. SCALA ASSE**, **TRANS MIRROR**.

- Resetare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

#### Nota in combinazione con assi rotativi:

Se nel piano di lavoro ruotato si determina la rotazione base, è necessario attenersi a quanto riportato di seguito:

- Se le coordinate correnti degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) coincidono, il piano di lavoro è coerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
- Se le coordinate correnti degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) non coincidono, il piano di lavoro è incoerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS** in funzione dell'asse utensile.

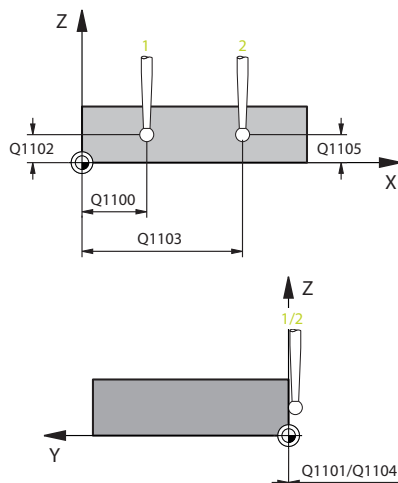
Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce una verifica di conformità dell'orientamento. Se non è configurata alcuna verifica, il ciclo presume di norma un piano di lavoro coerente. La rotazione base viene quindi calcolata in **I-CS**.

#### Allineamento degli assi della tavola rotante

- Il controllo numerico può allineare la tavola rotante soltanto se la rotazione misurata può essere corretta da un asse della tavola rotante. Questo asse deve essere il primo asse della tavola rotante partendo dal pezzo.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). Il controllo numerico visualizza altrimenti un messaggio d'errore.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q1100 1.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+99999,9999** In alternativa come opzione ?, -, + o @

- ? : modalità semiautomatica, vedere Pagina 57
- -, + : valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62
- @ : trasferimento di una posizione reale, vedere Pagina 65

#### Q1101 1.pos. nominale asse secondario?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1102 1.pos. nominale asse utensile?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1103 2.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1104 2.pos. nominale asse secondario?

Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1105 2. pos. nominale asse utensile?

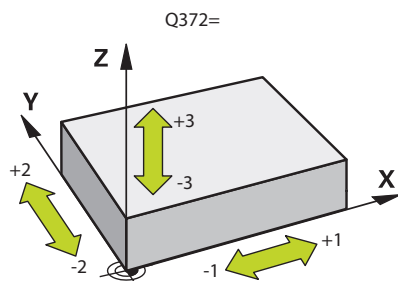
Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse utensile del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

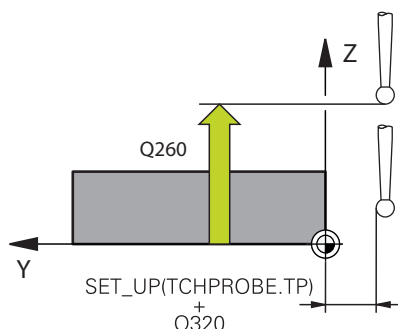
#### Q372 Direz. di tastatura (-3...+3)?

Asse nella cui direzione deve essere effettuata la tastatura. Con il segno definire la direzione di traslazione positiva e negativa dell'asse di tastatura.

Immissione: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**



## Immagine ausiliaria



## Parametro

### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza aggiuntiva tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

### Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?

Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura:

**-1:** senza posizionamento all'altezza di sicurezza.

**0:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**1:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**2:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

Immissione: **-1, 0, +1, +2**

### Q309 Reazione con errore tolleranza?

Reazione con superamento di tolleranza:

**0:** senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati.

**1:** con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con i risultati.

**2:** il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizione reale nel range di scarto. L'esecuzione del programma viene interrotta. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa.

Immissione: **0, 1, 2**

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q1126 Allinea assi rotativi?**

Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata:

**0:** mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi.

**1:** posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari.

**2:** posizionamento automatico dell'asse rotativo senza orientamento della punta utensile (**TURN**).

Immissione: **0, 1, 2**

**Q1120 Posizione da confermare?**

Definire il punto da tastare che corregge l'origine attiva:

**0:** senza correzione

**1:** correzione in riferimento al 1° punto da tastare

**2:** correzione in riferimento al 2° punto da tastare

**3:** correzione in riferimento al punto da tastare medio

Immissione: **0, 1, 2, 3**

**Q1121 Conferma rotazione?**

Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata come rotazione base:

**0:** senza rotazione base

**1:** impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come conversioni base nella tabella origini.

**2:** esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come offset nella tabella origini.

Immissione: **0, 1, 2**

### Esempio

|                                       |                          |
|---------------------------------------|--------------------------|
| 11 TCH PROBE 1410 TASTATURA SPIGOLO ~ |                          |
| Q1100=+0                              | ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~   |
| Q1101=+0                              | ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~  |
| Q1102=+0                              | ;1.PUNTO ASSE UT ~       |
| Q1103=+0                              | ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~   |
| Q1104=+0                              | ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~  |
| Q1105=+0                              | ;2.PUNTO ASSE UT ~       |
| Q372=+1                               | ;DIREZIONE TASTATURA ~   |
| Q320=+0                               | ;DISTANZA SICUREZZA ~    |
| Q260=+100                             | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~  |
| Q1125=+2                              | ;MODULO ALT. SICUREZZA ~ |
| Q309=+0                               | ;REAZIONE ERRORE ~       |
| Q1126=+0                              | ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~   |
| Q1120=+0                              | ;POSIZIONE TRASFERIM. ~  |
| Q1121=+0                              | ;CONFERMA ROTAZIONE      |

## 4.5 Ciclo 1411 TASTATURA DUE CERCHI (opzione #17)

### Programmazione ISO

G1411

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **1411** rileva i centri di due fori o isole e calcola una retta di collegamento da entrambi i centri. Il ciclo determina la rotazione nel piano di lavoro dalla differenza tra l'angolo misurato e l'angolo nominale.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, è possibile ripetere i punti di tastatura lungo una direzione su una determinata lunghezza.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)", Pagina 273

Con il ciclo **1411** è inoltre possibile eseguire quanto riportato di seguito:

- Se la posizione di tastatura rispetto al punto zero corrente non è nota, il ciclo può essere eseguito in modalità semiautomatica.

**Ulteriori informazioni:** "Modalità semiautomatica", Pagina 57

- Il ciclo può essere sottoposto su richiesta al monitoraggio delle tolleranze. In tale caso è possibile monitorare la posizione e la dimensione dell'oggetto.

**Ulteriori informazioni:** "Valutazione delle tolleranze", Pagina 62

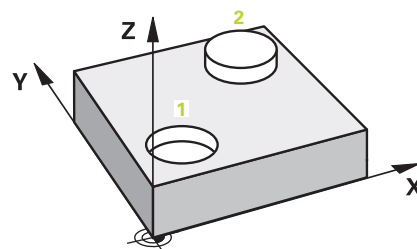
- Se la posizione effettiva è stata determinata in anticipo, può essere trasferita al ciclo come posizione reale.

**Ulteriori informazioni:** "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 65



**Esecuzione del ciclo**

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in avanzamento (in funzione di **Q1125**) e con logica di posizionamento al centro programmato **1**.  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura in rapido **FMAX\_PROBE** alla distanza di sicurezza. La somma di **Q320**, **SET\_UP** e raggio della sfera di tastatura viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.
- 3 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata con l'avanzamento di tastatura **F** in base alla tabella di tastatura e rileva con le tastature (in funzione del numero di tastature **Q423**) il centro del primo foro o della prima isola.
- 4 Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura.
- 5 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro o della seconda isola **2**.
- 6 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva con le tastature (in funzione del numero di tastature **Q423**) il centro del secondo foro o della seconda isola.
- 7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e memorizza i valori angolari rilevati nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | Significato                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q950 - Q952</b> | Primo centro cerchio misurato nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                        |
| <b>Q953 - Q955</b> | Secondo centro cerchio misurato nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                      |
| <b>Q964</b>        | Rotazione base misurata                                                                                                                                                          |
| <b>Q965</b>        | Rotazione tavola misurata                                                                                                                                                        |
| <b>Q966 - Q967</b> | Primo e secondo diametro misurato                                                                                                                                                |
| <b>Q980 - Q982</b> | Scostamenti misurati del primo centro cerchio                                                                                                                                    |
| <b>Q983 - Q985</b> | Scostamenti misurati del secondo centro cerchio                                                                                                                                  |
| <b>Q994</b>        | Scostamento angolare misurato della rotazione base                                                                                                                               |
| <b>Q995</b>        | Scostamento angolare misurato della rotazione della tavola                                                                                                                       |
| <b>Q996 - Q997</b> | Scostamento misurato del diametro                                                                                                                                                |
| <b>Q183</b>        | Stato del pezzo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = non definito</li> <li>■ <b>0</b> = ok</li> <li>■ <b>1</b> = ripresa</li> <li>■ <b>2</b> = scarto</li> </ul> |

| Numero parametro Q | Significato                                                                                                                                                 |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q970               | Se è stato programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE:</b><br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 1° centro cerchio |
| Q971               | Se è stato programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE:</b><br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 2° centro cerchio |
| Q973               | Se è stato programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE:</b><br>Valore medio di tutti gli scostamenti del diametro del 1° cerchio                      |
| Q974               | Se è stato programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE:</b><br>Valore medio di tutti gli scostamenti del diametro del 2° cerchio                      |



#### Nota operativa

- Se il foro è troppo piccolo e la distanza di sicurezza programmata non è possibile, si apre una finestra. Nella finestra il controllo numerico visualizza la quota nominale del foro, il raggio della sfera di tastatura e la distanza di sicurezza ancora possibile. Sono disponibili le seguenti possibilità:
  - Se non sussiste il pericolo di collisione, il ciclo può essere eseguito con Start NC con i valori della finestra di dialogo. La distanza di sicurezza efficace viene ridotta al valore visualizzato soltanto per questo oggetto.
  - Il ciclo può essere terminato con Annulla

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti da tastare non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto da tastare

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. cicli **8 SPECULARITA**, **11 FATTORE SCALA**, **26 FATT. SCALA ASSE**, **TRANS MIRROR**.

- Resetare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

#### Nota in combinazione con assi rotativi:

Se nel piano di lavoro ruotato si determina la rotazione base, è necessario attenersi a quanto riportato di seguito:

- Se le coordinate correnti degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) coincidono, il piano di lavoro è coerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
- Se le coordinate correnti degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) non coincidono, il piano di lavoro è incoerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS** in funzione dell'asse utensile.

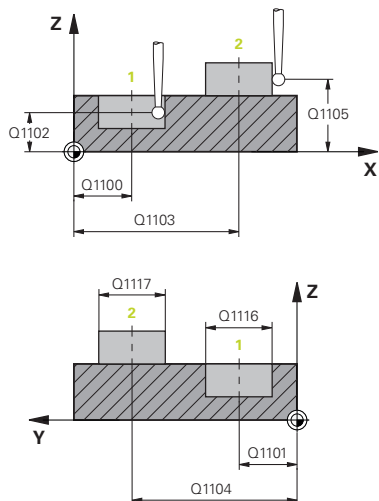
Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce una verifica di conformità dell'orientamento. Se non è configurata alcuna verifica, il ciclo presume di norma un piano di lavoro coerente. La rotazione base viene quindi calcolata in **I-CS**.

#### Allineamento degli assi della tavola rotante

- Il controllo numerico può allineare la tavola rotante soltanto se la rotazione misurata può essere corretta da un asse della tavola rotante. Questo asse deve essere il primo asse della tavola rotante partendo dal pezzo.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). Il controllo numerico visualizza altrimenti un messaggio d'errore.

## Parametri ciclo

## Immagine ausiliaria



## Parametro

**Q1100 1.pos. nominale asse principale?**

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro

Immissione: -99999.9999...+99999.9999 In alternativa come opzione ?, -, + o @

- **?**: modalità semiautomatica, vedere Pagina 57
- **-**, **+**: valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62
- **@**: trasferimento di una posizione reale, vedere Pagina 65

**Q1101 1.pos. nominale asse secondario?**

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

**Q1102 1.pos. nominale asse utensile?**

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse  
utensile

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

**Q1116 Diametro 1<sup>a</sup> posizione?**

Diametro del primo foro o della prima isola

Immissione: **0...9999.9999** In alternativa immissione opzionale:  
 "...-...+...": valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62

**Q1103 2.pos. nominale asse principale?**

Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

**Q1104 2.pos. nominale asse secondario?**

Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse  
secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

**Q1105 2. pos. nominale asse utensile?**

Posizione nominale assoluta del secondo punto da tastare nell'asse  
utensile del piano di lavoro

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

## Immagine ausiliaria

## Parametro

### Q1117 Diametro 2ª posizione?

Diametro del secondo foro o della seconda isola

Immissione: **0...9999.9999** In alternativa immissione opzionale:

"...-...+...": valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62

### Q1115 Tipo di geometria (0-3)?

Geometria degli oggetti:

**0:** 1ª posizione=foro e 2ª posizione=foro

**1:** 1ª posizione=isola e 2ª posizione=isola

**2:** 1ª posizione=foro e 2ª posizione=isola

**3:** 1ª posizione=isola e 2ª posizione=foro

Immissione: **0, 1, 2, 3**

### Q423 Numero di tastature?

Numero dei punti di tastatura sul diametro

Immissione: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

### Q325 Angolo di partenza?

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

### Q1119 Angolo di apertura cerchio?

Range dell'angolo in cui sono distribuite le tastature.

Immissione: **-359.999...+360.000**

### Q320 Distanza di sicurezza?

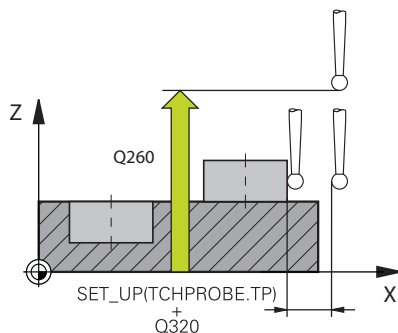
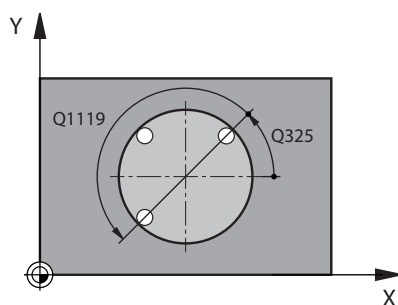
Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta a **SET\_UP** (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**



## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?**

Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura:

**-1:** senza posizionamento all'altezza di sicurezza.

**0:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**1:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**2:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

Immissione: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reazione con errore tolleranza?**

Reazione con superamento di tolleranza:

**0:** senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati.

**1:** con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con i risultati.

**2:** il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizione reale nel range di scarto. L'esecuzione del programma viene interrotta. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa.

Immissione: **0, 1, 2**

**Q1126 Allinea assi rotativi?**

Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata:

**0:** mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi.

**1:** posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (**MOVE**). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari.

**2:** posizionamento automatico dell'asse rotativo senza orientamento della punta utensile (**TURN**).

Immissione: **0, 1, 2**

**Q1120 Posizione da confermare?**

Definire il punto da tastare che corregge l'origine attiva:

**0:** senza correzione

**1:** correzione in riferimento al 1° punto da tastare

**2:** correzione in riferimento al 2° punto da tastare

**3:** correzione in riferimento al punto da tastare medio

Immissione: **0, 1, 2, 3**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q1121 Conferma rotazione?</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata come rotazione base:</p> <p><b>0:</b> senza rotazione base</p> <p><b>1:</b> impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come conversioni base nella tabella origini.</p> <p><b>2:</b> esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come offset nella tabella origini.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p> |

#### Esempio

|                                          |                         |
|------------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1411 TASTATURA DUE CERCHI ~ |                         |
| Q1100=+0                                 | ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| Q1101=+0                                 | ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q1102=+0                                 | ;1.PUNTO ASSE UT ~      |
| Q1116=+0                                 | ;DIAMETRO 1 ~           |
| Q1103=+0                                 | ;2.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| Q1104=+0                                 | ;2.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q1105=+0                                 | ;2.PUNTO ASSE UT ~      |
| Q1117=+0                                 | ;DIAMETRO 2 ~           |
| Q1115=+0                                 | ;TIPO DI GEOMETRIA ~    |
| Q423=+4                                  | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q325=+0                                  | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q1119=+360                               | ;ANGOLO DI APERTURA ~   |
| Q320=+0                                  | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+100                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q1125=+2                                 | ;MODO ALT. SICUREZZA ~  |
| Q309=+0                                  | ;REAZIONE ERRORE ~      |
| Q1126=+0                                 | ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~  |
| Q1120=+0                                 | ;POSIZIONE TRASFERIM. ~ |
| Q1121=+0                                 | ;CONFERMA ROTAZIONE     |

## 4.6 Ciclo 1412 TASTATURA BORDO INCLINATO (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G1412

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **1412** consente di determinare una posizione inclinata del pezzo con l'ausilio di due posizioni su un bordo inclinato. Il ciclo determina la rotazione dalla differenza dell'angolo misurato e dell'angolo nominale.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, è possibile ripetere i punti di tastatura lungo una direzione su una determinata lunghezza.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)", Pagina 273

Il ciclo **1412** offre anche le seguenti funzioni:

- Se la posizione di tastatura rispetto al punto zero corrente non è nota, il ciclo può essere eseguito in modalità semiautomatica.

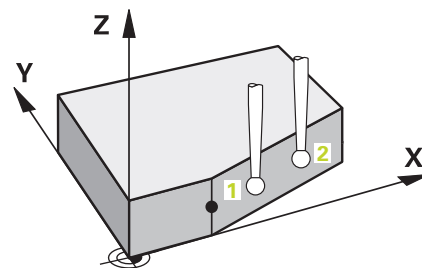
**Ulteriori informazioni:** "Modalità semiautomatica", Pagina 57

- Se la posizione effettiva è stata determinata in anticipo, può essere trasferita al ciclo come posizione reale.

**Ulteriori informazioni:** "Trasferimento di una posizione reale", Pagina 65

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido **FMAX\_PROBE** e con la logica di posizionamento sul punto da tastare **1**.  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura in rapido **FMAX\_PROBE** alla distanza di sicurezza **Q320**. La somma di **Q320**, **SET\_UP** e raggio della sfera di tastatura viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione.
- 3 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura **F** della tabella di tastatura.
- 4 Il controllo numerico ritira il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura.
- 5 Se è stato programmato il ritorno all'altezza di sicurezza **Q1125**, il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza.
- 6 Il sistema di tastatura si porta poi sul punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura.
- 7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza (in funzione di **Q1125**) e memorizza i valori angolari rilevati nei seguenti parametri Q:





| Numero parametro Q | Significato                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 - Q952        | Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                             |
| Q953 - Q955        | Seconda posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                           |
| Q964               | Rotazione base misurata                                                                                                                                                          |
| Q965               | Rotazione tavola misurata                                                                                                                                                        |
| Q980 - Q982        | Scostamenti misurati del primo punto di tastatura                                                                                                                                |
| Q983 - Q985        | Scostamenti misurati del secondo punto di tastatura                                                                                                                              |
| Q994               | Scostamento angolare misurato della rotazione base                                                                                                                               |
| Q995               | Scostamento angolare misurato della rotazione della tavola                                                                                                                       |
| Q183               | Stato del pezzo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = non definito</li> <li>■ <b>0</b> = ok</li> <li>■ <b>1</b> = ripresa</li> <li>■ <b>2</b> = scarto</li> </ul> |
| Q970               | Se è stato precedentemente programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 1° punto di tastatura |
| Q971               | Se è stato precedentemente programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 2° punto di tastatura |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Sussiste il pericolo di collisione se tra gli oggetti o i punti da tastare non ci si porta ad altezza di sicurezza.

- Portarsi ad altezza di sicurezza tra ciascun oggetto o ciascun punto da tastare

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. cicli **8 SPECULARITA**, **11 FATTORE SCALA**, **26 FATT. SCALA ASSE**, **TRANS MIRROR**.

- Resetare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si programma una tolleranza in **Q1100**, **Q1101** o **Q1102**, questa si riferisce alle posizioni nominali programmate e non ai punti di tastatura lungo le diagonali. Per programmare una tolleranza per la normale alla superficie lungo il bordo inclinato, utilizzare il parametro **TOLLERANZA QS400**.

#### Nota in combinazione con assi rotativi:

Se nel piano di lavoro ruotato si determina la rotazione base, è necessario attenersi a quanto riportato di seguito:

- Se le coordinate correnti degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) coincidono, il piano di lavoro è coerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.
- Se le coordinate correnti degli assi rotativi e gli angoli di rotazione definiti (menu 3D-ROT) non coincidono, il piano di lavoro è incoerente. Il controllo numerico calcola la rotazione base nel sistema di coordinate del pezzo **W-CS** in funzione dell'asse utensile.

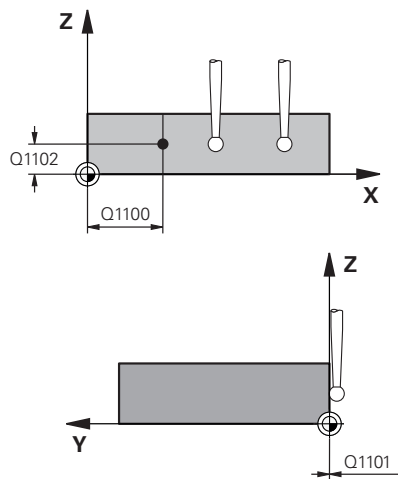
Con il parametro macchina opzionale **chkTiltingAxes** (N. 204601) il costruttore della macchina definisce una verifica di conformità dell'orientamento. Se non è configurata alcuna verifica, il ciclo presume di norma un piano di lavoro coerente. La rotazione base viene quindi calcolata in **I-CS**.

#### Allineamento degli assi della tavola rotante

- Il controllo numerico può allineare la tavola rotante soltanto se la rotazione misurata può essere corretta da un asse della tavola rotante. Questo asse deve essere il primo asse della tavola rotante partendo dal pezzo.
- Per allineare gli assi della tavola rotante (**Q1126** diverso da 0), è necessario acquisire la rotazione (**Q1121** diverso da 0). Il controllo numerico visualizza altrimenti un messaggio d'errore.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q1100 1.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta in cui il bordo inclinato inizia nell'asse principale.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa come opzione ?, +, - o @

- ? : modalità semiautomatica, vedere Pagina 57
- -, + : valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62
- @ : trasferimento di una posizione reale, vedere Pagina 65

#### Q1101 1.pos. nominale asse secondario?

Posizione nominale assoluta in cui il bordo inclinato inizia nell'asse secondario.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere Q1100

#### Q1102 1.pos. nominale asse utensile?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999** In alternativa immissione opzionale, vedere Q1100

#### QS400 Valore tolleranza?

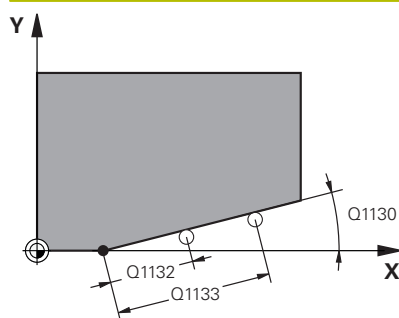
Campo di tolleranza monitorato dal ciclo. La tolleranza definisce l'errore ammesso della normale alla superficie lungo il bordo inclinato. Il controllo numerico determina l'errore con l'ausilio della coordinata nominale e della coordinata reale effettiva del componente.

Ecco alcuni esempi.

- **QS400 ="0.4-0.1"**: dimensione superiore = coordinata nominale +0.4, dimensione inferiore = coordinata nominale -0.1. Per il ciclo risulta il seguente campo di tolleranza: "Coordinata nominale +0.4" fino a "Coordinata nominale -0.1".
- **QS400 =" "**: nessuna considerazione della tolleranza.
- **QS400 ="0"**: nessuna considerazione della tolleranza.
- **QS400 ="0.1+0.1"**: nessuna considerazione della tolleranza.

Immissione: max. **255** caratteri

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q1130 Angolo nominale per 1. retta?

Angolo nominale della prima retta

Immissione: **-180...+180**

#### Q1131 Direz. tastatura per 1. retta?

Direzione di tastatura della prima retta:

**+1**: il controllo numerico ruota la direzione di tastatura di +90° intorno all'angolo nominale **Q1130**

**-1**: il controllo numerico ruota la direzione di tastatura di -90° intorno all'angolo nominale **Q1130**

Immissione: **-1, +1**

#### Q1132 Prima distanza su 1. retta?

Distanza tra l'inizio del bordo inclinato e il primo punto di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **-999.999...+999.999**

#### Q1133 Seconda distanza su 1. retta?

Distanza tra l'inizio del bordo inclinato e il secondo punto di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **-999.999...+999.999**

#### Q1139 Piano per oggetto (1-3)?

Piano in cui il controllo numerico interpreta l'angolo nominale **Q1130** e la direzione di tastatura **Q1131**.

**1**: l'angolo nominale si trova nel piano YZ.

**2**: l'angolo nominale si trova nel piano ZX.

**3**: l'angolo nominale si trova nel piano XY.

Immissione: **1, 2, 3**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?

Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura:

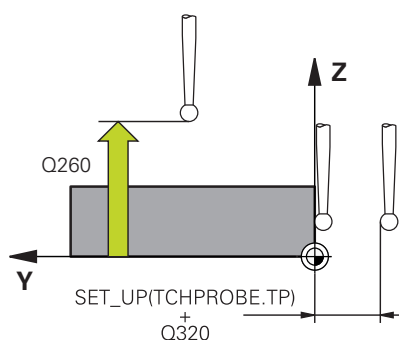
**-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza.

**0**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni oggetto. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

Immissione: **-1, 0, +1, +2**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q309 Reazione con errore tolleranza?</b></p> <p>Reazione con superamento di tolleranza:</p> <p><b>0:</b> senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati.</p> <p><b>1:</b> con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con i risultati.</p> <p><b>2:</b> il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizione reale nel range di scarto. L'esecuzione del programma viene interrotta. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p>                                                                    |
|                     | <p><b>Q1126 Allinea assi rotativi?</b></p> <p>Posizionare gli assi rotativi per lavorazione inclinata:</p> <p><b>0:</b> mantenimento della posizione corrente degli assi rotativi.</p> <p><b>1:</b> posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (<b>MOVE</b>). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari.</p> <p><b>1:</b> posizionamento automatico dell'asse rotativo e orientamento della punta utensile (<b>MOVE</b>). La posizione relativa tra pezzo e sistema di tastatura non viene modificata. Il controllo numerico esegue un movimento di compensazione con gli assi lineari.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                     | <p><b>Q1120 Posizione da confermare?</b></p> <p>Definire il punto da tastare che corregge l'origine attiva:</p> <p><b>0:</b> senza correzione</p> <p><b>1:</b> correzione in riferimento al 1° punto da tastare</p> <p><b>2:</b> correzione in riferimento al 2° punto da tastare</p> <p><b>3:</b> correzione in riferimento al punto da tastare medio</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2, 3</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <p><b>Q1121 Conferma rotazione?</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve confermare la posizione inclinata determinata come rotazione base:</p> <p><b>0:</b> senza rotazione base</p> <p><b>1:</b> impostazione rotazione base: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come conversioni base nella tabella origini.</p> <p><b>2:</b> esecuzione rotazione della tavola rotante: il controllo numerico acquisisce la posizione inclinata come offset nella tabella origini.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p>                                                                                                                                                                                                                                             |

**Esempio**

|                                               |                              |
|-----------------------------------------------|------------------------------|
| 11 TCH PROBE 1412 TASTATURA BORDO INCLINATO ~ |                              |
| Q1100=+20                                     | ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~       |
| Q1101=+0                                      | ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~      |
| Q1102=-5                                      | ;1.PUNTO ASSE UT ~           |
| QS400="+0.1-0.1"                              | ;TOLLERANZA ~                |
| Q1130=+30                                     | ;ANGOLO NOMINALE 1. RETTA ~  |
| Q1131=+1                                      | ;DIST. TASTATURA 1. RETTA ~  |
| Q1132=+10                                     | ;PRIMA DISTANZA 1. RETTA ~   |
| Q1133=+20                                     | ;SECONDA DISTANZA 1. RETTA ~ |
| Q1139=+3                                      | ;PIANO OGGETTO ~             |
| Q320=+0                                       | ;DISTANZA SICUREZZA ~        |
| Q260=+100                                     | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~      |
| Q1125=+2                                      | ;MODO ALT. SICUREZZA ~       |
| Q309=+0                                       | ;REAZIONE ERRORE ~           |
| Q1126=+0                                      | ;ALLINEA ASSI ROTAT. ~       |
| Q1120=+0                                      | ;POSIZIONE TRASFERIM. ~      |
| Q1121=+0                                      | ;CONFERMA ROTAZIONE          |

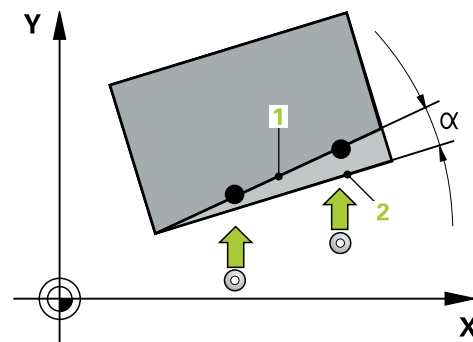
## 4.7 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx

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

Nei cicli **400**, **401** e **402** è possibile definire tramite il parametro **Q307 Valore preset per rotaz. base** se il risultato di misura deve essere corretto di un angolo  $\alpha$  noto (vedere figura). In questo modo è possibile misurare la rotazione base su una qualsiasi retta **1** del pezzo e stabilire il riferimento rispetto alla direzione di  $0^\circ$  **2**.



Questi cicli non funzionano con 3D-Rot! Utilizzare in tal caso i cicli **14xx**. **Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx", Pagina 55



## 4.8 Ciclo 400 ROTAZIONE BASE (opzione #17)

### Programmazione ISO

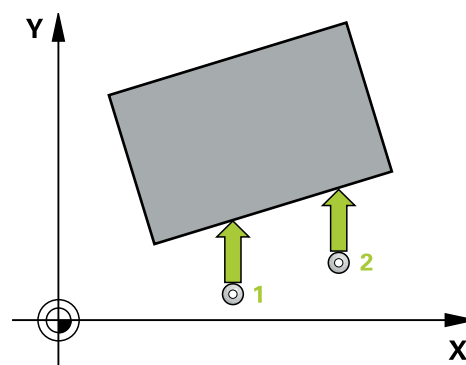
#### G400

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **400** rileva una posizione inclinata del pezzo mediante la misurazione di due punti che devono trovarsi su una retta. Con la funzione Rotazione base il controllo numerico compensa il valore misurato.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita
- Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata



### Note

#### NOTA

##### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resetare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

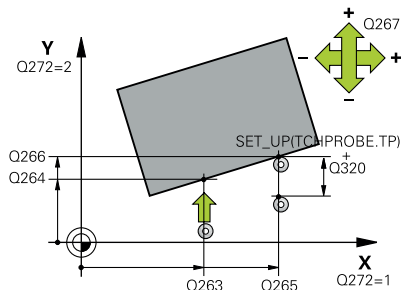
### Nota per la programmazione

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



## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

#### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

#### Q265 2. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

#### Q266 2. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

#### Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?

Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:

1: asse principale = asse di misura

2: asse secondario = asse di misura

Immissione: 1, 2

#### Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?

Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:

-1: direzione di spostamento negativa

+1: direzione di spostamento positiva

Immissione: -1, +1

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

#### Q320 Distanza di sicurezza?

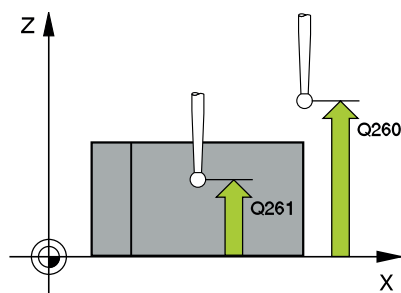
Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: 0...99999.9999 In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999 In alternativa **PREDEF**



## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**

**Q307 Presetting angolo di rotazione**

Se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il controllo numerico calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

**Q305 Numero Preset nella tabella?**

Indicare il numero nella tabella Preset in cui il controllo numerico deve salvare la rotazione base determinata. Se si inserisce **Q305=0**, il controllo numerico registra la rotazione base rilevata nel menu ROT del modo operativo Funzionamento manuale.

Immissione: **0...99999**

## Esempio

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 400 ROTAZIONE BASE ~ |                         |
| Q263=+10                          | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+3.5                         | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q265=+25                          | ;2. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q266=+2                           | ;2. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q272=+2                           | ;ASSE MISURATO ~        |
| Q267=+1                           | ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~ |
| Q261=-5                           | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                           | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                          | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                           | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q307=+0                           | ;PRESET. ANGOLO ROT. ~  |
| Q305=+0                           | ;NUMERO SU TABELLA      |

## 4.9 Ciclo 401 ROT 2 FORATURE (opzione #17)

### Programmazione ISO

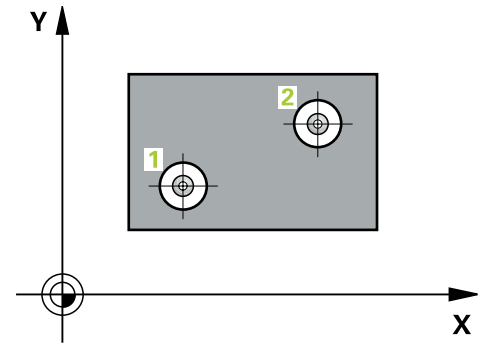
#### G401

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **401** rileva i centri dei due fori. Infine il controllo numerico calcola l'angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e le rette di collegamento dei centri dei fori. Con la funzione Rotazione base il controllo numerico compensa il valore calcolato. In alternativa si può compensare la posizione inclinata rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul centro programmato del primo foro **1**  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
- 3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
- 4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
- 5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata



### Note

#### NOTA

##### Attenzione Pericolo di collisione!

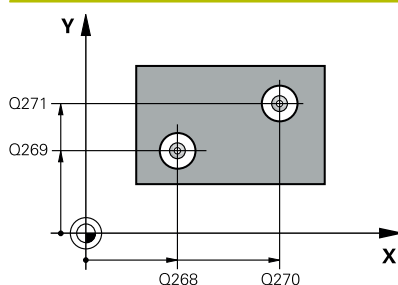
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resetare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.
- Se si desidera compensare la posizione inclinata tramite rotazione della tavola rotante, il controllo numerico impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:
  - C con asse utensile Z
  - B con asse utensile Y
  - A con asse utensile X

**Nota per la programmazione**

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

**Parametri ciclo****Immagine ausiliaria****Parametro****Q268 1. foro: centro nel 1. asse?**

Centro del primo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**

**Q269 1. foro: centro nel 2. asse?**

Centro del primo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q270 2. foro: centro nel 1. asse?**

Centro del secondo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q271 2. foro: centro nel 2. asse?**

Centro del secondo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?**

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q260 Altezza di sicurezza?**

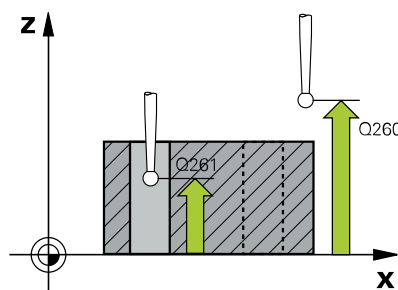
Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

**Q307 Presetting angolo di rotazione**

Se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il controllo numerico calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Inserire il numero di una riga della tabella Preset. In questa riga il controllo numerico esegue la relativa immissione:</p> <p><b>Q305 = 0:</b> l'asse rotativo viene azzerato nel riga 0 della tabella Preset. Viene quindi inserita una voce nella colonna <b>OFFSET</b>. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in <b>C_OFFS</b>). Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) del Preset attualmente attivo vengono acquisiti nella riga 0 della tabella Preset. Viene inoltre attivato il Preset della riga 0.</p> <p><b>Q305 &gt; 0:</b> l'asse rotativo viene azzerato nella riga qui indicata della tabella Preset. Viene quindi inserita una voce nella relativa colonna <b>OFFSET</b> della tabella Preset. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in <b>C_OFFS</b>).</p> <p><b>Q305 dipende dai seguenti parametri:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q337 = 0</b> e contemporaneamente <b>Q402 = 0:</b> nella riga indicata con <b>Q305</b> viene impostata una rotazione base. (Esempio: per asse utensile Z viene immessa la rotazione base nella colonna <b>SPC</b>)</li> <li>■ <b>Q337 = 0</b> e contemporaneamente <b>Q402 = 1:</b> parametro <b>Q305</b> non attivo</li> <li>■ <b>Q337 = 1:</b> parametro <b>Q305</b> attivo come descritto sopra</li> </ul> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> <hr/> <p><b>Q402 Impostaz./allin. rotazione(0/1)</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare la posizione inclinata rilevata come rotazione base oppure tramite rotazione della tavola rotante:</p> <p><b>0:</b> impostazione rotazione base: qui il controllo numerico memorizza la rotazione base (esempio: per asse utensile Z il controllo numerico impiega la colonna <b>SPC</b>)</p> <p><b>1:</b> esecuzione rotazione della tavola rotante: viene eseguita una registrazione nella relativa colonna <b>Offset</b> della tabella Preset (esempio: per asse utensile Z il controllo numerico impiega la colonna <b>C_Offs</b>), inoltre il relativo asse gira su se stesso</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p> <hr/> <p><b>Q337 Zero dopo allineamento?</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare a 0 la visualizzazione di posizione dell'asse rotativo dopo allineamento:</p> <p><b>0:</b> senza impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento</p> <p><b>1:</b> con impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento, se è stato precedentemente definito <b>Q402=1</b></p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p> |

**Esempio**

|                                   |                         |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 401 ROT 2 FORATURE ~ |                         |
| Q268=-37                          | ;1. FORO NEL 1. ASSE ~  |
| Q269=+12                          | ;1. FORO NEL 2. ASSE ~  |
| Q270=+75                          | ;2. FORO NEL 1. ASSE ~  |
| Q271=+20                          | ;2. FORO SUL 2. ASSE ~  |
| Q261=-5                           | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q260=+20                          | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q307=+0                           | ;PRESET. ANGOLO ROT. ~  |
| Q305=+0                           | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q402=+0                           | ;ALLINEAMENTO ~         |
| Q337=+0                           | ;SETTARE ZERO           |

## 4.10 Ciclo 402 ROT 2 ISOLE (opzione #17)

### Programmazione ISO

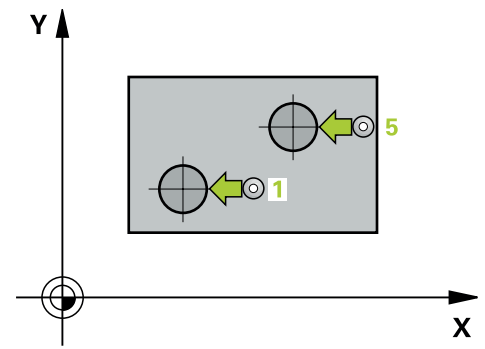
#### G402

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **402** rileva i centri delle due isole. Infine il controllo numerico calcola l'angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e le rette di collegamento dei centri delle isole. Con la funzione Rotazione base il controllo numerico compensa il valore calcolato. In alternativa si può compensare la posizione inclinata rilevata anche tramite rotazione della tavola rotante.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna FMAX) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1** della prima isola.  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'**altezza di misura 1** programmata e rileva mediante quattro tastature il centro della prima isola. Il sistema di tastatura si sposta tra i punti da tastare, reciprocamente distanti di 90°, su un arco di cerchio.
- 3 Successivamente il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul punto da tastare **5** della seconda isola.
- 4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'**altezza di misura 2** programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro della seconda isola.
- 5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza ed effettua la rotazione base calcolata.



## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.
- Se si desidera compensare la posizione inclinata tramite rotazione della tavola rotante, il controllo numerico impiega automaticamente i seguenti assi rotativi:
  - C con asse utensile Z
  - B con asse utensile Y
  - A con asse utensile X

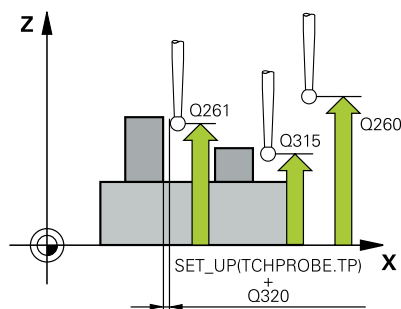
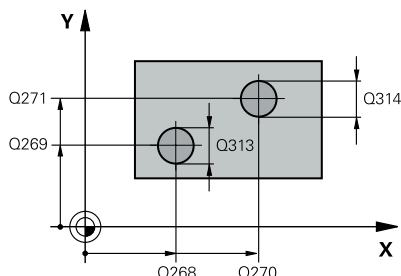
#### Nota per la programmazione

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



## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q268 1. isola: centro nel 1. asse?

Centro della prima isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q269 1. isola: centro nel 2. asse?

Centro della prima isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q313 Diametro isola 1?

Diametro approssimativo della 1<sup>a</sup> isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura, sul quale si esegue la misurazione della 1<sup>a</sup> isola. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q270 2. isola: centro nel 1. asse?

Centro della seconda isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q271 2. isola: centro nel 2. asse?

Centro della seconda isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q314 Diametro isola 2?

Diametro approssimativo della 2<sup>a</sup> isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q315 Alt.mis.isola 2 nell'asse TS?

Coordinata del centro della sfera (= punto di contatto) nell'asse di tastatura, sul quale si esegue la misurazione della 2<sup>a</sup> isola. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**

**Q307 Presetting angolo di rotazione**

Se la posizione inclinata da misurare non deve essere riferita all'asse principale, ma ad una retta qualsiasi, introdurre l'angolo della retta di riferimento. Il controllo numerico calcola quindi, per la rotazione base, la differenza tra il valore misurato e l'angolo della retta di riferimento. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

**Q305 Numero origine nella tabella?**

Inserire il numero di una riga della tabella Preset. In questa riga il controllo numerico esegue la relativa immissione:

**Q305 = 0:** l'asse rotativo viene azzerato nel riga 0 della tabella Preset. Viene quindi inserita una voce nella colonna **OFFSET**. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in **C\_OFFSET**). Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) del Preset attualmente attivo vengono acquisiti nella riga 0 della tabella Preset. Viene inoltre attivato il Preset della riga 0.

**Q305 > 0:** l'asse rotativo viene azzerato nella riga qui indicata della tabella Preset. Viene quindi inserita una voce nella relativa colonna **OFFSET** della tabella Preset. (Esempio: per asse utensile Z viene eseguita un'immissione in **C\_OFFSET**).

**Q305 dipende dai seguenti parametri:**

- **Q337 = 0** e contemporaneamente **Q402 = 0:** nella riga indicata con **Q305** viene impostata una rotazione base. (Esempio: per asse utensile Z viene immessa la rotazione base nella colonna **SPC**)
- **Q337 = 0** e contemporaneamente **Q402 = 1:** parametro **Q305** non attivo
- **Q337 = 1:** parametro **Q305** attivo come descritto sopra

Immissione: **0...99999**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q402 Impostaz./allin. rotazione(0/1)</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare la posizione inclinata rilevata come rotazione base oppure tramite rotazione della tavola rotante:</p> <p><b>0:</b> impostazione rotazione base: qui il controllo numerico memorizza la rotazione base (esempio: per asse utensile Z il controllo numerico impiega la colonna <b>SPC</b>)</p> <p><b>1:</b> esecuzione rotazione della tavola rotante: viene eseguita una registrazione nella relativa colonna <b>Offset</b> della tabella Preset (esempio: per asse utensile Z il controllo numerico impiega la colonna <b>C_Offs</b>), inoltre il relativo asse gira su se stesso</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p> |
|                     | <p><b>Q337 Zero dopo allineamento?</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare a 0 la visualizzazione di posizione dell'asse rotativo dopo allineamento:</p> <p><b>0:</b> senza impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento</p> <p><b>1:</b> con impostazione a 0 della visualizzazione di posizione dopo allineamento, se è stato precedentemente definito <b>Q402=1</b></p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                       |

### Esempio

|                                |                         |
|--------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 402 ROT 2 ISOLE ~ |                         |
| Q268=-37                       | ;1. FORO NEL 1. ASSE ~  |
| Q269=+12                       | ;1. FORO NEL 2. ASSE ~  |
| Q313=+60                       | ;DIAMETRO ISOLA 1 ~     |
| Q261=-5                        | ;ALTEZZA MISURATA 1 ~   |
| Q270=+75                       | ;2. FORO NEL 1. ASSE ~  |
| Q271=+20                       | ;2. FORO SUL 2. ASSE ~  |
| Q314=+60                       | ;DIAMETRO ISOLA 2 ~     |
| Q315=-5                        | ;ALTEZZA MISURA 2 ~     |
| Q320=+0                        | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                       | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                        | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q307=+0                        | ;PRESET. ANGOLO ROT. ~  |
| Q305=+0                        | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q402=+0                        | ;ALLINEAMENTO ~         |
| Q337=+0                        | ;SETTARE ZERO           |

## 4.11 Ciclo 403 ROT SU ASSE ANGOLARE (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G403

### Applicazione

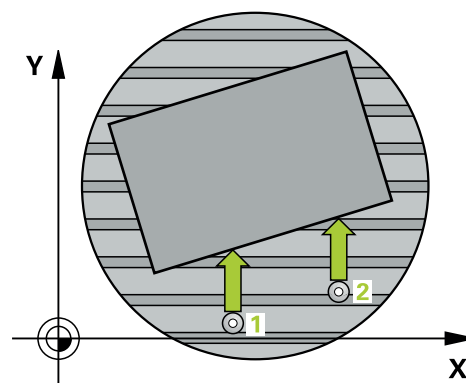
Il ciclo di tastatura **403** rileva una posizione inclinata del pezzo mediante la misurazione di due punti che devono trovarsi su una retta. Il controllo numerico compensa, mediante rotazione dell'asse A, B o C, la posizione inclinata determinata del pezzo. Per questo il pezzo può essere serrato secondo le esigenze sulla tavola rotante.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e ruota l'asse rotativo definito nel ciclo del valore calcolato. Come opzione è possibile definire se il controllo numerico deve impostare a 0 l'angolo di rotazione definito nella tabella Preset o nella tabella origini.



## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Può verificarsi una collisione se il controllo numerico posiziona automaticamente l'asse rotativo.

- Prestare attenzione a possibili collisioni tra elementi eventualmente montati sulla tavola e l'utensile
- Selezionare l'altezza di sicurezza in modo tale che non si verifichino collisioni

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se nel parametro **Q312** Asse per movimento compensaz.? si immette il valore 0, il ciclo determina automaticamente l'asse rotativo da allineare (impostazione raccomandata). A seconda della sequenza dei punti di tastatura, viene determinato un angolo. L'angolo determinato va dal primo al secondo punto di tastatura. Se nel parametro **Q312** si seleziona l'asse A, B o C come asse di compensazione, il ciclo determina l'angolo indipendentemente dalla sequenza dei punti di tastatura. L'angolo calcolato è nell'intervallo da -90 a +90°.

- Verificare la posizione dell'asse rotativo dopo l'allineamento

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

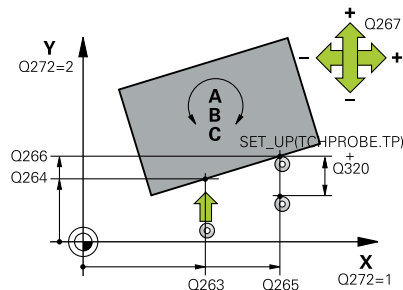
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 2. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)?

Asse in cui deve essere effettuata la misurazione:

- 1: asse principale = asse di misura
- 2: asse secondario = asse di misura
- 3: asse di tastatura = asse di misura

Immissione: **1, 2, 3**

#### Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?

Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:

- 1: direzione di spostamento negativa
- +1: direzione di spostamento positiva

Immissione: **-1, +1**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

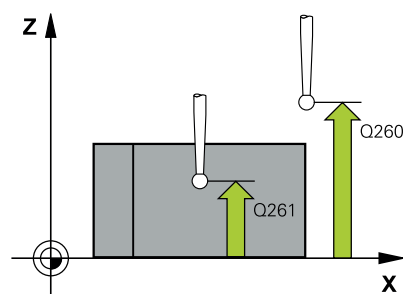
Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?</b></p> <p>Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:</p> <p><b>0:</b> spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura</p> <p><b>1:</b> spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <p><b>Q312 Asse per movimento compensaz.?</b></p> <p>Definire l'asse rotativo con il quale il controllo numerico deve compensare la posizione inclinata misurata:</p> <p><b>0:</b> modalità automatica – il controllo numerico determina l'asse rotativo da allineare sulla base della cinematica attiva. In modalità automatica il primo asse rotativo della tavola (partendo dal pezzo) viene utilizzato come asse di compensazione. Impostazione raccomandata!</p> <p><b>4:</b> compensazione posiz. obliqua con asse rotativo A</p> <p><b>5:</b> compensazione posiz. obliqua con asse rotativo B</p> <p><b>6:</b> compensazione posiz. obliqua con asse rotativo C</p> <p>Immissione: <b>0, 4, 5, 6</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                     | <p><b>Q337 Zero dopo allineamento?</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare a 0 l'angolo dell'asse rotativo orientato nella tabella Preset ovvero nella tabella origini dopo allineamento.</p> <p><b>0:</b> senza impostazione a 0 dell'angolo dell'asse rotativo nella tabella dopo allineamento</p> <p><b>1:</b> con impostazione a 0 dell'angolo dell'asse rotativo nella tabella dopo allineamento</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Indicare il numero nella tabella Preset in cui il controllo numerico deve registrare la rotazione base.</p> <p><b>Q305 = 0:</b> l'asse rotativo viene azzerato nel numero 0 della tabella Preset. Viene inserita una voce nella colonna <b>OFFSET</b>. Tutti gli altri valori (X, Y, Z ecc.) del Preset attualmente attivo vengono acquisiti nella riga 0 della tabella Preset. Viene inoltre attivato il Preset della riga 0.</p> <p><b>Q305 &gt; 0:</b> indicare la riga della tabella Preset in cui il controllo numerico deve azzerare l'asse rotativo. Viene inserita una voce nella colonna <b>OFFSET</b> della tabella Preset.</p> <p><b>Q305 dipende dai seguenti parametri:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Q337 = 0:</b> parametro <b>Q305</b> non attivo</li> <li>■ <b>Q337 = 1:</b> parametro <b>Q305</b> attivo come descritto sopra</li> <li>■ <b>Q312 = 0:</b> parametro <b>Q305</b> attivo come descritto sopra</li> <li>■ <b>Q305 Numero origine nella tabella? Q312 &gt; 0:</b> la voce in <b>Q305</b> viene ignorata. Viene inserita una voce nella colonna <b>OFFSET</b> nella riga della tabella Preset, attiva alla chiamata del ciclo</li> </ul> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> |

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?**

Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:

**0:** scrittura dell'origine determinata come spostamento origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo

**1:** scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset

Immissione: **0, 1**

**Q380 Angolo rif. asse princ.?**

Angolo su cui il controllo numerico deve allineare la retta tastata. Attivo solo se è selezionato asse rotativo = modalità automatica o C (**Q312** = 0 o 6).

Immissione: **0...360**

## Esempio

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 403 ROT SU ASSE ANGOLARE ~ |                         |
| Q263=+0                                 | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+0                                 | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q265=+20                                | ;2. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q266=+30                                | ;2. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q272=+1                                 | ;ASSE MISURATO ~        |
| Q267=-1                                 | ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~ |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                 | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q312=+0                                 | ;ASSE DI COMPENSAZ. ~   |
| Q337=+0                                 | ;SETTARE ZERO ~         |
| Q305=+1                                 | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q380=+90                                | ;ANGOLO DI RIFERIM.     |



## 4.12 Ciclo 405 ROT SU ASSE C (opzione #17)

### Programmazione ISO

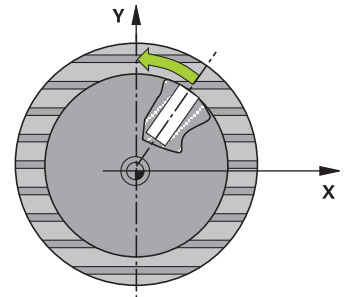
#### G405

### Applicazione

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
- l'offset angolare tra la posizione nominale e la posizione reale del centro di un foro

Il controllo numerico compensa l'offset angolare rilevato mediante 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 di tastatura (posizione orizzontale del foro), potrebbe risultare necessario ripetere il ciclo più volte, in quanto a causa della strategia di misura, si crea un'impresione di circa l'1% della posizione inclinata.

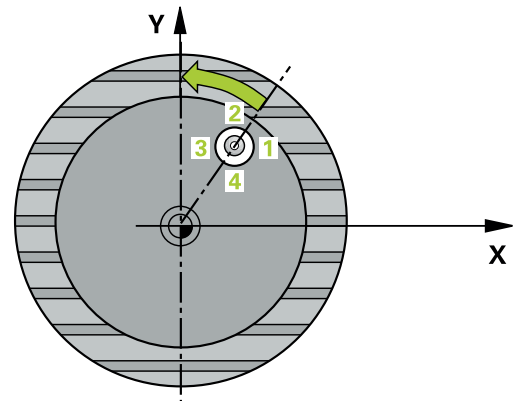


### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato.
- 3 Il sistema di tastatura si porta poi 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 controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura e posiziona il sistema di tastatura sul centro del foro determinato.
- 5 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e allinea il pezzo mediante rotazione della tavola rotante. Per questo allineamento il controllo numerico ruota la tavola rotante in modo tale che il centro del foro si trovi, dopo la compensazione, sia con asse di tastatura 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**.



## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, per la tastatura il controllo numerico parte sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

- ▶ All'interno della tasca/del foro non deve essere più presente del materiale
- ▶ Per evitare collisioni tra il sistema di tastatura e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

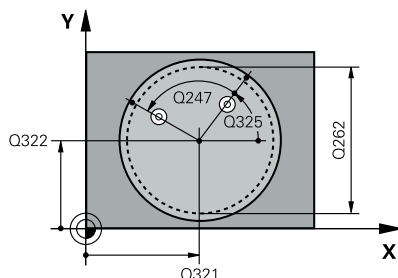
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

#### Note per la programmazione

- Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per il centro del cerchio. Valore minimo di immissione: 5°.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q321 Centro 1. asse?

Centro del foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Centro 2. asse?

Centro del foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando **Q322** = 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando **Q322** diverso da 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sulla posizione nominale (angolo che si ottiene dal centro del foro). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Diametro nominale?

Diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q325 Angolo di partenza?

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Angolo incrementale?

Angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale.

Immissione: **-120...+120**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

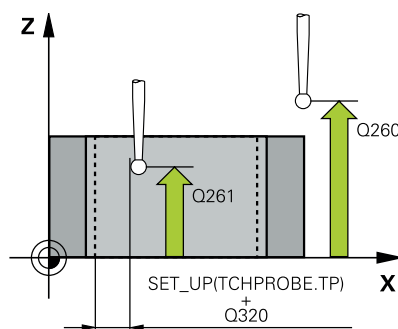
Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**



## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**

**Q337 Zero dopo allineamento?**

**0:** azzeramento della visualizzazione dell'asse C e scrittura di **C\_Offset** della riga attiva della tabella origini

**> 0:** scrittura dell'offset angolare misurato nella tabella origini. Numero di riga = valore di **Q337**. Se nella tabella origini era già stato registrato un offset C, il controllo numerico somma l'offset angolare misurato, tenendo conto del segno

Immissione: **0...2999**

## Esempio

|                                  |                         |
|----------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 405 ROT SU ASSE C ~ |                         |
| Q321=+50                         | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q322=+50                         | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q262=+10                         | ;DIAMETRO NOMINALE ~    |
| Q325=+0                          | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q247=+90                         | ;ANGOLO INCREMENTALE ~  |
| Q261=-5                          | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                          | ;Distanza SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                         | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                          | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q337=+0                          | ;SETTARE ZERO           |

## 4.13 Ciclo 404 INSERT. ROTAZ. BASE (opzione #17)

### Programmazione ISO

G404

### Applicazione

Con il ciclo di tastatura **404** si può impostare una qualsiasi rotazione base automaticamente durante l'esecuzione del programma o salvarla nella tabella Preset. Il ciclo **404** può essere impiegato anche quando si desidera resettare una rotazione base attiva.

### Note

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

### Parametri ciclo

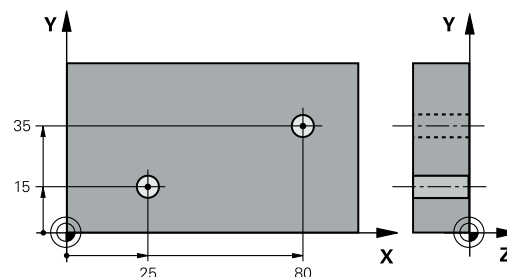
| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q307 Presetting angolo di rotazione</b><br>Valore angolare per l'impostazione della rotazione base.<br>Immissione: <b>-360.000...+360.000</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                     | <b>Q305 Numero Preset nella tabella?:</b><br>Indicare il numero nella tabella Preset in cui il controllo numerico deve salvare la rotazione base determinata. Se si inserisce <b>Q305=0</b> o <b>Q305=-1</b> , il controllo numerico registra la rotazione base rilevata anche nel menu Rotazione base ( <b>Tastare Rot</b> ) del modo operativo <b>Funzionamento manuale</b> .<br><b>-1:</b> sovrascrittura origine attiva e attivazione<br><b>0:</b> copia origine attiva nella riga origine 0, scrittura rotazione base nella riga origine 0 e attivazione origine 0<br><b>&gt;1:</b> memorizzazione rotazione base nell'origine indicata. L'origine non viene attivata<br>Immissione: <b>-1...99999</b> |

### Esempio

|                                        |                        |
|----------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 404 INSERT. ROTAZ. BASE ~ |                        |
| Q307=+0                                | ;PRESET. ANGOLO ROT. ~ |
| Q305=-1                                | ;NUMERO SU TABELLA     |

#### 4.14 Esempio: determinazione della rotazione base mediante due fori

- **Q268** = centro del 1° foro: coordinata X
- **Q269** = centro del 1° foro: coordinata Y
- **Q270** = centro del 2° foro: coordinata X
- **Q271** = centro del 2° foro: coordinata Y
- **Q261** = coordinata dell'asse di tastatura su cui si esegue la misurazione
- **Q307** = angolo della retta di riferimento
- **Q402** = compensazione posizione obliqua con rotazione tavola rotante
- **Q337** = azzeramento della visualizzazione dopo allineamento



|                                         |                                         |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------|
| <b>0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM</b>        |                                         |
| <b>1 TOOL CALL 600 Z</b>                |                                         |
| <b>2 TCH PROBE 401 ROT 2 FORATURE ~</b> |                                         |
| Q268=+25 ;1. FORO NEL 1. ASSE ~         |                                         |
| Q269=+15 ;1. FORO NEL 2. ASSE ~         |                                         |
| Q270=+80 ;2. FORO NEL 1. ASSE ~         |                                         |
| Q271=+35 ;2. FORO SUL 2. ASSE ~         |                                         |
| Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA ~             |                                         |
| Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~        |                                         |
| Q307=+0 ;PRESET. ANGOLO ROT. ~          |                                         |
| Q305=+0 ;NUMERO SU TABELLA              |                                         |
| Q402=+1 ;ALLINEAMENTO ~                 |                                         |
| Q337=+1 ;SETTARE ZERO                   |                                         |
| <b>3 CALL PGM 35</b>                    | ; Chiamata del programma di lavorazione |
| <b>4 END PGM TOUCHPROBE MM</b>          |                                         |

# 5

**Cicli di tastatura:  
rilevamento  
automatico delle  
origini**

## 5.1 Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione cicli con cui le origini possono essere rilevate automaticamente.



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

| Softkey                                                                             | Ciclo                                                                                                                                                                   | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Ciclo 1400 TASTATURA POSIZIONE (opzione #17)<br>■ Misurazione posizione singola<br>■ Ev. impostazione origine                                                           | 123    |
|    | Ciclo 1401 TASTATURA CERCHIO (opzione #17)<br>■ Misurazione interna od esterna di punti del cerchio<br>■ Ev. impostazione centro cerchio quale origine                  | 127    |
|  | Ciclo 1402 TASTATURA SFERA (opzione #17)<br>■ Misurazione di punti su una sfera<br>■ Ev. impostazione centro sfera quale origine                                        | 132    |
|  | Ciclo 410 RIF. INTERNO RETTAN. (opzione #17)<br>■ Misurazione interna di lunghezza e larghezza del rettangolo<br>■ Impostazione del centro del rettangolo quale origine | 139    |
|  | Ciclo 411 RIF. ESTERNO RETTAN. (opzione #17)<br>■ Misurazione esterna di lunghezza e larghezza del rettangolo<br>■ Impostazione del centro del rettangolo quale origine | 144    |
|  | Ciclo 412 RIF. INTERNO CERCHIO (opzione #17)<br>■ Misurazione interna di quattro punti qualsiasi del cerchio<br>■ Impostazione del centro del cerchio quale origine     | 150    |
|  | Ciclo 413 RIF. ESTERNO CERCHIO (opzione #17)<br>■ Misurazione esterna di quattro punti qualsiasi del cerchio<br>■ Impostazione del centro del cerchio quale origine     | 156    |
|  | Ciclo 414 RIF. ESTERNO ANGOLO (opzione #17)<br>■ Misurazione esterna di due rette<br>■ Impostazione dell'intersezione delle rette quale origine                         | 162    |



| Softkey                                                                             | Ciclo                                                                                                                                                                                                                                                      | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Ciclo 415 RIF. INTERNO ANGOLO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione interna di due rette</li> <li>■ Impostazione dell'intersezione delle rette quale origine</li> </ul>                                                       | 168    |
|    | Ciclo 416 RIF. CENTRO CERCHIO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione di tre fori qualsiasi sul cerchio di fori</li> <li>■ Impostazione del centro del cerchio di fori quale origine</li> </ul>                                 | 175    |
|    | Ciclo 417 ORIGINE NELL'ASSE TS (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione di una posizione qualsiasi nell'asse utensile</li> <li>■ Impostazione di una posizione qualsiasi quale origine</li> </ul>                                | 181    |
|    | Ciclo 418 ORIGINE SU 4 FORI (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione di 2 fori alla volta a croce</li> <li>■ Impostazione dell'intersezione delle rette di collegamento quale origine</li> </ul>                                 | 184    |
|    | Ciclo 419 ORIGINE ASSE SINGOLO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione di una posizione qualsiasi in un asse selezionabile</li> <li>■ Impostazione di una posizione qualsiasi in un asse selezionabile quale origine</li> </ul> | 189    |
|  | Ciclo 408 ORIGINE CENTRO SCAN. (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione interna della larghezza della scanalatura</li> <li>■ Impostazione del centro della scanalatura quale origine</li> </ul>                                  | 193    |
|  | Ciclo 409 ORIGINE CENTRO ISOLA (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione esterna della larghezza di un'isola</li> <li>■ Impostazione del centro dell'isola quale origine</li> </ul>                                               | 198    |

## 5.2 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione origine

### Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 14xx per l'impostazione dell'origine

#### Origine e asse utensile

Il controllo numerico imposta l'origine nel piano di lavoro in funzione dell'asse di tastatura definito nel programma di misura.

| Asse di tastatura attivo | Impostazione origine in |
|--------------------------|-------------------------|
| Z                        | X e Y                   |
| Y                        | Z e X                   |
| X                        | Y e Z                   |

#### Risultati di misura in parametri Q

Il controllo numerico memorizza i risultati di misura del relativo ciclo di tastatura nei parametri Q globali **Q9xx**. I parametri possono essere ulteriormente impiegati nel programma NC in uso. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

## 5.3 Ciclo 1400 TASTATURA POSIZIONE (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G1400

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **1400** misura una posizione qualsiasi in un asse selezionabile. Il risultato può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

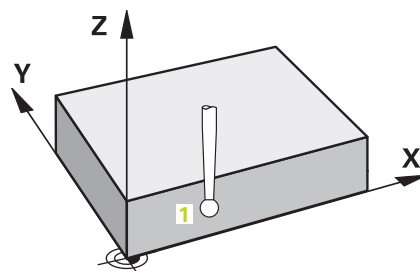
Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, è possibile ripetere i punti di tastatura lungo una direzione su una determinata lunghezza.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)", Pagina 273

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. In preposizionamento il controllo numerico considera la distanza di sicurezza **Q320**.
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva con un'unica tastatura la posizione reale.
- 3 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 4 Il controllo numerico memorizza la posizione rilevata nei seguenti parametri Q. Se **Q1120=1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

**Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione origine", Pagina 122



| Numero parametro Q | Significato                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 - Q952        | Prima posizione misurata nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                             |
| Q980 - Q982        | Scostamenti misurati del primo punto di tastatura                                                                                                                                |
| Q183               | Stato del pezzo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = non definito</li> <li>■ <b>0</b> = ok</li> <li>■ <b>1</b> = ripresa</li> <li>■ <b>2</b> = scarto</li> </ul> |
| Q970               | Se è stato programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 2° punto di tastatura                 |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

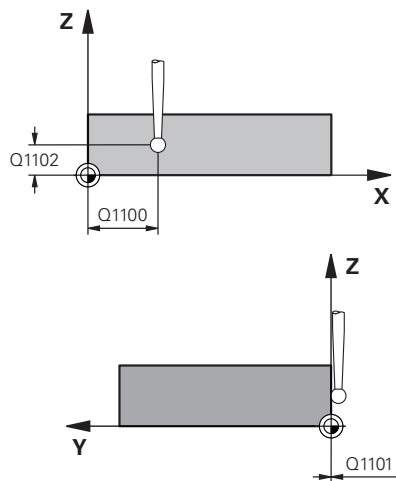
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. cicli **8 SPECULARITA**, **11 FATTORE SCALA**, **26 FATT. SCALA ASSE**, **TRANS MIRROR**.

- Resetare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q1100 1.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa come opzione **?, -, + o @**

**?**: modalità semiautomatica, vedere Pagina 57

**-**, **+**: valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62

**@**: trasferimento di una posizione reale, vedere Pagina 65

#### Q1101 1.pos. nominale asse secondario?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999.9999...+9999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1102 1.pos. nominale asse utensile?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile

Immissione: **-99999.9999...+9999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q372 Direz. di tastatura (-3...+3)?

Asse nella cui direzione deve essere effettuata la tastatura. Con il segno definire la direzione di traslazione positiva e negativa dell'asse di tastatura.

Immissione: **-3, -2, -1, +1, +2, +3**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

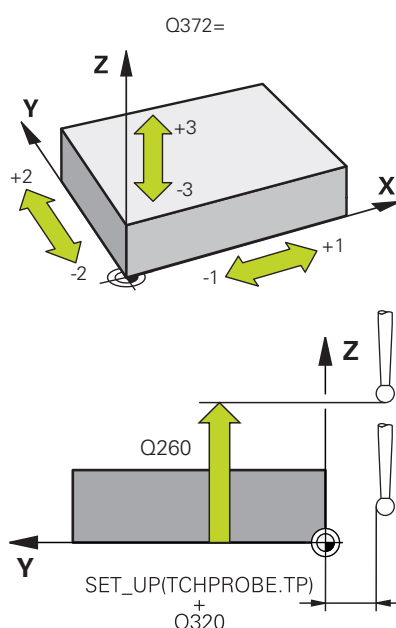
Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**



## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?**

Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura:

**-1:** senza posizionamento all'altezza di sicurezza.

**0, 1, 2:** con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

Immissione: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reazione con errore tolleranza?**

Reazione con superamento di tolleranza:

**0:** senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati.

**1:** con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con i risultati.

**2:** il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizione reale nel range di scarto. L'esecuzione del programma viene interrotta. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa.

Immissione: **0, 1, 2**

**Q1120 Posizione da confermare?**

Definire il punto da tastare che corregge l'origine attiva:

**0:** senza correzione

**1:** correzione in riferimento al 1° punto da tastare

Immissione: **0, 1**

## Esempio

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1400 TASTATURA POSIZIONE ~ |                         |
| Q1100=+25                               | ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| Q1101=+25                               | ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q1102=-5                                | ;1.PUNTO ASSE UT ~      |
| Q372=+0                                 | ;DIREZIONE TASTATURA ~  |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+50                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q1125=+1                                | ;MODO ALT. SICUREZZA ~  |
| Q309=+0                                 | ;REAZIONE ERRORE ~      |
| Q1120=+0                                | ;POSIZIONE TRASFERIM.   |

## 5.4 Ciclo 1401 TASTATURA CERCHIO (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G1401

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **1401** rileva il centro di una tasca circolare o di un'isola circolare. Il risultato può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

Se prima di questo ciclo si programma il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, è possibile ripetere i punti di tastatura lungo una direzione su una determinata lunghezza.

**Ulteriori informazioni:** "Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)", Pagina 273

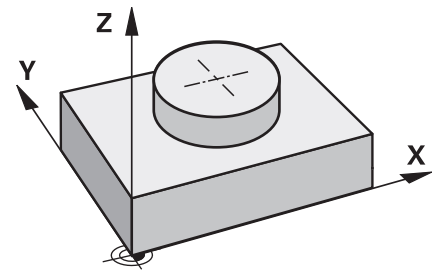
### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento sul punto da tastare programmato. In preposizionamento il controllo numerico considera la distanza di sicurezza **Q320**.

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura **Q1102** programmata e rileva la posizione reale del primo punto da tastare.
- 3 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX\_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260** e di seguito sul successivo punto da tastare.
- 4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura **Q1102** programmata e rileva il successivo punto da tastare.
- 5 A seconda della definizione di **Q423 NUMERO TASTATURE** si ripetono le operazioni da 3 a 4.
- 6 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza **Q260**.
- 7 Il controllo numerico memorizza la posizione rilevata nei seguenti parametri Q. Se **Q1120=1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

**Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione origine", Pagina 122



| Numero parametro Q | Significato                                                                                                                                                                      |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q950 - Q952</b> | Centro cerchio misurato nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                                              |
| <b>Q966</b>        | Diametro misurato                                                                                                                                                                |
| <b>Q980 - Q982</b> | Scostamenti misurati del centro cerchio                                                                                                                                          |
| <b>Q996</b>        | Scostamento misurato del diametro                                                                                                                                                |
| <b>Q183</b>        | Stato del pezzo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>-1</b> = non definito</li> <li>■ <b>0</b> = ok</li> <li>■ <b>1</b> = ripresa</li> <li>■ <b>2</b> = scarto</li> </ul> |
| <b>Q970</b>        | Se è stato programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti rispetto alla linea ideale del 1° centro cerchio                     |
| <b>Q973</b>        | Se è stato programmato il ciclo <b>1493 TASTATURA ESTRUSIONE</b> :<br>Valore medio di tutti gli scostamenti del diametro del 1° cerchio                                          |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. cicli **8 SPECULARITA**, **11 FATTORE SCALA**, **26 FATT. SCALA ASSE**, **TRANS MIRROR**.

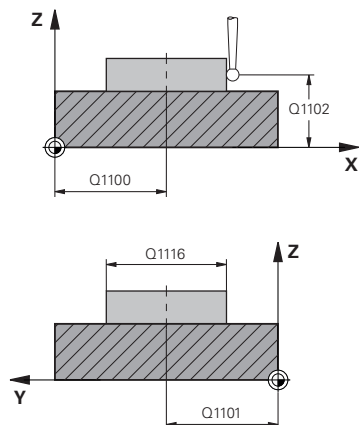
- Resetare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.



## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q1100 1.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta del centro nell'asse principale del piano di lavoro.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione opzionale:

"?...": modalità semiautomatica, vedere Pagina 57

"...-...+...": valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62

"...@...": trasferimento di una posizione reale, vedere Pagina 65

#### Q1101 1.pos. nominale asse secondario?

Posizione nominale assoluta del centro nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999.9999...+9999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1102 1.pos. nominale asse utensile?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile

Immissione: **-99999.9999...+9999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1116 Diametro 1ª posizione?

Diametro del primo foro o della prima isola

"...-...+...": valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62

Immissione: **0...9999.9999** In alternativa immissione opzionale:

#### Q1115 Tipo di geometria (0/1)?

Geometria dell'oggetto:

**0:** foro

**1:** isola

Immissione: **0, 1**

#### Q423 Numero di tastature?

Numero dei punti di tastatura sul diametro

Immissione: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

#### Q325 Angolo di partenza?

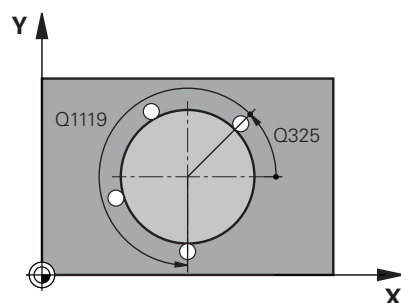
Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

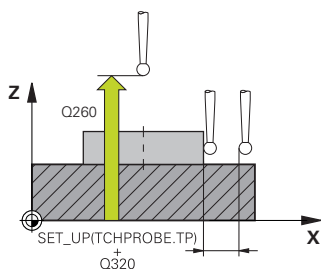
#### Q1119 Angolo di apertura cerchio?

Range dell'angolo in cui sono distribuite le tastature.

Immissione: **-359.999...+360.000**



## Immagine ausiliaria



## Parametro

**Q320 Distanza di sicurezza?**

Distanza aggiuntiva tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

**Q260 Altezza di sicurezza?**

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

**Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?**

Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura

**-1**: senza posizionamento all'altezza di sicurezza.

**0, 1**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

**2**: con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con **FMAX\_PROBE**.

Immissione: **-1, 0, +1, +2**

**Q309 Reazione con errore tolleranza?**

Reazione con superamento di tolleranza:

**0**: senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati.

**1**: con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con i risultati.

**2**: il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizione reale nel range di scarto. L'esecuzione del programma viene interrotta. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa.

Immissione: **0, 1, 2**

**Q1120 Posizione da confermare?**

Definire il punto da tastare che corregge l'origine attiva:

**0**: senza correzione

**1**: correzione in riferimento al 1° punto da tastare

Immissione: **0, 1**

**Esempio**

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1401 TASTATURA CERCHIO ~ |                         |
| Q1100=+25                             | ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| Q1101=+25                             | ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q1102=-5                              | ;1.PUNTO ASSE UT ~      |
| QS1116=+10                            | ;DIAMETRO 1 ~           |
| Q1115=+0                              | ;TIPO DI GEOMETRIA ~    |
| Q423=+3                               | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q325=+0                               | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q1119=+360                            | ;ANGOLO DI APERTURA ~   |
| Q320=+0                               | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+50                              | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q1125=+1                              | ;MODO ALT. SICUREZZA ~  |
| Q309=+0                               | ;REAZIONE ERRORE ~      |
| Q1120=+0                              | ;POSIZIONE TRASFERIM.   |

## 5.5 Ciclo 1402 TASTATURA SFERA (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G1402

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **1402** rileva il centro di una sfera. Il risultato può essere acquisito nella riga attiva della tabella origini.

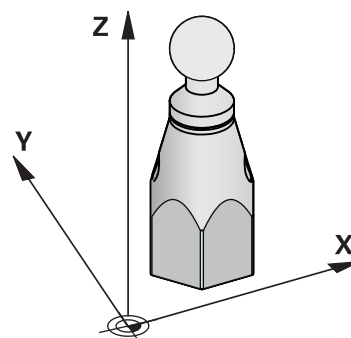
### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento sul punto da tastare programmato. In preposizionamento il controllo numerico considera la distanza di sicurezza **Q320**.

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura **Q1102** programmata e rileva con tastatura semplice la posizione reale del primo punto da tastare.
- 3 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura con **FMAX\_PROBE** all'altezza di sicurezza **Q260** e di seguito sul successivo punto da tastare.
- 4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura **Q1102** programmata e rileva il successivo punto da tastare.
- 5 A seconda della definizione di **Q423** Numero di tastature si ripetono le operazioni da 3 a 4.
- 6 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nell'asse utensile della distanza di sicurezza sopra la sfera.
- 7 Il sistema di tastatura si porta al centro della sfera ed esegue un altro punto di tastatura.
- 8 Il sistema di tastatura ritorna all'altezza di sicurezza **Q260**.
- 9 Il controllo numerico memorizza la posizione rilevata nei seguenti parametri Q. Se **Q1120=1**, il controllo numerico scrive la posizione determinata nella riga attiva della tabella origini.

**Ulteriori informazioni:** "Principi fondamentali dei cicli di tastatura 14xx per l'impostazione origine", Pagina 122



| Numero parametro Q | Significato                                                                                                                                          |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Q950 - Q952        | Centro cerchio misurato nell'asse principale, secondario e utensile                                                                                  |
| Q966               | Diametro misurato                                                                                                                                    |
| Q980 - Q982        | Scostamenti misurati del centro cerchio                                                                                                              |
| Q996               | Scostamenti misurati del diametro                                                                                                                    |
| Q183               | Stato del pezzo <ul style="list-style-type: none"> <li>■ -1 = non definito</li> <li>■ 0 = ok</li> <li>■ 1 = ripresa</li> <li>■ 2 = scarto</li> </ul> |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

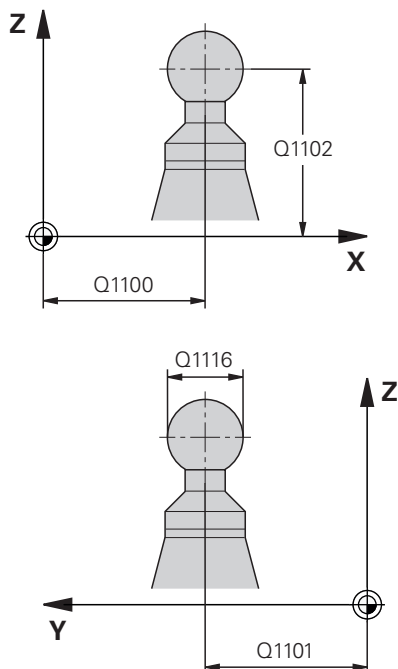
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura **444** e **14xx** non devono essere attive conversioni di coordinate, ad es. cicli **8 SPECULARITA**, **11 FATTORE SCALA**, **26 FATT. SCALA ASSE**, **TRANS MIRROR**.

- Resetare la conversione delle coordinate prima della chiamata ciclo

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se viene prima definito il ciclo **1493 TASTATURA ESTRUSIONE**, il controllo numerico lo ignora per l'esecuzione del ciclo **1402 TASTATURA SFERA**.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q1100 1.pos. nominale asse principale?

Posizione nominale assoluta del centro nell'asse principale del piano di lavoro.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa immissione opzionale:

"?...": modalità semiautomatica, vedere Pagina 57

"...-...+...": valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62

"...@...": trasferimento di una posizione reale, vedere Pagina 65

#### Q1101 1.pos. nominale asse secondario?

Posizione nominale assoluta del centro nell'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **-99999.9999...+9999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1102 1.pos. nominale asse utensile?

Posizione nominale assoluta del primo punto da tastare nell'asse utensile

Immissione: **-99999.9999...+9999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q1116 Diametro 1<sup>a</sup> posizione?

Diametro della sfera

"...-...+...": valutazione della tolleranza, vedere Pagina 62

Immissione: **0...9999.9999** In alternativa immissione opzionale, vedere **Q1100**

#### Q423 Numero di tastature?

Numero dei punti di tastatura sul diametro

Immissione: **3, 4, 5, 6, 7, 8**

#### Q325 Angolo di partenza?

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q1119 Angolo di apertura cerchio?

Range dell'angolo in cui sono distribuite le tastature.

Immissione: **-359.999...+360.000**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q260 Altezza di sicurezza?</b></p> <p>Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> In alternativa <b>PREDEF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                     | <p><b>Q1125 Andare ad altezza di sicurezza?</b></p> <p>Comportamento in posizionamento tra le posizioni di tastatura</p> <p><b>-1:</b> senza posizionamento all'altezza di sicurezza.</p> <p><b>0, 1:</b> con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo il ciclo. Il preposizionamento viene eseguito con <b>FMAX_PROBE</b>.</p> <p><b>2:</b> con posizionamento all'altezza di sicurezza prima e dopo ogni punto di tastatura. Il preposizionamento viene eseguito con <b>FMAX_PROBE</b>.</p> <p>Immissione: <b>-1, 0, +1, +2</b></p>                                                                                                                                                                   |
|                     | <p><b>Q309 Reazione con errore tolleranza?</b></p> <p>Reazione con superamento di tolleranza:</p> <p><b>0:</b> senza interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati.</p> <p><b>1:</b> con interruzione dell'esecuzione del programma al superamento della tolleranza. Il controllo numerico apre una finestra con i risultati.</p> <p><b>2:</b> il controllo numerico apre una finestra con risultati in caso di posizione reale nel range di scarto. L'esecuzione del programma viene interrotta. Il controllo numerico non apre alcuna finestra con risultati in caso di ripresa.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                     | <p><b>Q1120 Posizione da confermare?</b></p> <p>Definire il punto da tastare che corregge l'origine attiva:</p> <p><b>0:</b> senza correzione</p> <p><b>1:</b> con correzione in riferimento al centro della sfera</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

**Esempio**

|                                     |                         |
|-------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 1402 TASTATURA SFERA ~ |                         |
| Q1100=+25                           | ;1.PUNTO ASSE PRINC. ~  |
| Q1101=+25                           | ;1.PUNTO ASSE SECOND. ~ |
| Q1102=-5                            | ;1.PUNTO ASSE UT ~      |
| QS1116=+10                          | ;DIAMETRO 1 ~           |
| Q423=+3                             | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q325=+0                             | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q1119=+360                          | ;ANGOLO DI APERTURA ~   |
| Q320=+0                             | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+50                            | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q1125=+1                            | ;MODO ALT. SICUREZZA ~  |
| Q309=+0                             | ;REAZIONE ERRORE ~      |
| Q1120=+0                            | ;POSIZIONE TRASFERIM.   |



## 5.6 Principi fondamentali dei cicli di tastatura 4xx per l'impostazione origine

### Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine



In funzione dell'impostazione del parametro macchina opzionale **CfgPresetSettings** (N. 204600), si verifica in fase di tastatura se la posizione dell'asse rotativo coincide con gli angoli di rotazione **3D ROT**. In caso contrario, il controllo numerico emette un messaggio d'errore.

Il controllo numerico mette a disposizione cicli con cui è possibile rilevare automaticamente le origini ed elaborarle come segue:

- Visualizzazione diretta dei valori determinati
- Scrittura dei valori determinati nella tabella Preset
- Scrittura dei valori determinati in una tabella origini

#### Origine e asse di tastatura

Il controllo numerico imposta l'origine nel piano di lavoro in funzione dell'asse di tastatura definito nel programma di misura.

| Asse di tastatura 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 controllo numerico deve memorizzare l'origine calcolata:

- **Q305 = 0, Q303 = 1:**  
l'origine attiva viene copiata nella riga 0, modificata e attiva la riga 0, mentre le conversioni semplici vengono cancellate
- **Q305 diverso da 0, Q303 = 0:**  
il risultato viene scritto nella riga **Q305** della tabella origini, **attivazione dell'origine tramite TRANS DATUM nel programma NC**
- **Q305 diverso da 0, Q303 = 1:**  
il risultato viene scritto nella riga **Q305** della tabella Preset, **il Preset deve essere attivato tramite ciclo 247 nel programma NC**
- **Q305 diverso da 0, Q303 = -1**



Questa combinazione può verificarsi solo se

- si importano programmi NC con cicli da **410** a **418** creati su TNC 4xx
- si importano programmi NC con cicli da **410** a **418** creati con una versione software meno recente di iTNC 530
- nella definizione del ciclo il trasferimento del valore misurato non è stato definito esattamente mediante il parametro **Q303**

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

### Risultati di misura in parametri Q

Il controllo numerico memorizza i risultati di misura del relativo ciclo di tastatura nei parametri Q globali da **Q150** a **Q160**.

Questi parametri possono essere ulteriormente impiegati nel programma NC. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

## 5.7 Ciclo 410 RIF. INTERNO RETTAN. (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G410

### Applicazione

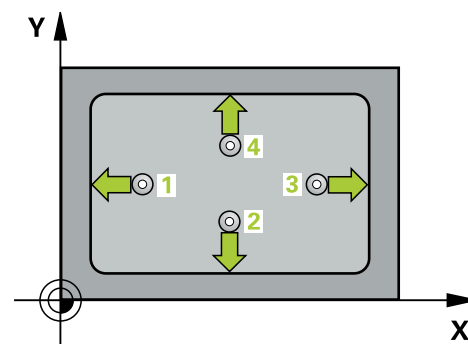
Il ciclo di tastatura **410** rileva il centro di una tasca rettangolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 7 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



| Numero parametro Q | Significato                                 |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Q151               | Valore reale centro asse principale         |
| Q152               | Valore reale centro asse secondario         |
| Q154               | Valore reale lunghezza lato asse principale |
| Q155               | Valore reale lunghezza lato asse secondario |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

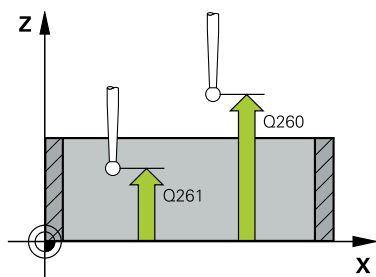
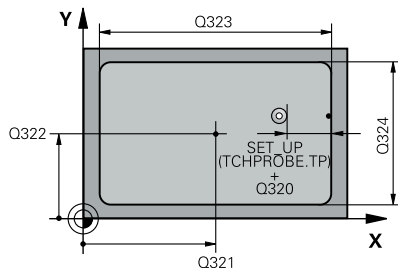
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1° e del 2° lato della tasca un valore approssimato **per difetto**. Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, per la tastatura il controllo numerico parte sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q321 Centro 1. asse?

Centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Centro 2. asse?

Centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q323 Lunghezza lato primario?

Lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q324 Lunghezza lato secondario?

Lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Valore assoluto. Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di <b>Q303</b> il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.</p> <p>Se <b>Q303 = 1</b>, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.</p> <p>Se <b>Q303 = 0</b>, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.</p> <p><b>Ulteriori informazioni:</b> "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138</p> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> |
|                     | <p><b>Q331 Nuova origine asse principale?</b></p> <p>Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | <p><b>Q332 Nuova origine asse secondario?</b></p> <p>Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | <p><b>Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?</b></p> <p>Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:</p> <p><b>-1:</b> non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137</p> <p><b>0:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo</p> <p><b>1:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset</p> <p>Immissione: <b>-1, 0, +1</b></p>                                                                                                                                                                      |
|                     | <p><b>Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:</p> <p><b>0:</b> senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura</p> <p><b>1:</b> con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999 |
|                     | <b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999 |
|                     | <b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999                   |
|                     | <b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b><br>Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999                                                            |

### Esempio

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 CYCL DEF 410 RIF. INTERNO RETTAN. ~ |                         |
| Q321=+50                               | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q322=+50                               | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q323=+60                               | ;LUNGHEZZA 1. LATO ~    |
| Q324=+20                               | ;LUNGHEZZA 2. LATO ~    |
| Q261=-5                                | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                               | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q305=+10                               | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                               | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                               | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                | ;ORIGINE                |

## 5.8 Ciclo 411 RIF. ESTERNO RETTAN. (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G411

### Applicazione

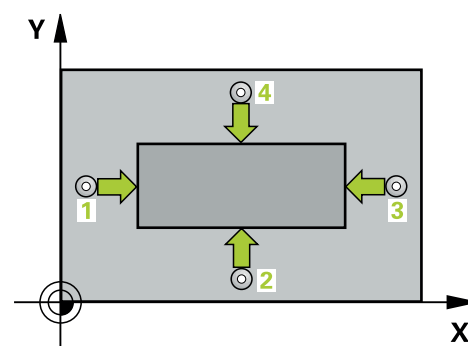
Il ciclo di tastatura **411** rileva il centro di un'isola rettangolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 7 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



| Numero parametro Q | Significato                                 |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Q151               | Valore reale centro asse principale         |
| Q152               | Valore reale centro asse secondario         |
| Q154               | Valore reale lunghezza lato asse principale |
| Q155               | Valore reale lunghezza lato asse secondario |



## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

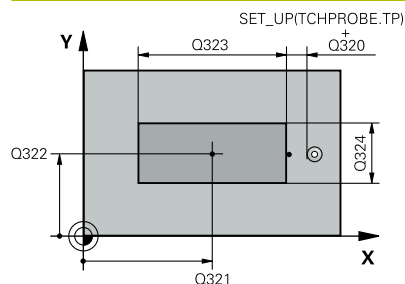
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo inserire per la lunghezza del 1° e del 2° lato dell'isola un valore approssimato **per eccesso**.

- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q321 Centro 1. asse?

Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**

#### Q322 Centro 2. asse?

Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q323 Lunghezza lato primario?

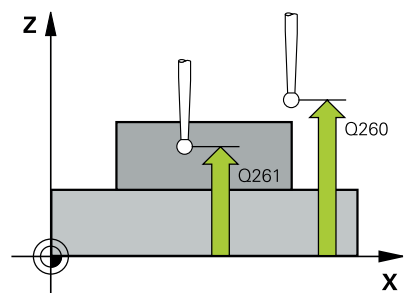
Lunghezza dell'isola parallela all'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q324 Lunghezza lato secondario?

Lunghezza dell'isola parallela all'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**



#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di <b>Q303</b> il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.</p> <p>Se <b>Q303 = 1</b>, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.</p> <p>Se <b>Q303 = 0</b>, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.</p> <p><b>Ulteriori informazioni:</b> "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138</p> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> |
|                     | <p><b>Q331 Nuova origine asse principale?</b></p> <p>Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <p><b>Q332 Nuova origine asse secondario?</b></p> <p>Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <p><b>Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?</b></p> <p>Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:</p> <p><b>-1:</b> non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137</p> <p><b>0:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo</p> <p><b>1:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset</p> <p>Immissione: <b>-1, 0, +1</b></p>                                                                                                                                                                      |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)</b><br/>           Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:<br/> <b>0:</b> senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura<br/> <b>1:</b> con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura<br/>           Immissione: <b>0, 1</b></p> |
|                     | <p><b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b><br/>           Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>            |
|                     | <p><b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b><br/>           Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>            |
|                     | <p><b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b><br/>           Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                              |
|                     | <p><b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b><br/>           Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                       |

**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 411 RIF. ESTERNO 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=+0                                 | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                 | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                                | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                                | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                 | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                 | ;ORIGINE                |

## 5.9 Ciclo 412 RIF. INTERNO CERCHIO (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G412

### Applicazione

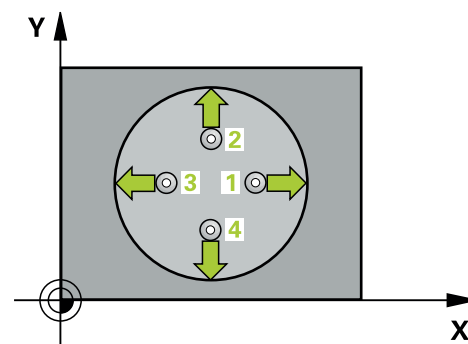
Il ciclo di tastatura **412** rileva il centro di una tasca circolare (foro) e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il sistema di tastatura 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 controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 7 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



| Numero parametro Q | Significato                         |
|--------------------|-------------------------------------|
| Q151               | Valore reale centro asse principale |
| Q152               | Valore reale centro asse secondario |
| Q153               | Valore reale diametro               |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per evitare collisioni tra il sistema di tastatura e il pezzo inserire per il diametro nominale della tasca (del foro) un valore approssimato **per difetto**. Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, per la tastatura il controllo numerico parte sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.

- ▶ Posizionamento dei punti di tastatura
- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

#### Note per la programmazione

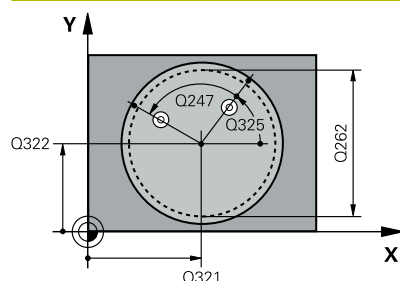
- Più piccolo è il passo angolare **Q247** programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per l'origine.  
Valore minimo di immissione: 5°



Programmare un passo angolare inferiore a 90°

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q321 Centro 1. asse?

Centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Centro 2. asse?

Centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando **Q322** = 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando **Q322** diverso da 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sulla posizione nominale. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Diametro nominale?

Diametro approssimativo della tasca circolare (del foro). Introdurre un valore approssimato per difetto.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q325 Angolo di partenza?

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Angolo incrementale?

Angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale.

Immissione: **-120...+120**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

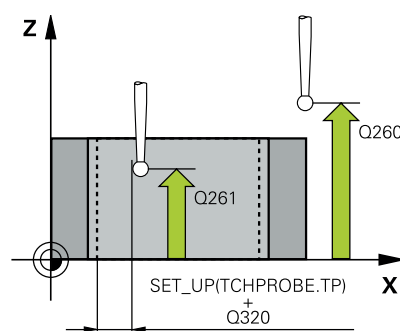
Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**





| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q301 Spostarsi a alt. segur. (0/1)?</b></p> <p>Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:</p> <p><b>0:</b> spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura</p> <p><b>1:</b> spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di <b>Q303</b> il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.</p> <p>Se <b>Q303 = 1</b>, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.</p> <p>Se <b>Q303 = 0</b>, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.</p> <p><b>Ulteriori informazioni:</b> "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138</p> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> |
|                     | <p><b>Q331 Nuova origine asse principale?</b></p> <p>Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | <p><b>Q332 Nuova origine asse secondario?</b></p> <p>Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro della tasca rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | <p><b>Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?</b></p> <p>Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:</p> <p><b>-1:</b> non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137</p> <p><b>0:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo</p> <p><b>1:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset</p> <p>Immissione: <b>-1, 0, +1</b></p>                                                                                                                                                                      |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)</b><br>Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:<br><b>0:</b> senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura<br><b>1:</b> con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                         |
|                     | <b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                |
|                     | <b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                |
|                     | <b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                                  |
|                     | <b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b><br>Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                                                                           |
|                     | <b>Q423 Numero di tastature piano (4/3)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve misurare il cerchio con tre o quattro tastature:<br><b>3:</b> utilizzare tre punti di misura<br><b>4:</b> utilizzare quattro punti di misura (impostazione standard)<br>Immissione: <b>3, 4</b>                                                                                     |
|                     | <b>Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1</b><br>Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza ( <b>Q301</b> =1) attivo:<br><b>0:</b> spostamento su una retta tra le lavorazioni<br><b>1:</b> spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni<br>Immissione: <b>0, 1</b> |

**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 412 RIF. INTERNO CERCHIO ~ |                         |
| Q321=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q322=+50                                | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q262=+75                                | ;DIAMETRO NOMINALE ~    |
| Q325=+0                                 | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q247=+60                                | ;ANGOLO INCREMENTALE ~  |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                 | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q305=+12                                | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                 | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                                | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                                | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                 | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q423=+4                                 | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q365=+1                                 | ;TIPO DI TRAIETTORIA    |

## 5.10 Ciclo 413 RIF. ESTERNO CERCHIO (opzione #17)

### Programmazione ISO

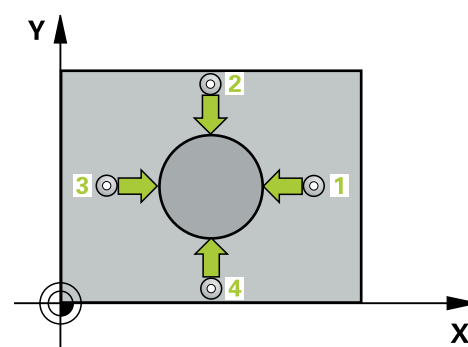
#### G413

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **413** rileva il centro di un'isola circolare e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il sistema di tastatura 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 controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 7 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



| Numero parametro Q | Significato                         |
|--------------------|-------------------------------------|
| Q151               | Valore reale centro asse principale |
| Q152               | Valore reale centro asse secondario |
| Q153               | Valore reale diametro               |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

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

- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse del sistema di tastatura.

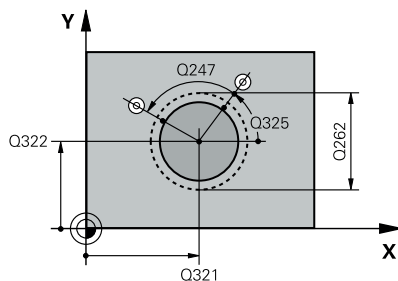
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Più piccolo è il passo angolare **Q247** programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per l'origine.  
Valore minimo di immissione: 5°



Programmare un passo angolare inferiore a 90°

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q321 Centro 1. asse?

Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**

#### Q322 Centro 2. asse?

Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Programmando **Q322** = 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sull'asse Y positivo; programmando **Q322** diverso da 0, il controllo numerico allinea il centro del foro sulla posizione nominale. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Diametro nominale?

Diametro approssimativo dell'isola. Introdurre un valore approssimato per eccesso.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q325 Angolo di partenza?

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Angolo incrementale?

Angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale.

Immissione: **-120...+120**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

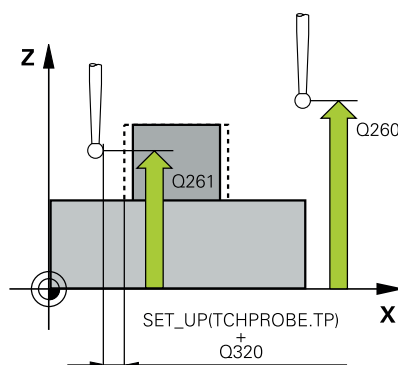
Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q301 Spostarsi a alt. segur. (0/1)?</b></p> <p>Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:</p> <p><b>0:</b> spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura</p> <p><b>1:</b> spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di <b>Q303</b> il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.</p> <p>Se <b>Q303 = 1</b>, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.</p> <p>Se <b>Q303 = 0</b>, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.</p> <p><b>Ulteriori informazioni:</b> "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138</p> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> |
|                     | <p><b>Q331 Nuova origine asse principale?</b></p> <p>Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <p><b>Q332 Nuova origine asse secondario?</b></p> <p>Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <p><b>Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?</b></p> <p>Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:</p> <p><b>-1:</b> non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137</p> <p><b>0:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo</p> <p><b>1:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset</p> <p>Immissione: <b>-1, 0, +1</b></p>                                                                                                                                                                      |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)</b><br>Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:<br><b>0:</b> senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura<br><b>1:</b> con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                         |
|                     | <b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                |
|                     | <b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                |
|                     | <b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                                  |
|                     | <b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b><br>Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                                                                           |
|                     | <b>Q423 Numero di tastature piano (4/3)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve misurare il cerchio con tre o quattro tastature:<br><b>3:</b> utilizzare tre punti di misura<br><b>4:</b> utilizzare quattro punti di misura (impostazione standard)<br>Immissione: <b>3, 4</b>                                                                                     |
|                     | <b>Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1</b><br>Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza ( <b>Q301</b> =1) attivo:<br><b>0:</b> spostamento su una retta tra le lavorazioni<br><b>1:</b> spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni<br>Immissione: <b>0, 1</b> |



**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 413 RIF. ESTERNO CERCHIO ~ |                         |
| Q321=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q322=+50                                | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q262=+75                                | ;DIAMETRO NOMINALE ~    |
| Q325=+0                                 | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q247=+60                                | ;ANGOLO INCREMENTALE ~  |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                 | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q305=+15                                | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                 | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                                | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                                | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                 | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q423=+4                                 | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q365=+1                                 | ;TIPO DI TRAIETTORIA    |

## 5.11 Ciclo 414 RIF. ESTERNO ANGOLO (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G414

### Applicazione

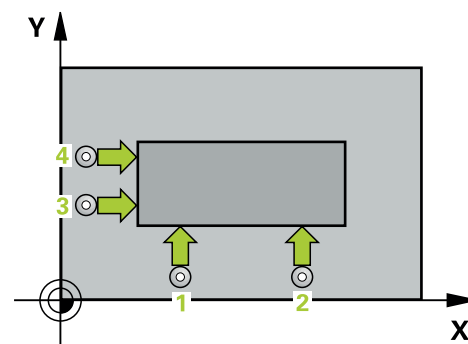
Il ciclo di tastatura **414** rileva il punto di intersezione di due rette e lo imposta quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il punto di intersezione anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento sul primo punto da tastare **1** (vedere figura). Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla relativa direzione di spostamento

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione del 3° punto di misura programmato
- 3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 6 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 7 Il controllo numerico salva quindi le coordinate dello spigolo rilevato nei parametri Q presentati di seguito
- 8 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



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

### Numero parametro Q

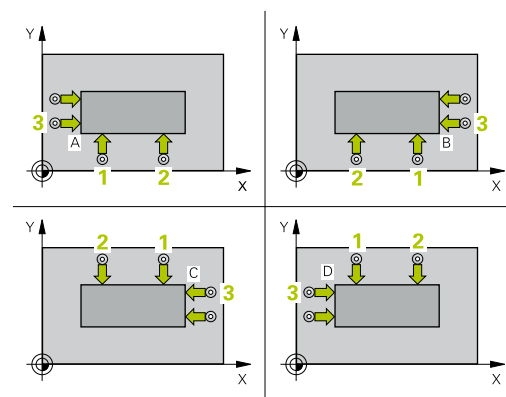
### Significato

|             |                                      |
|-------------|--------------------------------------|
| <b>Q151</b> | Valore reale spigolo asse principale |
| <b>Q152</b> | Valore reale spigolo asse secondario |

**Definizione dello spigolo**

Attraverso la posizione dei punti misurati **1** e **3** si determina lo spigolo su cui il controllo numerico imposta l'origine (vedere immagine e tabella seguenti).

| Spigolo | Coordinata X                          | Coordinata Y                          |
|---------|---------------------------------------|---------------------------------------|
| A       | Punto <b>1</b> punto grande <b>3</b>  | Punto <b>1</b> punto piccolo <b>3</b> |
| B       | Punto <b>1</b> punto piccolo <b>3</b> | Punto <b>1</b> punto piccolo <b>3</b> |
| C       | Punto <b>1</b> punto piccolo <b>3</b> | Punto <b>1</b> punto grande <b>3</b>  |
| D       | Punto <b>1</b> punto grande <b>3</b>  | Punto <b>1</b> punto grande <b>3</b>  |

**Note****NOTA****Attenzione Pericolo di collisione!**

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITÀ**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resetare prima le conversioni delle coordinate

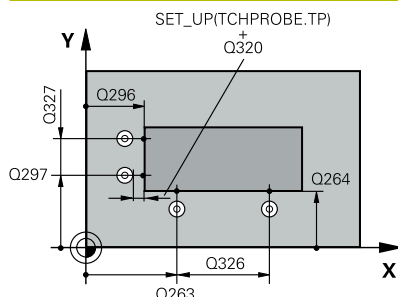
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

**Nota per la programmazione**

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

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q326 Distanza 1. asse?

Distanza tra il primo ed il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q296 3. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q297 3. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q327 Distanza 2. asse?

Distanza tra il terzo e il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

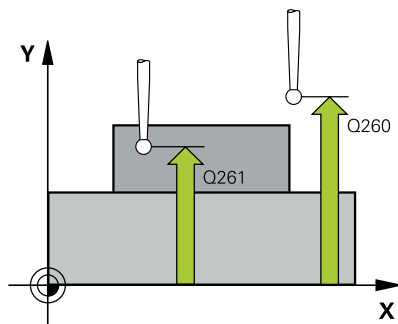
Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q260 Altezza di sicurezza?</b></p> <p>Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> In alternativa <b>PREDEF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                     | <p><b>Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?</b></p> <p>Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:</p> <p><b>0:</b> spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura</p> <p><b>1:</b> spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | <p><b>Q304 Esegui rotazione base (0/1)?</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base:</p> <p><b>0:</b> senza rotazione base</p> <p><b>1:</b> con rotazione base</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate dello spigolo. In funzione di <b>Q303</b> il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini:</p> <p>Se <b>Q303 = 1</b>, il controllo numerico scrive nella tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.</p> <p>Se <b>Q303 = 0</b>, il controllo numerico scrive nella tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.</p> <p><b>Ulteriori informazioni:</b> "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138</p> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> |
|                     | <p><b>Q331 Nuova origine asse principale?</b></p> <p>Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <p><b>Q332 Nuova origine asse secondario?</b></p> <p>Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?</b></p> <p>Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:</p> <p><b>-1:</b> non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137</p> <p><b>0:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo</p> <p><b>1:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset</p> <p>Immissione: <b>-1, 0, +1</b></p> |
|                     | <p><b>Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:</p> <p><b>0:</b> senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura</p> <p><b>1:</b> con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                     | <p><b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b></p> <p>Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <p><b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b></p> <p>Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <p><b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b></p> <p>Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <p><b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b></p> <p>Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

**Esempio**

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 414 RIF. ESTERNO ANGOLO ~ |                         |
| Q263=+37                               | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+7                                | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q326=+50                               | ;DISTANZA 1. ASSE ~     |
| Q296=+95                               | ;3. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q297=+25                               | ;3. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q327=+45                               | ;DISTANZA 2. ASSE ~     |
| Q261=-5                                | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                               | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q304=+0                                | ;ROTAZIONE BASE ~       |
| Q305=+7                                | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                               | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                               | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                | ;ORIGINE                |

## 5.12 Ciclo 415 RIF. INTERNO ANGOLO (opzione #17)

Programmazione ISO

G415

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **415** rileva il punto di intersezione di due rette e lo imposta quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il punto di intersezione anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

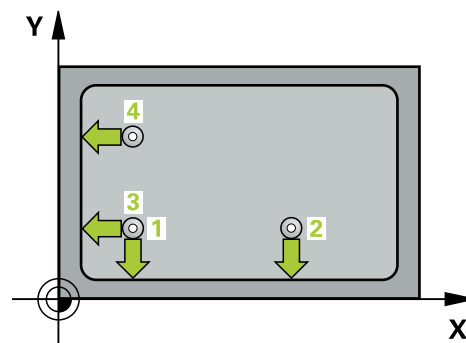


**Esecuzione del ciclo**

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento sul primo punto da tastare **1** (vedere figura). Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura nell'asse principale e secondario della distanza di sicurezza **Q320 + SET\_UP** + raggio della sfera di tastatura (in senso opposto alla relativa direzione di spostamento)

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura 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
- 3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2**, il controllo numerico sposta il sistema di tastatura nell'asse secondario della distanza di sicurezza **Q320 + SET\_UP** + raggio della sfera di tastatura ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** (logica di posizionamento come per il 1° punto da tastare) ed esegue la tastatura
- 5 Quindi il sistema di tastatura si porta sul punto da tastare **4**. Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura nell'asse principale della distanza di sicurezza **Q320 + SET\_UP** + raggio della sfera di tastatura ed esegue la quarta tastatura
- 6 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 7 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 8 Il controllo numerico salva quindi le coordinate dello spigolo rilevato nei parametri Q presentati di seguito
- 9 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



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

| Numero parametro Q | Significato                          |
|--------------------|--------------------------------------|
| Q151               | Valore reale spigolo asse principale |
| Q152               | Valore reale spigolo asse secondario |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

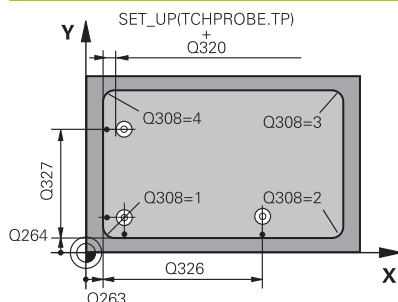
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

#### Nota per la programmazione

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

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata dello spigolo nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata dello spigolo nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q326 Distanza 1. asse?

Distanza tra lo spigolo e il secondo punto da misurare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q327 Distanza 2. asse?

Distanza tra lo spigolo e il quarto punto da misurare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q308 Angolo? (1/2/3/4)

Numero dello spigolo sul quale il controllo numerico deve impostare l'origine.

Immissione: **1, 2, 3, 4**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

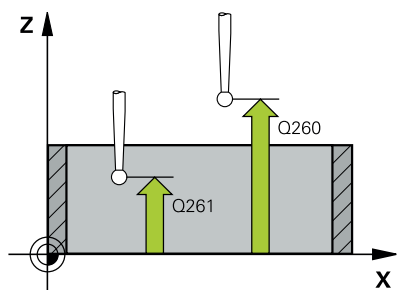
#### Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**



## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q304 Esegui rotazione base (0/1)?**

Definire se il controllo numerico deve compensare la posizione obliqua del pezzo con una rotazione base:

**0:** senza rotazione base

**1:** con rotazione base

Immissione: **0, 1**

**Q305 Numero origine nella tabella?**

Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate dello spigolo. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini:

Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive nella tabella Preset.

Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.

Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive nella tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.

**Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138

Immissione: **0...99999**

**Q331 Nuova origine asse principale?**

Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q332 Nuova origine asse secondario?**

Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare lo spigolo rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?**

Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:

**-1:** non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137

**0:** scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo

**1:** scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset

Immissione: **-1, 0, +1**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)</b><br/>           Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:<br/> <b>0:</b> senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura<br/> <b>1:</b> con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura<br/>           Immissione: <b>0, 1</b></p> |
|                     | <p><b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b><br/>           Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>            |
|                     | <p><b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b><br/>           Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>            |
|                     | <p><b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b><br/>           Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                              |
|                     | <p><b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b><br/>           Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                       |

**Esempio**

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 415 RIF. INTERNO ANGOLO ~ |                         |
| Q263=+37                               | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+7                                | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q326=+50                               | ;DISTANZA 1. ASSE ~     |
| Q327=+45                               | ;DISTANZA 2. ASSE ~     |
| Q308=+1                                | ;ANGOLO ~               |
| Q261=-5                                | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                               | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q304=+0                                | ;ROTAZIONE BASE ~       |
| Q305=+7                                | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                               | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                               | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                | ;ORIGINE                |

## 5.13 Ciclo 416 RIF. CENTRO CERCHIO (opzione #17)

### Programmazione ISO

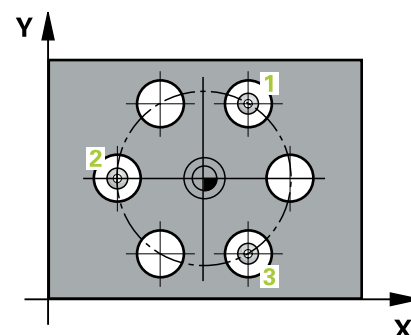
#### G416

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **416** rileva il centro di un cerchio di fori mediante misurazione di tre fori e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul centro programmato del primo foro **1**
- Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
- 3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
- 4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
- 5 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro **3**
- 6 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del terzo foro
- 7 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 8 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 9 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 10 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



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

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

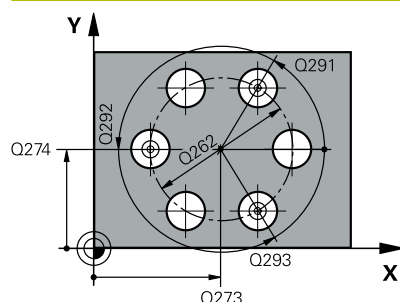
#### Nota per la programmazione

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



## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?

Centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)?

Centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Diametro nominale?

Inserire il diametro approssimativo del cerchio di fori. Più piccolo è il diametro del foro, tanto più precisa deve essere la programmazione del diametro nominale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q291 Angolo 1. foratura?

Angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q292 Angolo 2. foratura?

Angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q293 Angolo 3. foratura?

Angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q305 Numero origine nella tabella?**

Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.

Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.

Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.

**Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138

Immissione: **0...99999**

**Q331 Nuova origine asse principale?**

Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q332 Nuova origine asse secondario?**

Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il centro del cerchio di fori rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?**

Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:

**-1:** non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137

**0:** scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo

**1:** scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset

Immissione: **-1, 0, +1**

**Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)**

Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:

**0:** senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura

**1:** con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura

Immissione: **0, 1**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                        |
|                     | <b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                        |
|                     | <b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                          |
|                     | <b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b><br>Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b>                                                                                                                   |
|                     | <b>Q320 Distanza di sicurezza?</b><br>Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. <b>Q320</b> è attivo in aggiunta a <b>SET_UP</b> (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Valore incrementale.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b> In alternativa <b>PREDEF</b> |

**Esempio**

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 416 RIF. CENTRO CERCHIO ~ |                         |
| Q273=+50                               | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q274=+50                               | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q262=+90                               | ;DIAMETRO NOMINALE ~    |
| Q291=+34                               | ;ANGOLO 1. FORATURA ~   |
| Q292=+70                               | ;ANGOLO 2. FORATURA ~   |
| Q293=+210                              | ;ANGOLO 3. FORATURA ~   |
| Q261=-5                                | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q260=+20                               | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q305=+12                               | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                               | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                               | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                | ;ORIGINE ~              |
| Q320=+0                                | ;DISTANZA SICUREZZA     |

## 5.14 Ciclo 417 ORIGINE NELL'ASSE TS (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G417

### Applicazione

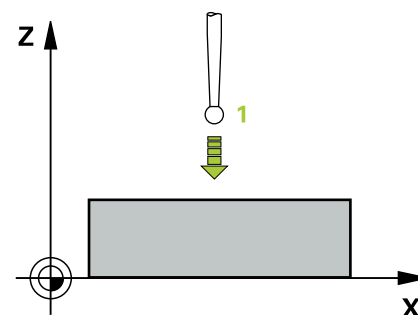
Il ciclo di tastatura **417** misura una coordinata qualsiasi nell'asse di tastatura e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare la coordinata misurata anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in direzione dell'asse positivo di tastatura

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 In seguito il sistema di tastatura si sposta sul suo asse sulla coordinata programmata del punto da tastare **1** e rileva con una semplice tastatura la posizione reale
- 3 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 4 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 5 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito



| Numero parametro Q | Significato                 |
|--------------------|-----------------------------|
| Q160               | Valore reale punto misurato |

### Note

#### NOTA

##### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resetare prima le conversioni delle coordinate

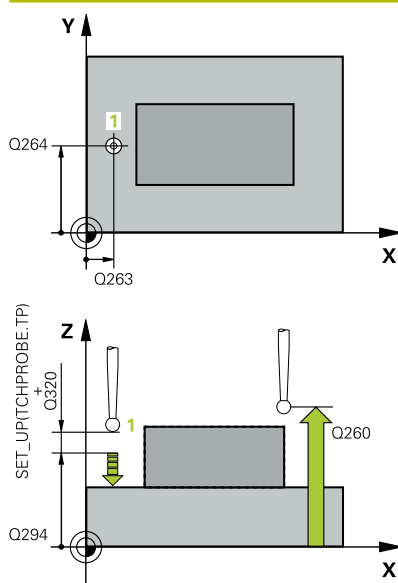
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico imposta l'origine su questo asse.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

### Nota per la programmazione

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

### Parametri ciclo

#### Immagine ausiliaria



#### Parametro

##### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

##### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

##### Q294 1. punto misurato sul 3. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

##### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

##### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

##### Q305 Numero origine nella tabella?

Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.

Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica

Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata

**Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138

##### Q333 Nuova origine asse tastatore?

Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?</b><br>Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:<br><b>-1:</b> non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137<br><b>0:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo<br><b>1:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset<br>Immissione: <b>-1, 0, +1</b> |

**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 417 ORIGINE NELL'ASSE TS ~ |                         |
| Q263=+25                                | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+25                                | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q294=+25                                | ;1. PUNTO 3. ASSE ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+50                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q305=+0                                 | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q333=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA    |

## 5.15 Ciclo 418 ORIGINE SU 4 FORI (opzione #17)

### Programmazione ISO

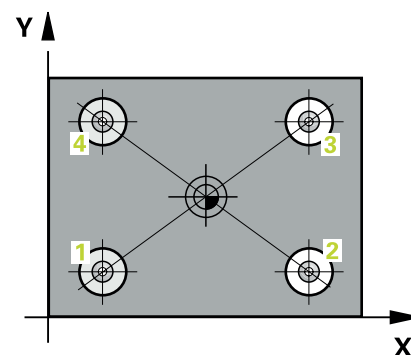
#### G418

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **418** calcola il punto di intersezione delle diagonali tra i centri di due fori, quindi imposta tale punto di intersezione come origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il punto di intersezione anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul centro del primo foro **1**
- Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
- 3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
- 4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
- 5 Il controllo numerico ripete la procedura dei fori **3** e **4**
- 6 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 7 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 8 Il controllo numerico 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
- 9 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



| Numero parametro Q | Significato                                        |
|--------------------|----------------------------------------------------|
| Q151               | Valore reale punto di intersezione asse principale |
| Q152               | Valore reale punto di intersezione asse secondario |



## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

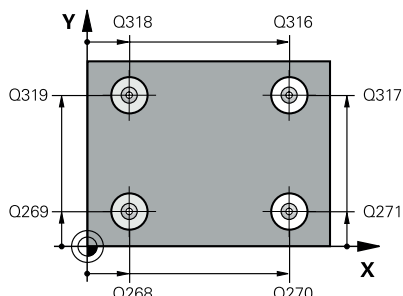
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

#### Nota per la programmazione

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

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q268 1. foro: centro nel 1. asse?

Centro del primo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+9999,9999

#### Q269 1. foro: centro nel 2. asse?

Centro del primo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999

#### Q270 2. foro: centro nel 1. asse?

Centro del secondo foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999

#### Q271 2. foro: centro nel 2. asse?

Centro del secondo foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999

#### Q316 3. foro: centro 1. asse?

Centro del 3° foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999

#### Q317 3. foro: centro 2. asse?

Centro del 3° foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999

#### Q318 4. foro: centro 1. asse?

Centro del 4° foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999

#### Q319 4. foro: centro 2. asse?

Centro del 4° foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

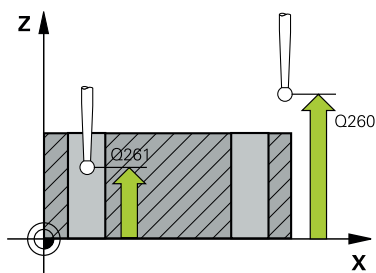
Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: -99999,9999...+99999,9999 In alternativa **PREDEF**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del punto di intersezione delle diagonali. In funzione di <b>Q303</b> il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.</p> <p>Se <b>Q303 = 1</b>, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica</p> <p>Se <b>Q303 = 0</b>, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata</p> <p><b>Ulteriori informazioni:</b> "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138</p> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> |
|                     | <p><b>Q331 Nuova origine asse principale?</b></p> <p>Coordinata nell'asse principale su cui il controllo numerico deve impostare il punto di intersezione rilevato delle diagonali. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                     | <p><b>Q332 Nuova origine asse secondario?</b></p> <p>Coordinata nell'asse secondario su cui il controllo numerico deve impostare il punto di intersezione rilevato delle diagonali. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999,9999...+9999,9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                     | <p><b>Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?</b></p> <p>Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:</p> <p><b>-1:</b> non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137</p> <p><b>0:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo</p> <p><b>1:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset</p> <p>Immissione: <b>-1, 0, +1</b></p>                                                                                                                                                                                                   |
|                     | <p><b>Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:</p> <p><b>0:</b> senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura</p> <p><b>1:</b> con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999 |
|                     | <b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999 |
|                     | <b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999                   |
|                     | <b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b><br>Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999                                                            |

### Esempio

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 418 ORIGINE SU 4 FORI ~ |                         |
| Q268=+20                             | ;1. FORO NEL 1. ASSE ~  |
| Q269=+25                             | ;1. FORO NEL 2. ASSE ~  |
| Q270=+150                            | ;2. FORO NEL 1. ASSE ~  |
| Q271=+25                             | ;2. FORO SUL 2. ASSE ~  |
| Q316=+150                            | ;3. CENTRO 1. ASSE ~    |
| Q317=+85                             | ;3. CENTRO 2. ASSE ~    |
| Q318=+22                             | ;4. CENTRO 1. ASSE ~    |
| Q319=+80                             | ;4. CENTRO 2. ASSE ~    |
| Q261=-5                              | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q260=+10                             | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q305=+12                             | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                              | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+0                              | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                              | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                              | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                             | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                             | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                              | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+0                              | ;ORIGINE                |

## 5.16 Ciclo 419 ORIGINE ASSE SINGOLO (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G419

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **419** misura una coordinata qualsiasi in un asse selezionabile e imposta questa coordinata quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare la coordinata misurata anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura programmata  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva con un'unica tastatura la posizione reale
- 3 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 4 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

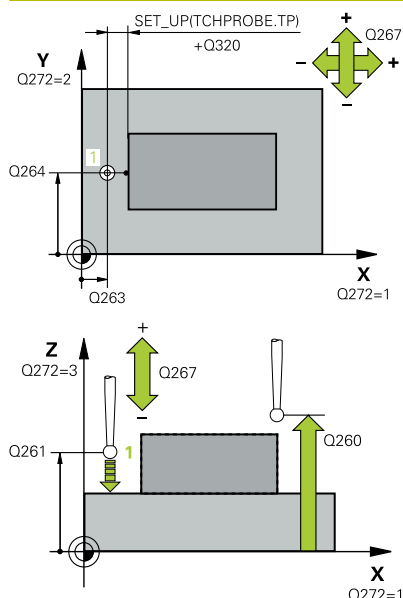
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se si desidera salvare l'origine in diversi assi nella tabella Preset, è possibile utilizzare più volte in successione il ciclo **419**. A tale scopo è tuttavia necessario attivare di nuovo il numero origine dopo ogni esecuzione del ciclo **419**. Se si lavora con origine 0 come origine attiva, non è necessaria tale procedura.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

#### Nota per la programmazione

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

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)?

Asse in cui deve essere effettuata la misurazione:

- 1:** asse principale = asse di misura
- 2:** asse secondario = asse di misura
- 3:** asse di tastatura = asse di misura

### Assegnazione degli assi

| Asse di tastatura attivo: Q272 = 3 | Rispettivo asse principale: Q272 = 1 | Rispettivo asse secondario: Q272 = 2 |
|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| Z                                  | X                                    | Y                                    |
| Y                                  | Z                                    | X                                    |
| X                                  | Y                                    | Z                                    |

Immissione: **1, 2, 3**

#### Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?

Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:

- 1:** direzione di spostamento negativa
- +1:** direzione di spostamento positiva

Immissione: **-1, +1**

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q305 Numero origine nella tabella?**

Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.

Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica

Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata

**Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138

**Q333 Nuova origine?**

Coordinata su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?**

Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:

**-1:** non utilizzare! Viene inserito dal controllo numerico quando vengono caricati vecchi programmi NCvedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137

**0:** scrittura dell'origine determinata nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo

**1:** scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset

Immissione: **-1, 0, +1**

## Esempio

| 11 TCH PROBE 419 ORIGINE ASSE SINGOLO ~ |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| Q263=+25                                | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+25                                | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q261=+25                                | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+50                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q272=+1                                 | ;ASSE MISURATO ~        |
| Q267=+1                                 | ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~ |
| Q305=+0                                 | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q333=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA    |



## 5.17 Ciclo 408 ORIGINE CENTRO SCAN. (opzione #17)

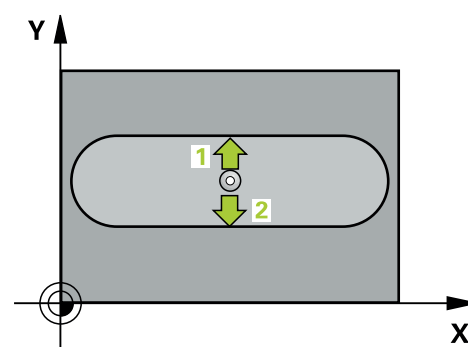
Programmazione ISO  
G408

### Applicazione

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

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 5 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 6 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 7 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



| Numero parametro Q | Significato                                 |
|--------------------|---------------------------------------------|
| <b>Q166</b>        | Valore reale larghezza scanalatura misurata |
| <b>Q157</b>        | Valore reale posizione asse centrale        |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

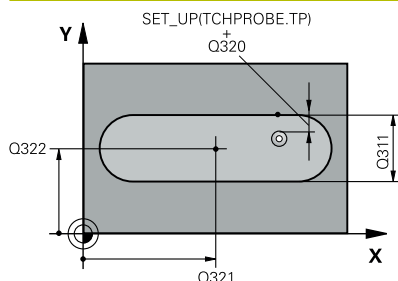
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza della scanalatura un valore approssimato per **difetto**. Quando la larghezza della scanalatura e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, il controllo numerico parte per la tastatura sempre dal centro della scanalatura. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i due punti da misurare.

- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q321 Centro 1. asse?

Centro della scanalatura nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Centro 2. asse?

Centro della scanalatura nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q311 Larghezza scanalatura?

Larghezza della scanalatura indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?

Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:

**1:** asse principale = asse di misura

**2:** asse secondario = asse di misura

Immissione: **1, 2**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

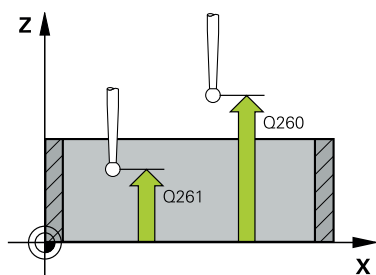
#### Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**



## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q305 Numero origine nella tabella?**

Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di **Q303** il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.

Se **Q303 = 1**, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.

Se **Q303 = 0**, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.

**Ulteriori informazioni:** "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138

Immissione: **0...99999**

**Q405 Nuova origine?**

Coordinata nell'asse di misura su cui il controllo numerico deve impostare il centro della scanalatura rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.

Immissione: **-99999,9999...+9999,9999**

**Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?**

Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:

**0:** scrittura dell'origine determinata come spostamento origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo

**1:** scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset

Immissione: **0, 1**

**Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)**

Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:

**0:** senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura

**1:** con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura

Immissione: **0, 1**

**Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?**

Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381 = 1**. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999 |
|                     | <b>Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?</b><br>Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381</b> = 1. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999                   |
|                     | <b>Q333 Nuova origine asse tastatore?</b><br>Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.<br>Immissione: -99999.9999...+99999.9999                                                            |

**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 408 ORIGINE CENTRO SCAN. ~ |                         |
| Q321=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q322=+50                                | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q311=+25                                | ;LARG. SCANALATURA ~    |
| Q272=+1                                 | ;ASSE MISURATO ~        |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                 | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q305=+10                                | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q405=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                 | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                                | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                                | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                 | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                 | ;ORIGINE                |

## 5.18 Ciclo 409 ORIGINE CENTRO ISOLA (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G409

### Applicazione

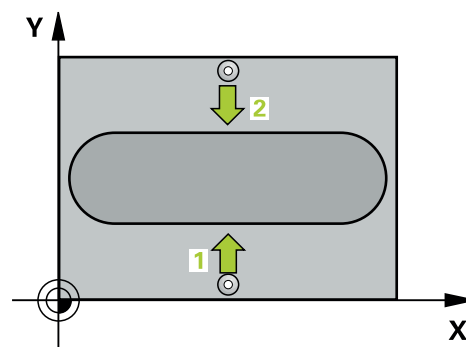
Il ciclo di tastatura **409** rileva il centro di un'isola e imposta questo centro quale origine. In alternativa il controllo numerico può registrare il centro anche in una tabella origini o in una tabella Preset.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Il sistema di tastatura si porta all'altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza
- 5 In funzione dei parametri ciclo **Q303** e **Q305**, il controllo numerico elabora l'origine determinata, vedere "Caratteristiche comuni di tutti i cicli di tastatura 4xx per l'impostazione dell'origine", Pagina 137
- 6 Il controllo numerico salva quindi i valori reali nei parametri Q presentati di seguito
- 7 Se si desidera, il controllo numerico rileva in una tastatura separata anche l'origine nell'asse di tastatura



| Numero parametro Q | Significato                           |
|--------------------|---------------------------------------|
| Q166               | Valore reale larghezza isola misurata |
| Q157               | Valore reale posizione asse centrale  |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

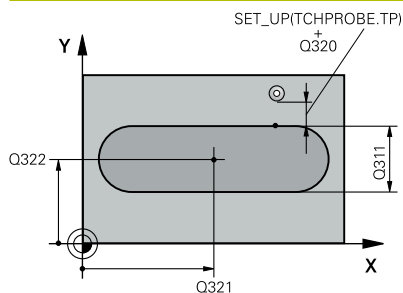
Per evitare collisioni tra il tastatore e il pezzo, inserire per la larghezza dell'isola un valore approssimato per **eccesso**.

- ▶ Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q321 Centro 1. asse?

Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q322 Centro 2. asse?

Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q311 Larghezza isola?

Larghezza dell'isola indipendentemente dalla posizione nel piano di lavoro. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?

Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:

**1:** asse principale = asse di misura

**2:** asse secondario = asse di misura

Immissione: **1, 2**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

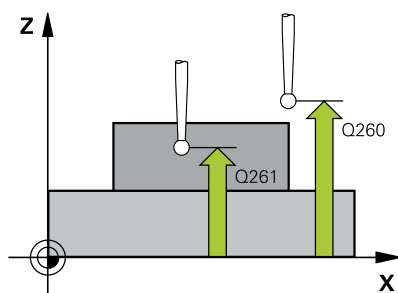
Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**





| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q305 Numero origine nella tabella?</b></p> <p>Indicare il numero di riga della tabella Preset/tabella origini in cui il controllo numerico memorizza le coordinate del centro. In funzione di <b>Q303</b> il controllo numerico scrive la voce nella tabella Preset o nella tabella origini.</p> <p>Se <b>Q303 = 1</b>, il controllo numerico scrive la tabella Preset. Se viene apportata una modifica nell'origine attiva, la modifica è immediatamente attiva. Viene quindi inserita una voce nella relativa riga della tabella Preset senza attivazione automatica.</p> <p>Se <b>Q303 = 0</b>, il controllo numerico scrive la tabella origini. L'origine non viene automaticamente attivata.</p> <p><b>Ulteriori informazioni:</b> "Memorizzazione dell'origine calcolata", Pagina 138</p> <p>Immissione: <b>0...99999</b></p> |
|                     | <p><b>Q405 Nuova origine?</b></p> <p>Coordinata nell'asse di misura su cui il controllo numerico deve impostare il centro dell'isola rilevato. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                     | <p><b>Q303 Trasfer.valore misura (0,1)?</b></p> <p>Definire se l'origine determinata deve essere memorizzata nella tabella origini o nella tabella Preset:</p> <p><b>0:</b> scrittura dell'origine determinata come spostamento origine nella tabella origini attiva. Il sistema di riferimento è il sistema di coordinate del pezzo attivo</p> <p><b>1:</b> scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | <p><b>Q381 Tastatura in asse tastat.?(0/1)</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve impostare l'origine nell'asse di tastatura:</p> <p><b>0:</b> senza impostazione dell'origine nell'asse di tastatura</p> <p><b>1:</b> con impostazione dell'origine nell'asse di tastatura</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                     | <p><b>Q382 Tastat. asse TS: Coord. 1° asse?</b></p> <p>Coordinata del punto di tastatura nell'asse principale del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se <b>Q381 = 1</b>. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q383 Tastat. asse TS: Coord. 2° asse?**

Coordinata del punto di tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q384 Tastat. asse TS: Coord. 3° asse?**

Coordinata del punto di tastatura nell'asse di tastatura, su cui deve essere impostata l'origine nell'asse di tastatura. Attivo solo se **Q381** = 1. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q333 Nuova origine asse tastatore?**

Coordinata nell'asse di tastatura su cui il controllo numerico deve impostare l'origine. Impostazione di base = 0. Valore assoluto.

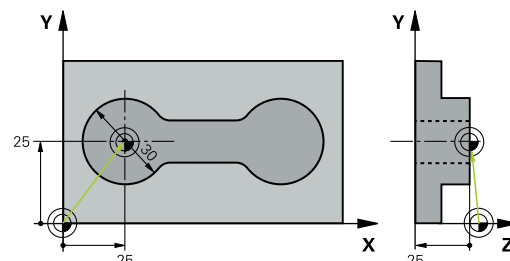
Immissione: -99999.9999...+99999.9999

## Esempio

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 409 ORIGINE CENTRO ISOLA ~ |                         |
| Q321=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q322=+50                                | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q311=+25                                | ;LARGHEZZA ISOLA ~      |
| Q272=+1                                 | ;ASSE MISURATO ~        |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q305=+10                                | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q405=+0                                 | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                 | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                 | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+85                                | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+50                                | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                 | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+1                                 | ;ORIGINE                |

## 5.19 Impostazione origine sul bordo superiore del pezzo e al centro di un segmento di cerchio

- **Q325** = angolo in coordinate polari del 1° punto da tastare
- **Q247** = angolo incrementale per il calcolo dei punti da tastare da 2 a 4
- **Q305** = scrittura nella tabella Preset riga n. 5
- **Q303** = scrittura dell'origine determinata nella tabella Preset
- **Q381** = impostazione anche dell'origine nell'asse TS
- **Q365** = spostamento tra i punti di misura sulla traiettoria circolare

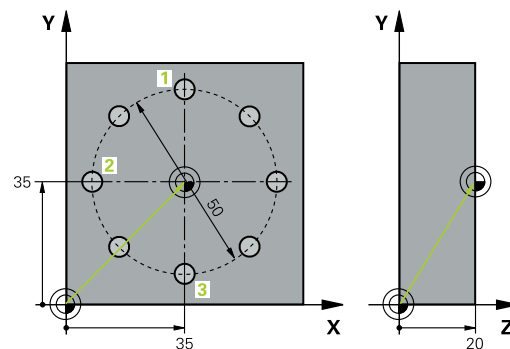


|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 0 BEGIN PGM 413 MM                     |                         |
| 1 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z            |                         |
| 2 TCH PROBE 413 RIF. ESTERNO CERCHIO ~ |                         |
| Q321=+25                               | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q322=+25                               | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q262=+30                               | ;DIAMETRO NOMINALE ~    |
| Q325=+90                               | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q247=+45                               | ;ANGOLO INCREMENTALE ~  |
| Q261=-5                                | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+2                                | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+50                               | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q305=+5                                | ;NUMERO SU TABELLA ~    |
| Q331=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q332=+10                               | ;ORIGINE ~              |
| Q303=+1                                | ;TRASF.VALORE MISURA ~  |
| Q381=+1                                | ;TASTATURA ASSE TAST ~  |
| Q382=+25                               | ;1.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q383=+25                               | ;2.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q384=+0                                | ;3.COORD. PER ASSE TS ~ |
| Q333=+0                                | ;ORIGINE ~              |
| Q423=+4                                | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q365=+0                                | ;TIPO DI TRAIETTORIA    |
| 3 END PGM 413 MM                       |                         |

## 5.20 Esempio: impostazione origine sul bordo superiore del pezzo e al centro del cerchio di fori

Il centro misurato del cerchio di fori deve essere scritto in una tabella Preset per un successivo utilizzo.

- **Q291** = angolo in coordinate polari del 1° centro del foro **1**
- **Q292** = angolo in coordinate polari del 2° centro del foro **2**
- **Q293** = angolo in coordinate polari del 3° centro del foro **3**
- **Q305** = scrittura nella riga 1 del centro del cerchio di fori (X e Y)
- **Q303** = memorizzazione dell'origine calcolata riferita al sistema di coordinate fisso di macchina (sistema RIF) nella tabella Preset **PRESET.PR**



|           |                                     |
|-----------|-------------------------------------|
| 0         | BEGIN PGM 416 MM                    |
| 1         | TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z           |
| 2         | TCH PROBE 416 RIF. CENTRO CERCHIO ~ |
| Q273=+35  | ;CENTRO 1. ASSE ~                   |
| Q274=+35  | ;CENTRO 2. ASSE ~                   |
| Q262=+50  | ;DIAMETRO NOMINALE ~                |
| Q291=+90  | ;ANGOLO 1. FORATURA ~               |
| Q292=+180 | ;ANGOLO 2. FORATURA ~               |
| Q293=+270 | ;ANGOLO 3. FORATURA ~               |
| Q261=+15  | ;ALTEZZA MISURATA ~                 |
| Q260=+10  | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~             |
| Q305=+1   | ;NUMERO SU TABELLA ~                |
| Q331=+0   | ;ORIGINE ~                          |
| Q332=+0   | ;ORIGINE ~                          |
| Q303=+1   | ;TRASF.VALORE MISURA ~              |
| Q381=+1   | ;TASTATURA ASSE TAST ~              |
| Q382=+7.5 | ;1.COORD. PER ASSE TS ~             |
| Q383=+7.5 | ;2.COORD. PER ASSE TS ~             |
| Q384=+20  | ;3.COORD. PER ASSE TS ~             |
| Q333=+0   | ;ORIGINE ~                          |
| Q320=+0   | ;DISTANZA SICUREZZA.                |
| 3         | CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO ~      |
| Q339=+1   | ;NUMERO ORIGINE                     |
| 4         | END PGM 416 MM                      |

# 6

**Cicli di tastatura:  
controllo  
automatico dei  
pezzi**

## 6.1 Principi fondamentali

### Panoramica



Il controllo numerico deve essere predisposto dal costruttore della macchina per l'impiego del sistema di tastatura 3D.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

Il controllo numerico mette a disposizione dodici cicli per la misurazione automatica dei pezzi:

| Softkey                                                                             | Ciclo                                                                                                                                                                                                                 | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Ciclo 0 PIANO DI RIF (opzione #17)<br>■ Misurazione di una coordinata in un asse selezionabile                                                                                                                        | 212    |
|  | Ciclo 1 ORIGINE POLARE (opzione #17)<br>■ Misurazione punto<br>■ Direzione di tastatura su angolo                                                                                                                     | 214    |
|  | Ciclo 420 MISURARE ANGOLO (opzione #17)<br>■ Misurazione angolo nel piano di lavoro                                                                                                                                   | 216    |
|  | Ciclo 421 MISURARE FORATURA (opzione #17)<br>■ Misurazione posizione di un foro<br>■ Misurazione diametro di un foro<br>■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale                                               | 219    |
|  | Ciclo 422 MIS. CERCHIO ESTERNO (opzione #17)<br>■ Misurazione posizione e diametro di un'isola circolare<br>■ Misurazione diametro di un'isola circolare<br>■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale           | 224    |
|  | Ciclo 423 MIS. RETTAN. INTERNO (opzione #17)<br>■ Misurazione posizione di una tasca rettangolare<br>■ Misurazione lunghezza e larghezza di una tasca rettangolare<br>■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale | 229    |

| Softkey                                                                             | Ciclo                                                                                                                                                                                                                                                                          | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|    | Ciclo 424 MIS. RETTAN. ESTERNO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione posizione di un'isola rettangolare</li> <li>■ Misurazione lunghezza e larghezza di un'isola rettangolare</li> <li>■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale</li> </ul> | 234    |
|    | Ciclo 425 MIS. LARG. INTERNA (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione posizione di una scanalatura</li> <li>■ Misurazione larghezza di una scanalatura</li> <li>■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale</li> </ul>                           | 238    |
|    | Ciclo 426 MIS. GRADINO ESTERNO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione posizione di un'isola</li> <li>■ Misurazione larghezza di un'isola</li> <li>■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale</li> </ul>                                       | 242    |
|    | Ciclo 427 MISURAZ. COORDINATA (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione coordinata qualsiasi in un asse selezionabile</li> <li>■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale</li> </ul>                                                             | 246    |
|  | Ciclo 430 MIS. MASCHERA FORAT. (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione centro del cerchio di fori</li> <li>■ Misurazione diametro di un cerchio di fori</li> <li>■ Eventuale confronto tra valore nominale-reale</li> </ul>                         | 250    |
|  | Ciclo 431 MISURA PIANO (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Angolo di un piano mediante misurazione di tre punti</li> </ul>                                                                                                                                  | 255    |

## Protocollo risultati di misura

Il controllo numerico 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 controllo numerico

- 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 controllo numerico salva i dati in formato ASCII. Come destinazione il controllo numerico seleziona la directory che contiene anche il relativo programma NC.

Nell'intestazione del file di protocollo è specificata l'unità di misura del programma principale.



Utilizzare il software di trasmissione dati HEIDENHAIN TNCremo per la trasmissione del protocollo di misura tramite l'interfaccia dati.

Esempio: file di protocollo per ciclo di tastatura **421**:

#### **Protocollo di misura ciclo di tastatura 421 Misurazione foro**

Data: 30-06-2005

Ora: 6:55:04

Programma di misura: TNC:\GEH35712\CHECK1.H

Unità di misura (0=MM / 1=INCH): 0

Valori nominali:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| centro asse principale: | 50.0000 |
| centro asse secondario: | 65.0000 |
| diametro:               | 12.0000 |

Valori limite predefiniti:

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| quota max centro asse princ.: | 50.1000 |
| quota min centro asse princ.: | 49.9000 |
| quota max centro asse sec.:   | 65.1000 |

|                              |         |
|------------------------------|---------|
| quota min. centro asse sec.: | 64.9000 |
| quota max. foro:             | 12.0450 |
| quota min. foro:             | 12.0000 |

Valori reali:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| centro asse principale: | 50.0810 |
| centro asse secondario: | 64.9530 |
| diametro:               | 12.0259 |

Scostamenti:

|                         |         |
|-------------------------|---------|
| centro asse principale: | 0.0810  |
| centro asse secondario: | -0.0470 |
| diametro:               | 0.0259  |

|                                              |         |
|----------------------------------------------|---------|
| Altri risultati di misura: altezza di misura | -5.0000 |
|----------------------------------------------|---------|

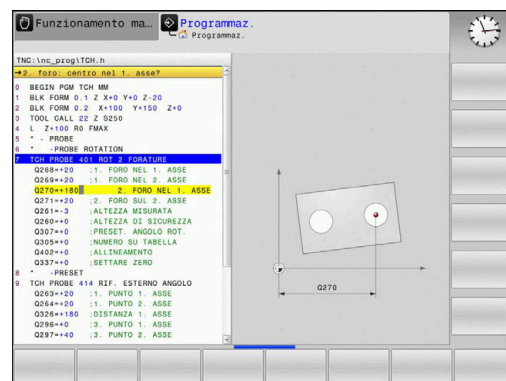
**Fine del protocollo di misura**



## Risultati di misura in parametri Q

Il controllo numerico memorizza i risultati di misura del relativo ciclo di tastatura nei parametri Q globali da **Q150** a **Q160**. Gli scostamenti dai relativi valori nominali sono memorizzati nei parametri da **Q161** a **Q166**. Per i singoli risultati tenere conto della tabella dei parametri riportata nella descrizione del relativo ciclo.

Il controllo numerico visualizza alla definizione del ciclo, nell'immagine ausiliaria dello stesso, anche i parametri per i risultati (vedere figura 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**.

| Valore del parametro | Stato di misura                   |
|----------------------|-----------------------------------|
| <b>Q180</b> = 1      | Valori di misura entro tolleranza |
| <b>Q181</b> = 1      | Ripasso necessario                |
| <b>Q182</b> = 1      | Scarto                            |

Il controllo numerico imposta il merker di ripresa o di scarto non appena uno dei valori misurati esce dalla tolleranza. Per verificare quale risultato di misura è fuori tolleranza esaminare anche il protocollo di misura o controllare i valori limite dei singoli risultati di misura (da **Q150** a **Q160**).

Nel ciclo **427** il controllo numerico 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 controllo numerico imposta il merker di stato anche quando non vengono definiti valori di tolleranza oppure quote massime o minime.

## Monitoraggio della tolleranza

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

## Monitoraggio dell'utensile

In alcuni cicli per la verifica dei pezzi si può richiedere al controllo numerico il monitoraggio del pezzo. In questo caso il controllo numerico monitora se

- in funzione degli scostamenti dal valore nominale (valori in **Q16x**) deve essere compensato il raggio utensile
- gli scostamenti dal valore nominale (valori in **Q16x**) sono maggiori della tolleranza di rottura dell'utensile

## Correzione utensile

### Premesse

- Tabella utensili attiva
- Nel ciclo deve essere attivato il monitoraggio utensile: **Q330** diverso da 0 o inserire un nome utensile. Selezionare l'inserimento del nome utensile con il softkey. Il controllo numerico non visualizza più le virgolette a destra



- HEIDENHAIN raccomanda di eseguire questa funzione soltanto se il profilo è stato lavorato con l'utensile da compensare e sempre con questo utensile viene eseguita una ripresa eventualmente necessaria.
- Se si eseguono più misure di correzione, il controllo numerico somma il rispettivo scostamento misurato al valore già memorizzato nella tabella utensili.

**Utensile per fresare:** se nel parametro **Q330** si rimanda a un utensile per fresare, vengono di conseguenza corretti i relativi valori: il controllo numerico corregge sempre il raggio utensile nella colonna DR della tabella utensili anche quando lo scostamento misurato rientra nella tolleranza predefinita. Per verificare la necessità di una ripresa interrogare il parametro **Q181** nel programma NC (**Q181=1**: necessaria ripresa).

Se si desidera correggere automaticamente un utensile indicizzato con nome utensile, programmare come descritto di seguito:

- **Q50** = "NOME UTENSILE"
- **FN18: SYSREAD Q0 = ID990 NR10 IDX0**; in **IDX** è indicato il numero del parametro **QS**
- **Q0 = Q0 + 0.2**; inserire l'indice del numero dell'utensile base
- Nel ciclo: **Q330 = Q0**; utilizzo del numero utensile con indice

## Monitoraggio della rottura utensile

### Premesse

- Tabella utensili attiva
- Nel ciclo deve essere attivato il monitoraggio utensile (inserire **Q330** diverso da 0)
- RBREAK deve essere maggiore di 0 (nel numero utensile immesso nella tabella)

**Ulteriori informazioni:** manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**

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

## 6.2 Ciclo 0 PIANO DI RIF (opzione #17)

### Programmazione ISO

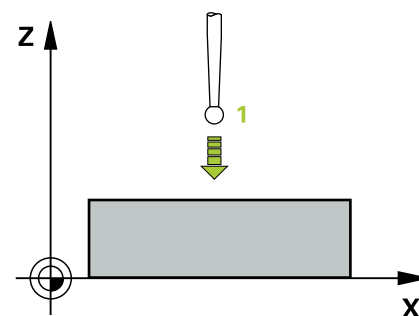
G55

### Applicazione

Il ciclo di tastatura rileva in una direzione selezionabile una posizione qualsiasi sul pezzo.

### Esecuzione del ciclo

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



### Note

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura con movimento tridimensionale in rapido sulla posizione programmata nel ciclo. A seconda della posizione in cui si trova precedentemente l'utensile sussiste il pericolo di collisioni!

- Procedere al preposizionamento in modo tale che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Nr. parametro per risultato?</b><br>Inserire il numero del parametro Q al quale viene assegnato il valore della coordinata.<br>Immissione: <b>0...1999</b>                                                                               |
|                     | <b>Asse/direzione di tastatura?</b><br>Inserire l'asse di tastatura con il tasto selezione asse o tramite la tastiera alfanumerica e il segno per la direzione di tastatura.<br>Immissione: -, +                                            |
|                     | <b>Valore nominale di posizione?</b><br>Inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera alfanumerica tutte le coordinate per il preposizionamento del sistema di tastatura.<br>Immissione: <b>-999999999...+999999999</b> |

## Esempio

```
11 TCH PROBE 0.0 PIANO DI RIF Q9 Z+
```

```
12 TCH PROBE 0.1 X+99 Y+22 Z+2
```

## 6.3 Ciclo 1 ORIGINE POLARE (opzione #17)

### Programmazione ISO

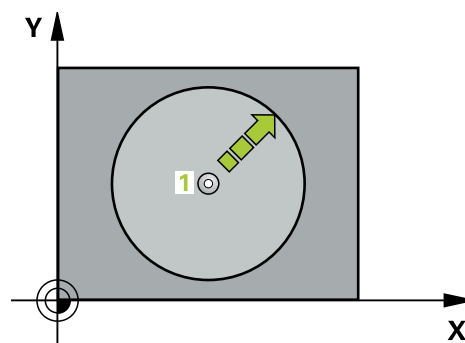
Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **1** rileva in una direzione di tastatura qualsiasi una qualsiasi posizione sul pezzo.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il sistema di tastatura si porta in rapido con movimento 3D (valore da colonna **FMAX**) sulla posizione di prearresto **1** programmata nel ciclo
- 2 Successivamente il sistema di tastatura effettua la tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Nella tastatura il controllo numerico si sposta contemporaneamente su 2 assi (in funzione dell'angolo di tastatura). La direzione di tastatura deve essere definita nel ciclo tramite l'angolo polare
- 3 Dopo che il controllo numerico ha rilevato la posizione, il sistema di tastatura si riporta al punto di partenza della tastatura. Le coordinate della posizione del sistema di tastatura al momento del segnale di commutazione vengono inoltre memorizzate nei parametri da **Q115** a **Q119** dal controllo numerico.



### Note

#### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Il controllo numerico sposta il sistema di tastatura con movimento tridimensionale in rapido sulla posizione programmata nel ciclo. A seconda della posizione in cui si trova precedentemente l'utensile sussiste il pericolo di collisioni!

- Procedere al preposizionamento in modo tale che non ci sia pericolo di collisione nell'avvicinamento alla posizione programmata
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Asse di tastatura?</b><br>Inserire l'asse di tastatura con il tasto selezione asse o tramite la tastiera alfanumerica. Confermare con il tasto <b>ENT</b> .<br>Immissione: <b>X, Y o Z</b>                                               |
|                     | <b>Angolo di tastatura?</b><br>Angolo riferito all'asse di tastatura, nel quale il sistema di tastatura deve spostarsi.<br>Immissione: <b>-180...+180</b>                                                                                   |
|                     | <b>Valore nominale di posizione?</b><br>Inserire mediante i tasti di selezione assi o tramite la tastiera alfanumerica tutte le coordinate per il preposizionamento del sistema di tastatura.<br>Immissione: <b>-999999999...+999999999</b> |

## Esempio

|                                 |
|---------------------------------|
| 11 TCH PROBE 1.0 ORIGINE POLARE |
| 12 TCH PROBE 1.1 X WINKEL:+30   |
| 13 TCH PROBE 1.2 X+0 Y+10 Z+3   |

## 6.4 Ciclo 420 MISURARE ANGOLO (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G420

### Applicazione

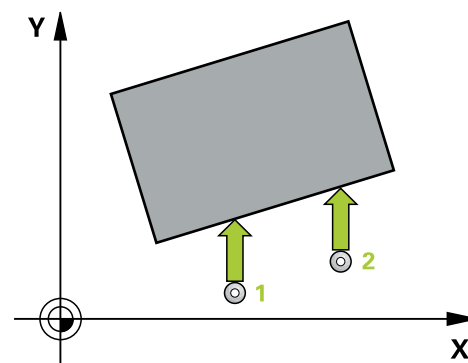
Il ciclo di tastatura **420** rileva l'angolo formato da una qualsiasi retta con l'asse principale del piano di lavoro.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1**. La somma di **Q320, SET\_UP** e raggio della sfera di tastatura viene considerata durante la tastatura in qualsiasi direzione. Il centro della sfera di tastatura è spostato di tale somma dal punto di tastatura in senso opposto alla direzione di tastatura quando si avvia il movimento di tastatura

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza l'angolo rilevato nel seguente parametro Q:



| Numero parametro Q | Significato                                                      |
|--------------------|------------------------------------------------------------------|
| Q150               | Angolo misurato riferito all'asse principale del piano di lavoro |

### Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se asse di tastatura = asse di misura, è possibile misurare l'angolo in direzione dell'asse A o dell'asse B:
  - Se l'angolo deve essere misurato in direzione dell'asse A, selezionare **Q263** uguale a **Q265** e **Q264** diverso da **Q266**
  - Se l'angolo deve essere misurato in direzione dell'asse B, selezionare **Q263** diverso da **Q265** e **Q264** uguale a **Q266**
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

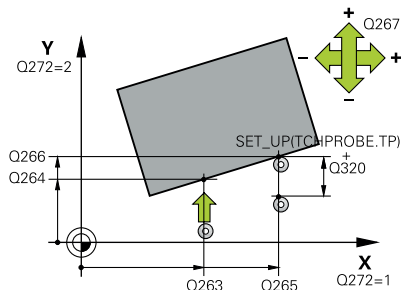
### Nota per la programmazione

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



## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 2. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)?

Asse in cui deve essere effettuata la misurazione:

- 1: asse principale = asse di misura
- 2: asse secondario = asse di misura
- 3: asse di tastatura = asse di misura

Immissione: **1, 2, 3**

#### Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?

Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:

- 1: direzione di spostamento negativa
- +1: direzione di spostamento positiva

Immissione: **-1, +1**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

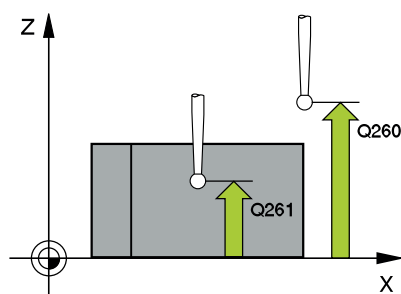
Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di misura e la sfera di tastatura. Il movimento di tastatura si avvia anche alla tastatura in direzione dell'asse utensile sfasata della somma di **Q320**, **SET\_UP** e raggio della sfera di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q260 Altezza di sicurezza?</b><br>Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> In alternativa <b>PREDEF</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                     | <b>Q301 Spostarsi a alt. segur. (0/1)?</b><br>Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:<br><b>0:</b> spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura<br><b>1:</b> spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                     | <b>Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:<br>Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:<br><b>1:</b> con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il <b>file protocollo TCHPR420.TXT</b> nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC.<br><b>2:</b> interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico (è possibile proseguire il programma NC con <b>Start NC</b> )<br>Immissione: <b>0, 1, 2</b> |

### Esempio

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 420 MISURARE ANGOLO ~ |                         |
| Q263=+10                           | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+10                           | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q265=+15                           | ;2. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q266=+95                           | ;2. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q272=+1                            | ;ASSE MISURATO ~        |
| Q267=-1                            | ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~ |
| Q261=-5                            | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                            | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+10                           | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+1                            | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q281=+1                            | ;PROTOCOLLO DI MIS.     |

## 6.5 Ciclo 421 MISURARE FORATURA (opzione #17)

### Programmazione ISO

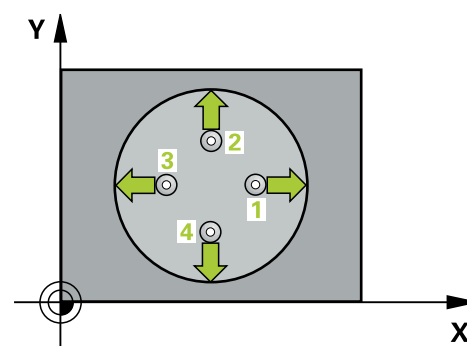
#### G421

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **421** rileva il centro e il diametro di un foro (tasca circolare). Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna SET\_UP della tabella di tastatura
- Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il sistema di tastatura 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 controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | 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                     |

### Note

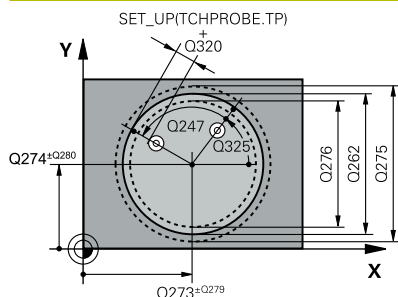
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per le quote del foro. Valore minimo di immissione: 5°.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

**Note per la programmazione**

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad es. si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?

Centro del foro nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)?

Centro del foro nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Diametro nominale?

Inserire il diametro del foro.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q325 Angolo di partenza?

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Angolo incrementale?

Angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo incrementale definisce il senso di rotazione (- = senso orario) con il quale il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da misurare. Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale.

Immissione: **-120...+120**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

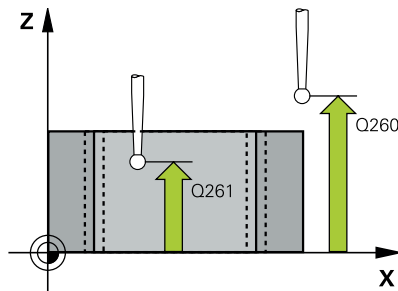
#### Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q275 Limite max. dimension foratura?</b><br>Diametro massimo ammesso per il foro (per la tasca circolare)<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                     | <b>Q276 Limite minimo dimen. foratura?</b><br>Diametro minimo ammesso per il foro (per la tasca circolare)<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | <b>Q279 Tolleranza centro 1. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <b>Q280 Tolleranza centro 2. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <b>Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:<br><b>0:</b> senza generazione del protocollo di misura<br><b>1:</b> con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva di default il <b>file protocollo TCHPR421.TXT</b> nella cartella in cui si trova anche il relativo programma NC.<br><b>2:</b> interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con <b>Start NC</b><br>Immissione: <b>0, 1, 2</b> |
|                     | <b>Q309 Stop PGM se superata tolleranza?</b><br>Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:<br><b>0:</b> senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore<br><b>1:</b> con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                                              |
|                     | <b>Q330 Utensile per controllo?</b><br>Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile (vedere "Monitoraggio dell'utensile", Pagina 210):<br><b>0:</b> monitoraggio non attivo<br><b>&gt;0:</b> numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.<br>Immissione: <b>0...99999.9</b> In alternativa max <b>255</b> caratteri                                                                                                             |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q423 Numero di tastature piano (4/3)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve misurare il cerchio con tre o quattro tastature:<br><b>3:</b> utilizzare tre punti di misura<br><b>4:</b> utilizzare quattro punti di misura (impostazione standard)<br>Immissione: <b>3, 4</b>                                                                                     |
|                     | <b>Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1</b><br>Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza ( <b>Q301=1</b> ) attivo:<br><b>0:</b> spostamento su una retta tra le lavorazioni<br><b>1:</b> spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni<br>Immissione: <b>0, 1</b> |
|                     | I parametri <b>Q498</b> e <b>Q531</b> non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad es. si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.                         |

**Esempio**

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 421 MISURARE FORATURA ~ |                         |
| Q273=+50                             | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q274=+50                             | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q262=+75                             | ;DIAMETRO NOMINALE ~    |
| Q325=+0                              | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q247=+60                             | ;ANGOLO INCREMENTALE ~  |
| Q261=-5                              | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                              | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                             | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+1                              | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q275=+75.12                          | ;LIMITE MASSIMO ~       |
| Q276=+74.95                          | ;LIMITE MINIMO ~        |
| Q279=+0.1                            | ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~ |
| Q280=+0.1                            | ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~ |
| Q281=+1                              | ;PROTOCOLLO DI MIS. ~   |
| Q309=+0                              | ;STOP PGM SE ERRORE ~   |
| Q330=+0                              | ;UTENSILE ~             |
| Q423=+4                              | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q365=+1                              | ;TIPO DI TRAIETTORIA ~  |
| Q498=+0                              | ;INVERSIONE UTENSILE ~  |
| Q531=+0                              | ;ANGOLO DI INCLINAZ.    |

## 6.6 Ciclo 422 MIS. CERCHIO ESTERNO (opzione #17)

### Programmazione ISO

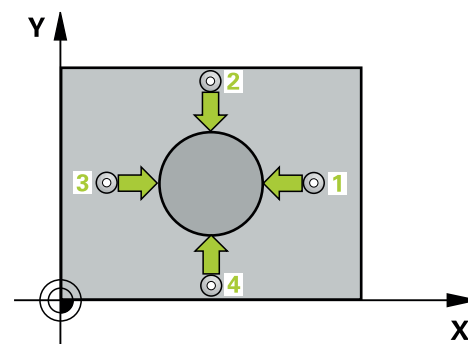
#### G422

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **422** rileva il centro e il diametro di un'isola circolare. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.  
**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). Il controllo numerico determina la direzione di tastatura automaticamente in funzione dell'angolo di partenza programmato
- 3 Quindi, il sistema di tastatura 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 controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | 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                     |

### Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Più piccolo è l'angolo incrementale programmato, tanto più impreciso sarà il calcolo del controllo numerico per le quote del foro. Valore minimo di immissione: 5°.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

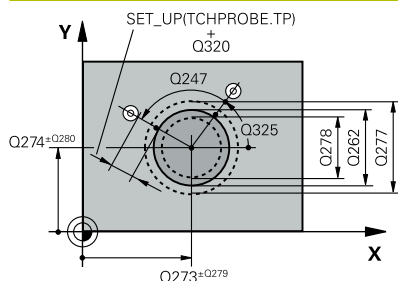


**Note per la programmazione**

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad es. si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?

Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)?

Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Diametro nominale?

inserire il diametro dell'isola.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q325 Angolo di partenza?

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q247 Angolo incrementale?

angolo tra due punti da misurare; il segno dell'angolo definisce il senso di lavorazione (- = senso orario). Per la misurazione di archi di cerchio, programmare un angolo incrementale inferiore a 90°. Valore incrementale.

Immissione: **-120...+120**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

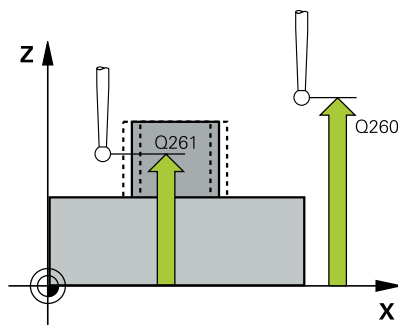
#### Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q277 Limite max dimensione isola?</b><br>Diametro massimo ammesso per l'isola<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <b>Q278 Limite minimo dimensione isola?</b><br>Diametro minimo ammesso per l'isola<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <b>Q279 Tolleranza centro 1. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                     | <b>Q280 Tolleranza centro 2. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                     | <b>Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:<br><b>0:</b> senza generazione del protocollo di misura<br><b>1:</b> con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il <b>file protocollo TCHPR422.TXT</b> nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC.<br><b>2:</b> interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con <b>Start NC</b><br>Immissione: <b>0, 1, 2</b> |
|                     | <b>Q309 Stop PGM se superata tolleranza?</b><br>Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:<br><b>0:</b> senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore<br><b>1:</b> con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                                          |
|                     | <b>Q330 Utensile per controllo?</b><br>Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile (vedere "Monitoraggio dell'utensile", Pagina 210).<br><b>0:</b> monitoraggio non attivo<br><b>&gt;0:</b> numero utensile nella tabella utensili TOOL.T<br>Immissione: <b>0...99999.9</b> In alternativa max <b>255</b> caratteri                                                                                                                                                                                                                                                |
|                     | <b>Q423 Numero di tastature piano (4/3)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve misurare il cerchio con tre o quattro tastature:<br><b>3:</b> utilizzare tre punti di misura<br><b>4:</b> utilizzare quattro punti di misura (impostazione standard)<br>Immissione: <b>3, 4</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q365 Traiettoria? Lineare=0/circ.=1**

Determinare in che modo l'utensile deve spostarsi tra i punti di misura durante lo spostamento ad altezza di sicurezza (**Q301=1**) attivo:

**0:** spostamento su una retta tra le lavorazioni

**1:** spostamento circolare sul diametro del cerchio parziale tra le lavorazioni

Immissione: **0, 1**

I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad es. si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.

## Esempio

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 422 MIS. CERCHIO ESTERNO ~ |                         |
| Q273=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q274=+50                                | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q262=+75                                | ;DIAMETRO NOMINALE ~    |
| Q325=+90                                | ;ANGOLO DI PARTENZA ~   |
| Q247=+30                                | ;ANGOLO INCREMENTALE ~  |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+10                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                 | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q277=+35.15                             | ;LIMITE MASSIMO ~       |
| Q278=+34.9                              | ;LIMITE MINIMO ~        |
| Q279=+0.05                              | ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~ |
| Q280=+0.05                              | ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~ |
| Q281=+1                                 | ;PROTOCOLLO DI MIS. ~   |
| Q309=+0                                 | ;STOP PGM SE ERRORE ~   |
| Q330=+0                                 | ;UTENSILE ~             |
| Q423=+4                                 | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q365=+1                                 | ;TIPO DI TRAIETTORIA ~  |
| Q498=+0                                 | ;INVERSIONE UTENSILE ~  |
| Q531=+0                                 | ;ANGOLO DI INCLINAZ.    |

## 6.7 Ciclo 423 MIS. RETTAN. INTERNO (opzione #17)

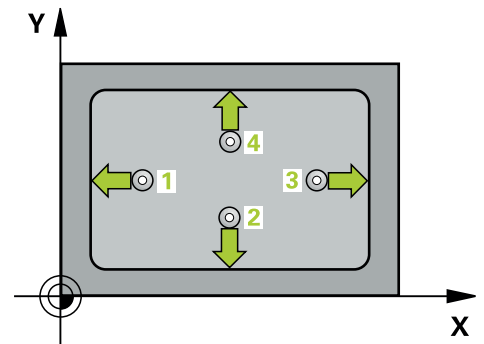
Programmazione ISO  
G423

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **423** rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di una tasca rettangolare. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.
- Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | Significato                                 |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Q151               | Valore reale centro asse principale         |
| Q152               | Valore reale centro asse secondario         |
| Q154               | Valore reale lunghezza lato asse principale |
| Q155               | Valore reale lunghezza lato asse secondario |
| Q161               | Offset centro asse principale               |
| Q162               | Offset centro asse secondario               |
| Q164               | Offset lunghezza lato asse principale       |
| Q165               | Offset lunghezza lato asse secondario       |

## Note

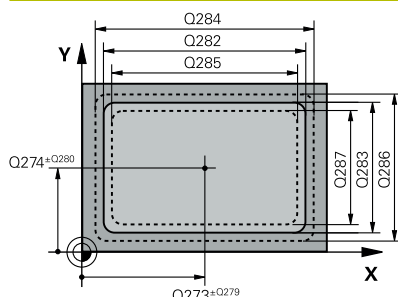
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Quando le dimensioni della tasca e la distanza di sicurezza non consentono il preposizionamento in prossimità dei punti da tastare, per la tastatura il controllo numerico parte sempre dal centro della tasca. In questo caso, il sistema di tastatura non si porta all'altezza di sicurezza tra i quattro punti da misurare.
- Il monitoraggio utensili dipende dallo scostamento della prima lunghezza laterale.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

## Nota per la programmazione

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

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?

Centro della tasca nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)?

Centro della tasca nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q282 Lung. lato primario (val. nom.)?

Lunghezza della tasca, parallela all'asse principale del piano di lavoro

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q283 Lung. lato second. (val. nom.)?

Lunghezza della tasca, parallela all'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**

#### Q284 Limite max lung. asse primario?

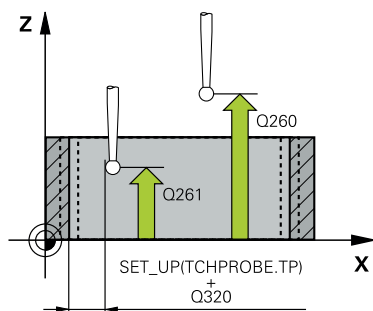
Lunghezza massima ammessa per la tasca

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q285 Limite min. lung. lato primario?

Lunghezza minima ammessa per la tasca

Immissione: **0...99999.9999**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q286 Limite max. lung. lato second.?</b><br>Larghezza massima ammessa per la tasca<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <b>Q287 Limite min. lung. lato second.?</b><br>Larghezza minima ammessa per la tasca<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                     | <b>Q279 Tolleranza centro 1. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                     | <b>Q280 Tolleranza centro 2. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                     | <b>Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:<br><b>0:</b> senza generazione del protocollo di misura.<br><b>1:</b> con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il <b>file protocollo TCHPR423.TXT</b> nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC.<br><b>2:</b> interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con <b>Start NC</b> .<br>Immissione: <b>0, 1, 2</b> |
|                     | <b>Q309 Stop PGM se superata tolleranza?</b><br>Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:<br><b>0:</b> senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore<br><b>1:</b> con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <b>Q330 Utensile per controllo?</b><br>Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile (vedere "Monitoraggio dell'utensile", Pagina 210).<br><b>0:</b> monitoraggio non attivo<br><b>&gt;0:</b> numero utensile nella tabella utensili TOOL.T<br>Immissione: <b>0...99999.9</b> In alternativa max <b>255</b> caratteri                                                                                                                                                                                                                                                   |



**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 423 MIS. RETTAN. INTERNO ~ |                         |
| Q273=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q274=+50                                | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q282=+80                                | ;LUNGHEZZA 1. LATO ~    |
| Q283=+60                                | ;LUNGHEZZA 2. LATO ~    |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+10                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+1                                 | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q284=+0                                 | ;LIMITE MAX LATO PRIM ~ |
| Q285=+0                                 | ;LIM. MIN. LATO PRIM. ~ |
| Q286=+0                                 | ;LIM. MAX LATO SECON. ~ |
| Q287=+0                                 | ;MIN. LIMITE 2. LATO ~  |
| Q279=+0                                 | ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~ |
| Q280=+0                                 | ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~ |
| Q281=+1                                 | ;PROTOCOLLO DI MIS. ~   |
| Q309=+0                                 | ;STOP PGM SE ERRORE ~   |
| Q330=+0                                 | ;UTENSILE               |

## 6.8 Ciclo 424 MIS. RETTAN. ESTERNO (opzione #17)

### Programmazione ISO

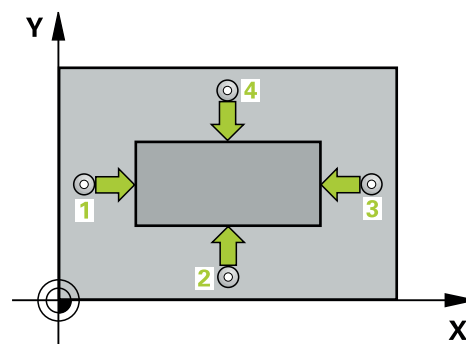
#### G424

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **424** rileva il centro, la lunghezza e la larghezza di un'isola rettangolare. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.
- Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**)
- 3 Quindi, il sistema di tastatura si porta sul successivo punto da tastare **2** in parallelo all'asse all'altezza di misura o in lineare all'altezza di sicurezza ed esegue la seconda tastatura
- 4 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sul punto da tastare **3** e quindi sul punto da tastare **4** eseguendo rispettivamente la terza e la quarta tastatura
- 5 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



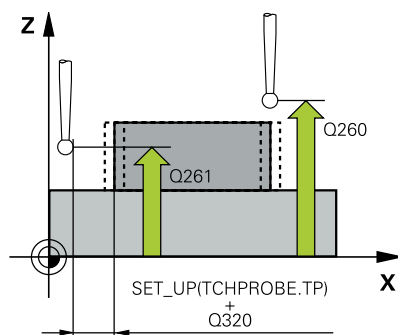
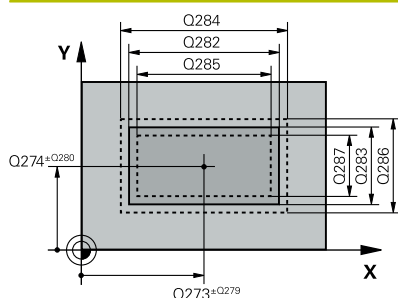
| Numero parametro Q | Significato                                 |
|--------------------|---------------------------------------------|
| Q151               | Valore reale centro asse principale         |
| Q152               | Valore reale centro asse secondario         |
| Q154               | Valore reale lunghezza lato asse principale |
| Q155               | Valore reale lunghezza lato asse secondario |
| Q161               | Offset centro asse principale               |
| Q162               | Offset centro asse secondario               |
| Q164               | Offset lunghezza lato asse principale       |
| Q165               | Offset lunghezza lato asse secondario       |

### Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il monitoraggio utensili dipende dallo scostamento della prima lunghezza laterale.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

**Nota per la programmazione**

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

**Parametri ciclo****Immagine ausiliaria****Parametro****Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?**

Centro dell'isola nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)?**

Centro dell'isola nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q282 Lung. lato primario (val. nom.)?**

Lunghezza dell'isola, parallela all'asse principale del piano di lavoro

Immissione: 0...99999.9999

**Q283 Lung. lato second. (val. nom.)?**

Lunghezza dell'isola, parallela all'asse secondario del piano di lavoro

Immissione: 0...99999.9999

**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?**

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q320 Distanza di sicurezza?**

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: 0...99999.9999 In alternativa **PREDEF**

**Q260 Altezza di sicurezza?**

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999 In alternativa **PREDEF**

**Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0**: spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1**: spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: 0, 1

**Q284 Limite max lung. asse primario?**

Lunghezza massima ammessa per l'isola

Immissione: 0...99999.9999

**Q285 Limite min. lung. lato primario?**

Lunghezza minima ammessa per l'isola

Immissione: 0...99999.9999

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q286 Limite max. lung. lato second.?</b><br>Larghezza massima ammessa per l'isola<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                     | <b>Q287 Limite min. lung. lato second.?</b><br>Larghezza minima ammessa per l'isola<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <b>Q279 Tolleranza centro 1. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                     | <b>Q280 Tolleranza centro 2. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|                     | <b>Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:<br><b>0:</b> senza generazione del protocollo di misura<br><b>1:</b> con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il <b>file protocollo TCHPR424.TXT</b> nella stessa cartella in cui si trova anche il file .h<br><b>2:</b> interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con <b>Start NC</b><br>Immissione: <b>0, 1, 2</b> |
|                     | <b>Q309 Stop PGM se superata tolleranza?</b><br>Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:<br><b>0:</b> senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore<br><b>1:</b> con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                           |
|                     | <b>Q330 Utensile per controllo?</b><br>Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile (vedere "Monitoraggio dell'utensile", Pagina 210):<br><b>0:</b> monitoraggio non attivo<br><b>&gt;0:</b> numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.<br>Immissione: <b>0...99999.9</b> In alternativa max <b>255</b> caratteri                                                                                          |

**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 424 MIS. RETTAN. ESTERNO ~ |                         |
| Q273=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q274=+50                                | ;2. FORO SUL 2. ASSE ~  |
| Q282=+75                                | ;LUNGHEZZA 1. LATO ~    |
| Q283=+35                                | ;LUNGHEZZA 2. LATO ~    |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q301=+0                                 | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q284=+75.1                              | ;LIMITE MAX LATO PRIM ~ |
| Q285=+74.9                              | ;LIM. MIN. LATO PRIM. ~ |
| Q286=+35                                | ;LIM. MAX LATO SECON. ~ |
| Q287=+34.95                             | ;MIN. LIMITE 2. LATO ~  |
| Q279=+0.1                               | ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~ |
| Q280=+0.1                               | ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~ |
| Q281=+1                                 | ;PROTOCOLLO DI MIS. ~   |
| Q309=+0                                 | ;STOP PGM SE ERRORE ~   |
| Q330=+0                                 | ;UTENSILE               |

## 6.9 Ciclo 425 MIS. LARG. INTERNA (opzione #17)

### Programmazione ISO

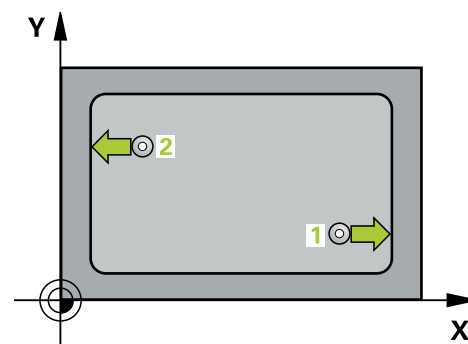
#### G425

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **425** rileva la posizione e la larghezza di una scanalatura (tasca). Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza lo scostamento in un parametro Q.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.
- Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente il sistema di tastatura 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 un offset per la seconda misurazione, il controllo numerico sposta il sistema di tastatura (eventualmente ad altezza di sicurezza) sul successivo punto da tastare **2** ed esegue la seconda tastatura. In caso di lunghezze nominali elevate il controllo numerico si posiziona in rapido sul secondo punto da tastare. Non definendo alcun offset, il controllo numerico misura la larghezza direttamente nella direzione opposta
- 4 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | Significato                          |
|--------------------|--------------------------------------|
| Q156               | Valore reale lunghezza misurata      |
| Q157               | Valore reale posizione asse centrale |
| Q166               | Offset lunghezza misurata            |

### Note

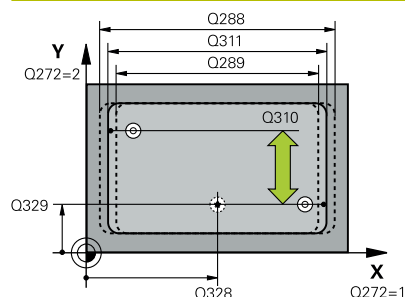
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

### Nota per la programmazione

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

## Parametri ciclo

## Immagine ausiliaria



## Parametro

**Q328 Punto di partenza 1. asse?**

Punto di partenza della tastatura nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q329 Punto di partenza 2. asse?**

Punto di partenza della tastatura nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q310 Offset per 2. misuraz. (+/-)?**

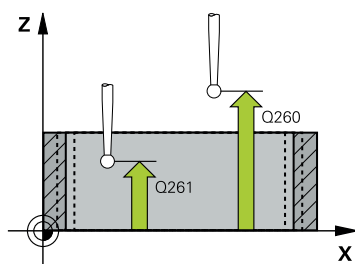
Valore di spostamento del sistema di tastatura prima della seconda misurazione. Impostando 0, il controllo numerico non sposta il sistema di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?**

Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:

- 1: asse principale = asse di misura
- 2: asse secondario = asse di misura

Immissione: **1, 2**

**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?**

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999 In alternativa **PREDEF**

**Q311 Lunghezza nominale?**

Valore nominale della lunghezza da misurare

Immissione: 0...99999.9999

### Q288 Limite max dimensione?

Lunghezza massima ammessa

Immissione: **0...99999.9999**

**Q289 Limite minimo dimensione?**

Lunghezza minima ammessa

Immissione: 0...99999.9999

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?**

Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:

**0:** senza generazione del protocollo di misura

**1:** con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR425.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il file .h

**2:** interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC**

Immissione: **0, 1, 2**

**Q309 Stop PGM se superata tolleranza?**

Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:

**0:** senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore

**1:** con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore

Immissione: **0, 1**

**Q330 Utensile per controllo?**

Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile (vedere "Monitoraggio dell'utensile", Pagina 210):

**0:** monitoraggio non attivo

**>0:** numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.

Immissione: **0...99999.9** In alternativa max **255** caratteri

**Q320 Distanza di sicurezza?**

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta a **SET\_UP** (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

**Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**



**Esempio**

|                                       |                         |
|---------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 425 MIS. LARG. INTERNA ~ |                         |
| Q328=+75                              | ;PUNTO PART. 1. ASSE ~  |
| Q329=-12.5                            | ;PUNTO PART. 2. ASSE ~  |
| Q310=+0                               | ;OFFSET 2. MISURAZ. ~   |
| Q272=+1                               | ;ASSE MISURATO ~        |
| Q261=-5                               | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q260=+10                              | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q311=+25                              | ;LUNGHEZZA NOMINALE ~   |
| Q288=+25.05                           | ;LIMITE MASSIMO ~       |
| Q289=+25                              | ;LIMITE MINIMO ~        |
| Q281=+1                               | ;PROTOCOLLO DI MIS. ~   |
| Q309=+0                               | ;STOP PGM SE ERRORE ~   |
| Q330=+0                               | ;UTENSILE ~             |
| Q320=+0                               | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q301=+0                               | ;SPOST. A ALT. SICUR.   |

## 6.10 Ciclo 426 MIS. GRADINO ESTERNO (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G426

### Applicazione

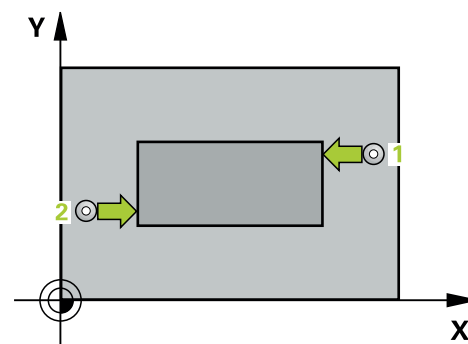
Il ciclo di tastatura **426** rileva la posizione e la larghezza di un'isola. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Il controllo numerico calcola i punti di tastatura sulla base delle indicazioni nel ciclo e della distanza di sicurezza dalla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura.

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata ed effettua la prima tastatura con l'avanzamento di tastatura (colonna **F**). La prima tastatura è eseguita sempre in direzione negativa dell'asse programmato
- 3 Il sistema di tastatura si porta all'altezza di sicurezza sul successivo punto da tastare ed esegue la seconda tastatura
- 4 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | Significato                          |
|--------------------|--------------------------------------|
| Q156               | Valore reale lunghezza misurata      |
| Q157               | Valore reale posizione asse centrale |
| Q166               | Offset lunghezza misurata            |

### Note

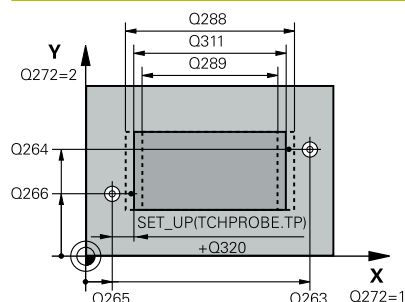
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

### Nota per la programmazione

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

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



## Parametro

**Q263 1. punto misurato sul 1. asse?**

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q264 1. punto misurato sul 2. asse?**

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

**Q265 2. punto misurato sul 1. asse?**

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q266 2. punto misurato sul 2. asse?**

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q272 Asse misurato (1=1. / 2=2.)?**

Asse del piano di lavoro in cui deve essere effettuata la misurazione:

- 1: asse principale = asse di misura
- 2: asse secondario = asse di misura

Immissione: **1, 2**

**Q261 Mis. altezza su asse tastatore?**

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999

### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: 0...999999.9999 In alternativa **PREDEF**

### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: -99999.9999...+99999.9999 In alternativa **PREDEF**

**Q311 Lunghezza nominale?**

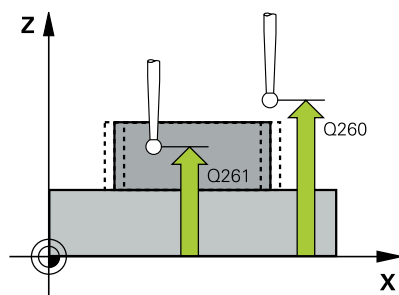
Valore nominale della lunghezza da misurare

Immissione: 0...99999.9999

**Q288 Limite max dimensione?**

Lunghezza massima ammessa

Immissione: 0...99999.9999



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q289 Limite minimo dimensione?</b><br>Lunghezza minima ammessa<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                     | <b>Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:<br><b>0:</b> senza generazione del protocollo di misura<br><b>1:</b> con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il <b>file protocollo TCHPR426.TXT</b> nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC.<br><b>2:</b> interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con <b>Start NC</b><br>Immissione: <b>0, 1, 2</b> |
|                     | <b>Q309 Stop PGM se superata tolleranza?</b><br>Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:<br><b>0:</b> senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore<br><b>1:</b> con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                                          |
|                     | <b>Q330 Utensile per controllo?</b><br>Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile (vedere "Monitoraggio dell'utensile", Pagina 210):<br><b>0:</b> monitoraggio non attivo<br><b>&gt;0:</b> numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.<br>Immissione: <b>0...99999.9</b> In alternativa max <b>255</b> caratteri                                                                                                         |

**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 426 MIS. GRADINO ESTERNO ~ |                         |
| Q263=+50                                | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+25                                | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q265=+50                                | ;2. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q266=+85                                | ;2. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q272=+2                                 | ;ASSE DI MISURA ~       |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                 | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q260=+20                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q311=+45                                | ;LUNGHEZZA NOMINALE ~   |
| Q288=+45                                | ;LIMITE MASSIMO ~       |
| Q289=+44.95                             | ;LIMITE MINIMO ~        |
| Q281=+1                                 | ;PROTOCOLLO DI MIS. ~   |
| Q309=+0                                 | ;STOP PGM SE ERRORE ~   |
| Q330=+0                                 | ;UTENSILE               |

## 6.11 Ciclo 427 MISURAZ. COORDINATA (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G427

### Applicazione

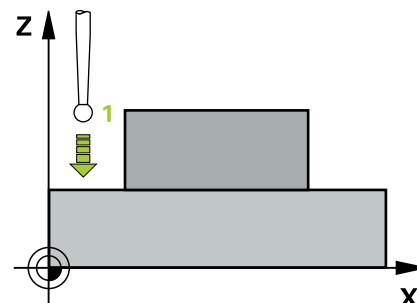
Il ciclo di tastatura **427** rileva una coordinata in uno degli assi selezionabili e memorizza il relativo valore in un parametro Q. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul punto da tastare **1**. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di spostamento definita

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta sul punto da tastare **1** programmato e il controllo numerico misura il valore reale nell'asse selezionato
- 3 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza la coordinata determinata nel seguente parametro Q:



| Numero parametro Q | Significato         |
|--------------------|---------------------|
| Q160               | Coordinata misurata |

### Note

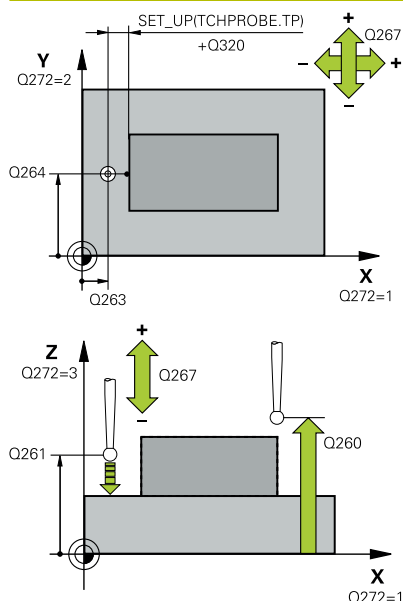
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se come asse di misura è definito un asse del piano di lavoro attivo (**Q272** = 1 o 2), il controllo numerico esegue una compensazione del raggio dell'utensile. La direzione di correzione viene rilevata dal controllo numerico in base alla direzione di spostamento definita (**Q267**).
- Se come asse di misura è stato selezionato l'asse di tastatura (**Q272** = 3), il controllo numerico esegue una compensazione della lunghezza dell'utensile
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

### Note per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- I parametri **Q498** e **Q531** non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad es. si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q272 Asse mis. (1..3: 1=asse princ.)?

Asse in cui deve essere effettuata la misurazione:

- 1:** asse principale = asse di misura
- 2:** asse secondario = asse di misura
- 3:** asse di tastatura = asse di misura

Immissione: **1, 2, 3**

#### Q267 Direz. attravers. 1 (+1=+/-1=-)?

Direzione in cui il sistema di tastatura deve avvicinarsi al pezzo:

- 1:** direzione di spostamento negativa
- +1:** direzione di spostamento positiva

Immissione: **-1, +1**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?</b><br/>           Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:</p> <p><b>0:</b> senza generazione del protocollo di misura<br/> <b>1:</b> con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il <b>file protocollo TCHPR427.TXT</b> nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC.<br/> <b>2:</b> interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con <b>Start NC</b><br/>           Immissione: <b>0, 1, 2</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                     | <p><b>Q288 Limite max dimensione?</b><br/>           Massimo valore di misura ammesso<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                     | <p><b>Q289 Limite minimo dimensione?</b><br/>           Minimo valore di misura ammesso<br/>           Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                     | <p><b>Q309 Stop PGM se superata tolleranza?</b><br/>           Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:</p> <p><b>0:</b> senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore<br/> <b>1:</b> con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore<br/>           Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                     | <p><b>Q330 Utensile per controllo?</b><br/>           Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile (vedere "Monitoraggio dell'utensile", Pagina 210):</p> <p><b>0:</b> monitoraggio non attivo<br/> <b>&gt;0:</b> numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.<br/>           Immissione: <b>0...99999.9</b> In alternativa max <b>255</b> caratteri</p> <p>I parametri <b>Q498</b> e <b>Q531</b> non hanno alcun effetto in questo ciclo. Non è necessario eseguire alcuna immissione. Questi parametri sono stati integrati soltanto per ragioni di compatibilità. Se ad es. si importa un programma del controllo numerico per tornire e fresare TNC 640, non viene visualizzato alcun messaggio di errore.</p> |



**Esempio**

|                                        |                         |
|----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 427 MISURAZ. COORDINATA ~ |                         |
| Q263=+35                               | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+45                               | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| Q261=+5                                | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q320=+0                                | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q272=+3                                | ;ASSE MISURATO ~        |
| Q267=-1                                | ;DIREZIONE ATTRAVERS. ~ |
| Q260=+20                               | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q281=+1                                | ;PROTOCOLLO DI MIS. ~   |
| Q288=+5.1                              | ;LIMITE MASSIMO ~       |
| Q289=+4.95                             | ;LIMITE MINIMO ~        |
| Q309=+0                                | ;STOP PGM SE ERRORE ~   |
| Q330=+0                                | ;UTENSILE ~             |
| Q498=+0                                | ;INVERSIONE UTENSILE ~  |
| Q531=+0                                | ;ANGOLO DI INCLINAZ.    |

## 6.12 Ciclo 430 MIS. MASCHERA FORAT. (opzione #17)

### Programmazione ISO

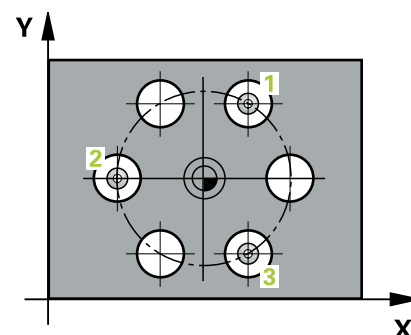
#### G430

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **430** rileva il centro e il diametro di un cerchio di fori mediante misurazione di tre fori. Definendo nel ciclo valori di tolleranza, il controllo numerico effettua un confronto tra i valori nominali e reali e memorizza gli scostamenti in parametri Q.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con logica di posizionamento sul centro programmato del primo foro **1**
- Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46
- 2 Successivamente, il sistema di tastatura si porta all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del primo foro
- 3 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del secondo foro **2**
- 4 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del secondo foro
- 5 Il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona sul centro programmato del terzo foro **3**
- 6 Il controllo numerico porta il sistema di tastatura all'altezza di misura programmata e rileva, mediante quattro tastature, il centro del terzo foro
- 7 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori reali e gli scostamenti nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | 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               | Scostamento diametro cerchio di fori  |

### Note

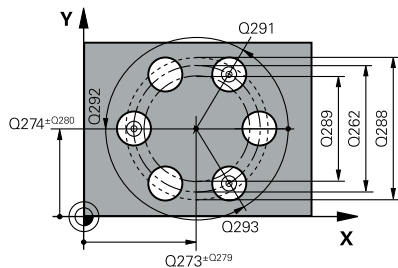
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Il ciclo **430** esegue soltanto il monitoraggio della rottura, ma non la compensazione automatica dell'utensile.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

**Nota per la programmazione**

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

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q273 Centro sul 1. asse (val. nom.)?

Centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q274 Centro sul 2. asse (val. nom.)?

Centro del cerchio di fori (valore nominale) nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q262 Diametro nominale?

Inserire il diametro del foro.

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q291 Angolo 1. foratura?

Angolo in coordinate polari del centro del primo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q292 Angolo 2. foratura?

Angolo in coordinate polari del centro del secondo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q293 Angolo 3. foratura?

Angolo in coordinate polari del centro del terzo foro nel piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-360.000...+360.000**

#### Q261 Mis. altezza su asse tastatore?

Coordinata del centro della sfera nell'asse di tastatura sul quale deve essere effettuata la misurazione. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q260 Altezza di sicurezza?

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

#### Q288 Limite max dimensione?

Massimo diametro ammesso del cerchio di fori

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q289 Limite minimo dimensione?

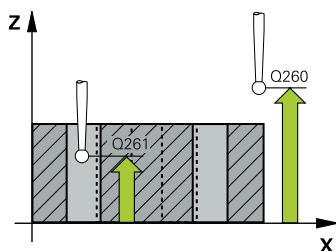
Minimo diametro ammesso del cerchio di fori

Immissione: **0...99999.9999**

#### Q279 Tolleranza centro 1. asse?

Scostamento di posizione ammesso nell'asse principale del piano di lavoro.

Immissione: **0...99999.9999**



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q280 Tolleranza centro 2. asse?</b><br>Scostamento di posizione ammesso nell'asse secondario del piano di lavoro.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <b>Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:<br><b>0:</b> senza generazione del protocollo di misura<br><b>1:</b> con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il <b>file protocollo TCHPR430.TXT</b> nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC<br><b>2:</b> interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con <b>Start NC</b><br>Immissione: <b>0, 1, 2</b> |
|                     | <b>Q309 Stop PGM se superata tolleranza?</b><br>Definire se, in caso di superamento della tolleranza, il controllo numerico deve interrompere il programma ed emettere un messaggio d'errore:<br><b>0:</b> senza interruzione del programma, senza emissione messaggio d'errore<br><b>1:</b> con interruzione del programma, con emissione messaggio d'errore<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                                         |
|                     | <b>Q330 Utensile per controllo?</b><br>Definire se il controllo numerico deve provvedere al monitoraggio utensile (vedere "Monitoraggio dell'utensile", Pagina 210):<br><b>0:</b> monitoraggio non attivo<br><b>&gt;0:</b> numero o nome dell'utensile con il quale il controllo numerico ha già eseguito la lavorazione. È possibile acquisire direttamente l'utensile dalla tabella utensili tramite softkey.<br>Immissione: <b>0...99999.9</b> In alternativa max <b>255</b> caratteri                                                                                                        |

**Esempio**

|                                         |                         |
|-----------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 430 MIS. MASCHERA FORAT. ~ |                         |
| Q273=+50                                | ;CENTRO 1. ASSE ~       |
| Q274=+50                                | ;CENTRO 2. ASSE ~       |
| Q262=+80                                | ;DIAMETRO NOMINALE ~    |
| Q291=+0                                 | ;ANGOLO 1. FORATURA ~   |
| Q292=+90                                | ;ANGOLO 2. FORATURA ~   |
| Q293=+180                               | ;ANGOLO 3. FORATURA ~   |
| Q261=-5                                 | ;ALTEZZA MISURATA ~     |
| Q260=+10                                | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~ |
| Q288=+80.1                              | ;LIMITE MASSIMO ~       |
| Q289=+79.9                              | ;LIMITE MINIMO ~        |
| Q279=+0.15                              | ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~ |
| Q280=+0.15                              | ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~ |
| Q281=+1                                 | ;PROTOCOLLO DI MIS. ~   |
| Q309=+0                                 | ;STOP PGM SE ERRORE ~   |
| Q330=+0                                 | ;UTENSILE               |

## 6.13 Ciclo 431 MISURA PIANO (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G431

### Applicazione

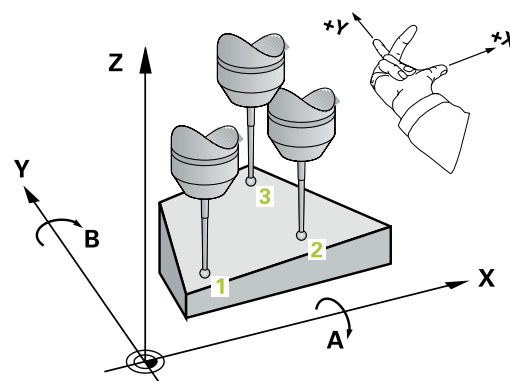
Il ciclo di tastatura **431** rileva gli angoli di un piano mediante misurazione di tre punti e memorizza i valori nei parametri Q.

#### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura in rapido (valore da colonna **FMAX**) e con la logica di posizionamento sul punto da tastare programmato **1** e misura quindi il primo punto del piano. Contemporaneamente il controllo numerico sposta il sistema di tastatura della distanza di sicurezza in senso opposto alla direzione di tastatura

**Ulteriori informazioni:** "Logica di posizionamento", Pagina 46

- 2 Successivamente, il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare **2** e misura il valore reale del secondo punto sul piano
- 3 Successivamente, il sistema di tastatura si riporta all'altezza di sicurezza e si posiziona nel piano di lavoro sul punto da tastare **3** e misura il valore reale del terzo punto sul piano
- 4 Quindi, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura all'altezza di sicurezza e memorizza i valori angolari rilevati nei seguenti parametri Q:



| Numero parametro Q | Significato                                                                 |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Q158               | Angolo di proiezione asse A                                                 |
| Q159               | Angolo di proiezione asse B                                                 |
| Q170               | Angolo solido A                                                             |
| Q171               | Angolo solido B                                                             |
| Q172               | Angolo solido C                                                             |
| Q173 - Q175        | Valori misurati dell'asse di tastatura (dalla prima alla terza misurazione) |

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si salva l'angolo nella tabella Preset e quindi si esegue il posizionamento con **PLANE SPATIAL** su **SPA=0**, **SPB=0**, **SPC=0**, risultano diverse soluzioni per le quali gli assi rotativi si trovano su 0.

► Programmare **SYM (SEQ) +** o **SYM (SEQ) -**

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Affinché il controllo numerico possa calcolare i valori angolari, i tre punti di misura non devono trovarsi su una retta.
- Il controllo numerico disattiva un'eventuale rotazione base attiva all'inizio del ciclo.

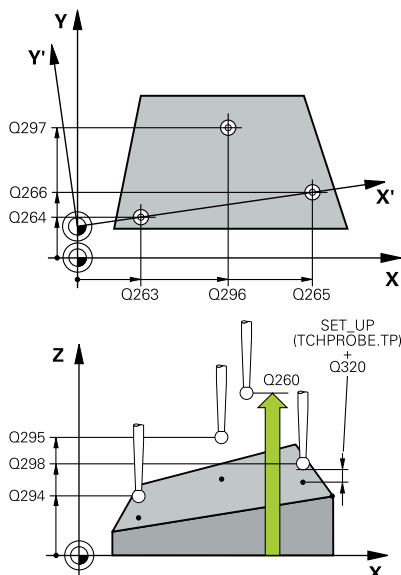
#### Note per la programmazione

- Prima della definizione del ciclo, deve essere programmata una chiamata utensile per la definizione dell'asse di tastatura.
- Nei parametri **Q170 - Q172** vengono memorizzati gli angoli solidi che sono richiesti per la funzione **Rotazione piano di lavoro**. Mediante i primi due punti misurati, si determina l'allineamento dell'asse principale durante la rotazione del piano di lavoro.
- Il terzo punto di misura determina la direzione dell'asse utensile. Definire il terzo punto di misura in direzione dell'asse Y positivo, in modo che l'asse utensile sia correttamente disposto nel sistema di coordinate destrorso.



## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q263 1. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q264 1. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q294 1. punto misurato sul 3. asse?

Coordinata del primo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q265 2. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q266 2. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q295 2. punto misurato sul 3. asse?

Coordinata del secondo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q296 3. punto misurato sul 1. asse?

Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse principale del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q297 3. punto misurato sul 2. asse?

Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse secondario del piano di lavoro. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q298 3. punto misurato sul 3. asse?

Coordinata del terzo punto da tastare nell'asse di tastatura. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

#### Q320 Distanza di sicurezza?

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

## Immagine ausiliaria

## Parametro

**Q260 Altezza di sicurezza?**

Coordinata dell'asse utensile che esclude una collisione tra il sistema di tastatura e il pezzo (attrezzatura di serraggio). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999** In alternativa **PREDEF**

**Q281 Protocollo di mis. (0/1/2)?**

Definire se il controllo numerico deve generare un protocollo di misura:

**0:** senza generazione del protocollo di misura

**1:** con generazione del protocollo di misura: il controllo numerico salva il **file protocollo TCHPR431.TXT** nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC

**2:** interruzione dell'esecuzione del programma e visualizzazione del protocollo di misura sullo schermo del controllo numerico. Proseguire il programma NC con **Start NC**

Immissione: **0, 1, 2**

## Esempio

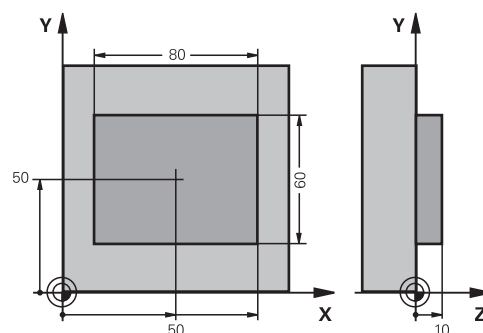
|                                 |                         |
|---------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 431 MISURA PIANO ~ |                         |
| Q263=+20                        | ;1. PUNTO 1. ASSE ~     |
| Q264=+20                        | ;1. PUNTO 2. ASSE ~     |
| 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.     |

## 6.14 Esempi di programmazione

### Esempio: misurazione e ripresa di isola rettangolare

#### Esecuzione del programma

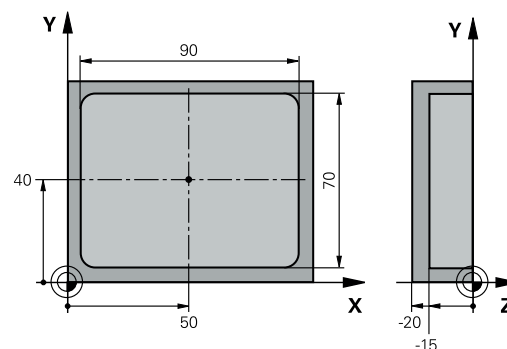
- Sgrossatura isola rettangolare con 0,5 di sovrametallo
- Misurazione isola rettangolare
- Finitura isola rettangolare tenendo conto dei valori misurati



|                                        |                                                      |
|----------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM TOUCHPROBE MM              |                                                      |
| 1 TOOL CALL 5 Z S6000                  | ; Chiamata utensile prelavorazione                   |
| 2 Q1 = 81                              | ; Lunghezza rettangolo in X (quota di sgrossatura)   |
| 3 Q2 = 61                              | ; Lunghezza rettangolo in Y (quota di sgrossatura)   |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M3                   | ; Disimpegno utensile                                |
| 5 CALL LBL 1                           | ; Chiamata sottoprogramma di lavorazione             |
| 6 L Z+100 R0 FMAX                      | ; Disimpegno utensile                                |
| 7 TOOL CALL 600 Z                      | ; Chiamata sistema di tastatura                      |
| 8 TCH PROBE 424 MIS. RETTAN. ESTERNO ~ |                                                      |
| 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=+30 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~       |                                                      |
| Q301=+0 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~        |                                                      |
| Q284=+0 ;LIMITE MAX LATO PRIM ~        |                                                      |
| Q285=+0 ;LIM. MIN. LATO PRIM. ~        |                                                      |
| Q286=+0 ;LIM. MAX LATO SECON. ~        |                                                      |
| Q287=+0 ;MIN. LIMITE 2. LATO ~         |                                                      |
| Q279=+0 ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~        |                                                      |
| Q280=+0 ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~        |                                                      |
| Q281=+0 ;PROTOCOLLO DI MIS. ~          |                                                      |
| Q309=+0 ;STOP PGM SE ERRORE ~          |                                                      |
| Q330=+0 ;UTENSILE                      |                                                      |
| 9 Q1 = Q1 - Q164                       | ; Calcolo lunghezza in X in base all'offset misurato |
| 10 Q2 = Q2 - Q165                      | ; Calcolo lunghezza in Y in base all'offset misurato |
| 11 L Z+100 R0 FMAX                     | ; Disimpegno sistema di tastatura                    |
| 12 TOOL CALL 25 Z S8000                | ; Chiamata utensile finitura                         |
| 13 L Z+100 R0 FMAX M3                  | ; Disimpegno utensile, fine programma                |

|                                       |                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 14 CALL LBL 1                         | ; Chiamata sottoprogramma di lavorazione                     |
| 15 L Z+100 R0 FMAX                    |                                                              |
| 16 M30                                |                                                              |
| 17 LBL 1                              | ; Sottoprogramma con ciclo di lavorazione Isola rettangolare |
| 18 CYCL DEF 256 ISOLA RETTANGOLARE ~  |                                                              |
| Q218=+Q1 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~         |                                                              |
| Q424=+82 ;QUOTA PEZZO GREZZO 1 ~      |                                                              |
| Q219=+Q2 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~         |                                                              |
| Q425=+62 ;QUOTA PEZZO GREZZO 2 ~      |                                                              |
| Q220=+0 ;RAGGIO / SMUSSO ~            |                                                              |
| Q368=+0.1 ;QUOTA LATERALE CONS. ~     |                                                              |
| Q224=+0 ;ANGOLO DI ROTAZIONE ~        |                                                              |
| Q367=+0 ;POSIZIONE ISOLA ~            |                                                              |
| Q207=+500 ;AVANZAM. FRESATURA ~       |                                                              |
| Q351=+1 ;MODO FRESATURA ~             |                                                              |
| Q201=-10 ;PROFONDITA ~                |                                                              |
| Q202=+5 ;PROF. INCREMENTO ~           |                                                              |
| Q206=+3000 ;AVANZ. INCREMENTO ~       |                                                              |
| Q200=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~         |                                                              |
| Q203=+10 ;COORD. SUPERFICIE ~         |                                                              |
| Q204=+20 ;2. DIST. SICUREZZA ~        |                                                              |
| Q370=+1 ;SOVRAPP.TRAIET.UT. ~         |                                                              |
| Q437=+0 ;POSIZIONE DI AVVICINAMENTO ~ |                                                              |
| Q215=+0 ;TIPO LAVORAZIONE ~           |                                                              |
| Q369=+0 ;PROFONDITA' CONSEN. ~        |                                                              |
| Q338=+20 ;INCREMENTO FINITURA ~       |                                                              |
| Q385=+500 ;AVANZAMENTO FINITURA       |                                                              |
| 19 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99            | ; Chiamata ciclo                                             |
| 20 LBL 0                              | ; Fine sottoprogramma                                        |
| 21 END PGM TOUCHPROBE MM              |                                                              |

### Esempio: misurazione tasca rettangolare, protocollo risultati di misura



|                                        |                                          |
|----------------------------------------|------------------------------------------|
| 0 BEGIN PGM TOUCHPROBE_2 MM            |                                          |
| 1 TOOL CALL 600 Z                      | ; Chiamata utensile sistema di tastatura |
| 2 L Z+100 R0 FMAX                      | ; Disimpegno sistema di tastatura        |
| 3 TCH PROBE 423 MIS. RETTAN. INTERNO ~ |                                          |
| Q273=+50 ;CENTRO 1. ASSE ~             |                                          |
| Q274=+40 ;CENTRO 2. ASSE ~             |                                          |
| Q282=+90 ;LUNGHEZZA 1. LATO ~          |                                          |
| Q283=+70 ;LUNGHEZZA 2. LATO ~          |                                          |
| Q261=-5 ;ALTEZZA MISURATA ~            |                                          |
| Q320=+2 ;DISTANZA SICUREZZA ~          |                                          |
| Q260=+20 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~       |                                          |
| Q301=+0 ;SPOST. A ALT. SICUR. ~        |                                          |
| Q284=+90.15 ;LIMITE MAX LATO PRIM ~    |                                          |
| Q285=+89.95 ;LIM. MIN. LATO PRIM. ~    |                                          |
| Q286=+70.1 ;LIM. MAX LATO SECON. ~     |                                          |
| Q287=+69.9 ;MIN. LIMITE 2. LATO ~      |                                          |
| Q279=+0.15 ;TOLLERANZA 1. CENTRO ~     |                                          |
| Q280=+0.1 ;TOLLERANZA 2. CENTRO ~      |                                          |
| Q281=+1 ;PROTOCOLLO DI MIS. ~          |                                          |
| Q309=+0 ;STOP PGM SE ERRORE ~          |                                          |
| Q330=+0 ;UTENSILE                      |                                          |
| 4 L Z+100 R0 FMAX                      | ; Disimpegno utensile, fine programma    |
| 5 M30                                  |                                          |
| 6 END PGM TOUCHPROBE_2 MM              |                                          |



# 7

**Cicli di tastatura:  
funzioni speciali**

## 7.1 Principi fondamentali

### Panoramica



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

HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- Resettare prima le conversioni delle coordinate

Il controllo numerico mette a disposizione i cicli per le applicazioni speciali descritte di seguito:

| Softkey                                                                             | Ciclo                                                                                                                                                                    | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Ciclo 3 MISURARE (opzione #17)<br>■ Ciclo di tastatura per la generazione di cicli del costruttore                                                                       | 265    |
|  | Ciclo 4 MISURAZIONE 3D (opzione #17)<br>■ Misurazione di una posizione qualsiasi                                                                                         | 268    |
|  | Ciclo 441 TASTATURA RAPIDA (opzione #17)<br>■ Ciclo di tastatura per la definizione di diversi parametri di tastatura                                                    | 271    |
|  | Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)<br>■ Ciclo di tastatura per la definizione di un'estrusione<br>■ Direzione, numero e lunghezza di estrusione programmabili | 273    |



## 7.2 Ciclo 3 MISURARE (opzione #17)

### Programmazione ISO

Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **3** rileva in una direzione di tastatura selezionabile una qualsiasi posizione sul pezzo. Contrariamente agli altri cicli di tastatura, nel ciclo **3** si può impostare direttamente il tratto **DIST.** e l'avanzamento di misura **F**. Anche il ritorno dopo il rilevamento del valore misurato viene eseguito in base al valore inseribile **MB**.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il sistema di tastatura 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 controllo numerico ha rilevato la posizione, il sistema di tastatura si ferma. Il controllo numerico memorizza le coordinate X, Y, Z del centro della sfera di tastatura in tre parametri Q consecutivi. Il controllo numerico non effettua compensazioni di lunghezza e raggio. Il numero del primo parametro di risultato deve essere definito nel ciclo
- 3 Alla fine il controllo numerico ritrae il sistema di tastatura in direzione opposta a quella di tastatura del valore definito nel parametro **MB**

### Note



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

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- I dati di tastatura attivi in altri cicli di tastatura, **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 controllo numerico descrive sempre quattro parametri Q in successione.
- Se il controllo numerico non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, l'esecuzione del programma NC prosegue senza messaggio d'errore. In questo caso il controllo numerico assegna al 4° parametro di risultato il valore -1, cosicché l'operatore stesso possa gestire l'errore in modo adeguato.
- Il controllo numerico ritrae il sistema di tastatura del percorso di ritorno massimo **MB**, ma non sul punto di partenza della misurazione. In questo modo non si può verificare alcuna collisione durante il ritorno.



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

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Nr. parametro per risultato?</b></p> <p>Inserire il numero del parametro Q al quale il controllo numerico deve assegnare il valore della prima coordinata (X) determinata. I valori Y e Z si trovano nei parametri Q immediatamente seguenti.</p> <p>Immissione: <b>0...1999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                     | <p><b>Asse di tastatura?</b></p> <p>Inserire l'asse, nella cui direzione deve avvenire la tastatura e confermare con il tasto <b>ENT</b>.</p> <p>Immissione: <b>X, Y o Z</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                     | <p><b>Angolo di tastatura?</b></p> <p>Angolo riferito all'<b>asse di tastatura</b> definito, in cui si deve spostare il sistema di tastatura, confermare con il tasto <b>ENT</b>.</p> <p>Immissione: <b>-180...+180</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <p><b>Tratto di misura massimo?</b></p> <p>Introdurre il tratto che deve essere percorso dal sistema di tastatura dal punto di partenza, confermare con il tasto <b>ENT</b>.</p> <p>Immissione: <b>-999999999...+999999999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                     | <p><b>Misura avanzamento</b></p> <p>Inserire l'avanzamento di misurazione in mm/min.</p> <p>Immissione: <b>0...3000</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <p><b>Percorso di ritiro massimo?</b></p> <p>Percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che lo stilo è stato deflesso. Il controllo numerico ritrae al massimo il sistema di tastatura fino al punto di partenza, cosicché non possano verificarsi collisioni.</p> <p>Immissione: <b>0...999999999</b></p>                                                                                                                                                                                                                  |
|                     | <p><b>Sistema rifer.? (0=REALE/1=RIF)</b></p> <p>Definire se la direzione di tastatura e il risultato di misura devono essere riferiti al sistema di coordinate attuale (<b>REALE</b>, quindi può essere spostato o ruotato) oppure al sistema di coordinate di macchina (<b>RIF</b>)</p> <p><b>0:</b> tastare nel sistema attuale e memorizzare il risultato di misura nel sistema <b>REALE</b></p> <p><b>1:</b> tastare nel sistema RIF fisso della macchina. Memorizzare il risultato di misura nel sistema RIF</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p> |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Modalità errore? (0=OFF/1=ON)</b><br>Definire se con stilo deflesso il controllo numerico deve emettere o meno un messaggio di errore all'inizio del ciclo. Se è selezionata la modalità <b>1</b> , il controllo numerico salva nel 4° parametro di risultato il valore <b>-1</b> e prosegue l'esecuzione del ciclo:<br><b>0</b> : con emissione del messaggio di errore<br><b>1</b> : senza emissione di messaggi di errore<br>Immissione: <b>0, 1</b> |

**Esempio**

|                                                         |
|---------------------------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 3.0 MISURARE                               |
| 12 TCH PROBE 3.1 Q1                                     |
| 13 TCH PROBE 3.2 X ANGOLO:+15                           |
| 14 TCH PROBE 3.3 ABST+10 F100 MB1 SISTEMA DI RIFERIM.:0 |
| 15 TCH PROBE 3.4 ERRORMODE1                             |

## 7.3 Ciclo 4 MISURAZIONE 3D (opzione #17)

### Programmazione ISO

Sintassi NC disponibile soltanto in Klartext.

### Applicazione

Il ciclo di tastatura **4** determina in una direzione di tastatura definibile tramite un vettore una qualsiasi posizione sul pezzo. Contrariamente agli altri cicli di tastatura, nel ciclo **4** si può impostare direttamente il percorso di tastatura e l'avanzamento di tastatura. Anche il ritorno dopo il rilevamento del valore di tastatura viene eseguito in base a un valore inseribile.

Il ciclo **4** è un ciclo ausiliario che può essere impiegato per movimenti di tastatura con un sistema di tastatura qualsiasi (TS o TT). Il controllo numerico non mette a disposizione alcun ciclo con cui poter calibrare il sistema di tastatura TS in qualsiasi direzione di tastatura.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico trasla con l'avanzamento programmato dalla posizione attuale nella direzione di tastatura definita. La direzione di tastatura deve essere definita tramite un vettore (valori delta in X, Y e Z) nel ciclo.
- 2 Dopo aver rilevato la posizione, il controllo numerico arresta il movimento di tastatura. Il controllo numerico memorizza le coordinate della posizione di tastatura X, Y e Z in tre parametri Q consecutivi. Il numero del primo parametro deve essere definito nel ciclo. Se si impiega un sistema di tastatura TS, il risultato di tastatura viene corretto dell'offset calibrato.
- 3 In seguito il controllo numerico esegue il posizionamento in senso opposto alla direzione di tastatura. Il percorso di traslazione si definisce nel parametro **MB**, con traslazione massima fino al punto di partenza



Per il preposizionamento tenere presente che il controllo numerico porta il centro della sfera di tastatura sulla posizione definita senza alcuna compensazione.

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se il controllo numerico non ha potuto rilevare alcun punto di tastatura valido, il 4° parametro del risultato contiene il valore -1. Il controllo numerico **non** interrompe il programma!

► Assicurarsi di poter raggiungere tutti i punti di tastatura

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Il controllo numerico ritrae il sistema di tastatura del 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.
- Prestare attenzione al fatto che di norma il controllo numerico descrive sempre quattro parametri Q in successione.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Nr. parametro per risultato?</b><br>Inserire il numero del parametro Q al quale il controllo numerico deve assegnare il valore della prima coordinata (X) determinata. I valori Y e Z si trovano nei parametri Q immediatamente seguenti.<br>Immissione: <b>0...1999</b>                                                                                                                                                  |
|                     | <b>Tratto di misura relativo in X?</b><br>Componente X del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi.<br>Immissione: <b>-999999999...+999999999</b>                                                                                                                                                                                                                                |
|                     | <b>Tratto di misura relativo in Y?</b><br>Componente Y del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi.<br>Immissione: <b>-999999999...+999999999</b>                                                                                                                                                                                                                                |
|                     | <b>Tratto di misura relativo in Z?</b><br>Componente Z del vettore di direzione, in direzione del quale il sistema di tastatura deve spostarsi.<br>Immissione: <b>-999999999...+999999999</b>                                                                                                                                                                                                                                |
|                     | <b>Tratto di misura massimo?</b><br>Inserire il tratto per cui il sistema di tastatura deve spostarsi a partire dal punto di partenza lungo il vettore di direzione.<br>Immissione: <b>-999999999...+999999999</b>                                                                                                                                                                                                           |
|                     | <b>Misura avanzamento</b><br>Inserire l'avanzamento di misurazione in mm/min.<br>Immissione: <b>0...3000</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                     | <b>Percorso di ritiro massimo?</b><br>Percorso di ritorno in direzione opposta a quella di tastatura, dopo che lo stilo è stato deflesso.<br>Immissione: <b>0...999999999</b>                                                                                                                                                                                                                                                |
|                     | <b>Sistema rifer.? (0=REALE/1=RIF)</b><br>Definire se il risultato di tastatura deve essere memorizzato nel sistema di coordinate di immissione ( <b>REALE</b> ) oppure deve essere riferito al sistema di coordinate di macchina ( <b>RIF</b> ):<br><b>0:</b> memorizzare il risultato di misura nel sistema <b>REALE</b><br><b>1:</b> memorizzare il risultato di misura nel sistema <b>RIF</b><br>Immissione: <b>0, 1</b> |

## Esempio

11 TCH PROBE 4.0 MISURAZIONE 3D

12 TCH PROBE 4.1 Q1

13 TCH PROBE 4.2 IX-0.5 IY-1 IZ-1

14 TCH PROBE 4.3 ABST+45 F100 MB50 SISTEMA DI RIFERIM.:0

## 7.4 Ciclo 441 TASTATURA RAPIDA (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G441

### Applicazione

Con il ciclo di tastatura **441** si possono impostare in modo globale diversi parametri di tastatura, ad es. l'avanzamento nel posizionamento, per tutti i cicli di tastatura impiegati di seguito.



Il ciclo **441** imposta i parametri per i cicli di tastatura. Questo ciclo non esegue alcun movimento della macchina.

### Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- **END PGM, M2, M30** ripristinano le impostazioni globali del ciclo **441**.
- Il parametro ciclo **Q399** è correlato alla configurazione della macchina in uso. La possibilità di orientare il sistema di tastatura dal programma NC deve essere impostata dal costruttore della macchina.
- Anche se su una macchina sono presenti potenziometri separati per rapido e avanzamento, è possibile regolare l'avanzamento pure con **Q397=1** soltanto con il potenziometro dei movimenti di avanzamento.

### Nota in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **maxTouchFeed** (N. 122602) il costruttore della macchina è in grado di limitare l'avanzamento. In questo parametro macchina è definito l'avanzamento massimo assoluto.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q396 Avanzamento in posizionamento?</b><br>Definire l'avanzamento con cui il controllo numerico esegue i movimenti di posizionamento del sistema di tastatura.<br>Immissione: <b>0...99999.999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | <b>Q397 Preposiz. con rapido macchina?</b><br>Definire se in preposizionamento del sistema di tastatura il controllo numerico trasla con l'avanzamento <b>FMAX</b> (rapido della macchina):<br><b>0</b> : preposizionamento con l'avanzamento da <b>Q396</b><br><b>1</b> : preposizionamento con il rapido macchina <b>FMAX</b><br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                     | <b>Q399 Inseguimento angolo (0/1)?</b><br>Definire se il controllo numerico orienta il sistema di tastatura prima di ogni tastatura:<br><b>0</b> : senza orientamento<br><b>1</b> : con orientamento mandrino prima di ogni tastatura (incrementa l'accuratezza)<br>Immissione: <b>0, 1</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <b>Q400 Interruzione automatica?</b><br>Definire se dopo un ciclo di tastatura per la misurazione automatica del pezzo il controllo numerico interrompe l'esecuzione del programma ed emette i risultati di misura sullo schermo:<br><b>0</b> : senza interruzione dell'esecuzione del programma, nemmeno se nel rispettivo ciclo di tastatura è selezionata l'emissione dei risultati di misura sullo schermo<br><b>1</b> : con interruzione dell'esecuzione del programma, emissione dei risultati di misura sullo schermo. È quindi possibile proseguire il programma con <b>Start NC</b><br>Immissione: <b>0, 1</b> |

## Esempio

|                                     |                        |
|-------------------------------------|------------------------|
| 11 TCH PROBE 441 TASTATURA RAPIDA ~ |                        |
| Q396=+3000                          | ;AVANZAM. IN POSIZ. ~  |
| Q397=+0                             | ;SELEZ. AVANZAMENTO ~  |
| Q399=+1                             | ;INSEGUIMENTO ANGOLO ~ |
| Q400=+1                             | ;INTERRUZIONE          |



## 7.5 Ciclo 1493 TASTATURA ESTRUSIONE (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G1493

### Applicazione

Il ciclo **1493** consente di ripetere i punti di tastatura di determinati cicli di tastatura lungo una retta. La direzione, la lunghezza e il numero di ripetizioni vengono definite nel ciclo.

Con le ripetizioni è possibile eseguire ad es. diverse misurazioni su altezze differenti per definire gli scostamenti con allontanamento utensile. L'estrusione può essere impiegata anche per elevata accuratezza in tastatura. È possibile determinare meglio contaminazioni sul pezzo o ampie superfici con diversi punti di misura.

Per attivare ripetizioni per determinati punti di misura, è necessario definire il ciclo **1493** prima del ciclo di tastatura. Dopo la definizione questo ciclo rimane attivo soltanto per il ciclo successivo o per l'intero programma NC. Il controllo numerico interpreta l'estrusione nel sistema di coordinate di immissione **I-CS**.

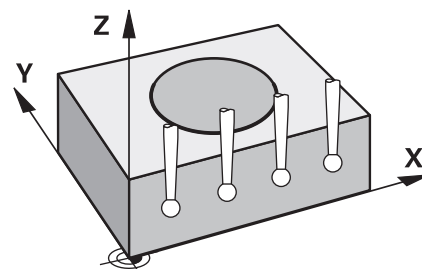
I seguenti cicli possono eseguire un'estrusione

- **TASTATURA PIANO** (ciclo **1420**, DIN/ISO: **G1420**, opzione #17), vedere Pagina 66
- **TASTATURA SPIGOLO** (ciclo **1410**, DIN/ISO: **G1410**, opzione #17), vedere Pagina 73
- **TASTATURA DUE CERCHI** (ciclo **1411**, DIN/ISO: **G1411**, opzione #17), vedere Pagina 80
- **TASTATURA BORDO INCLINATO** (ciclo **1412**, DIN/ISO: **G1412**, opzione #17), vedere Pagina 88
- **TASTATURA POSIZIONE** (ciclo **1400**, DIN/ISO: **G1400**, opzione #17), vedere Pagina 123
- **TASTATURA CERCHIO** (ciclo **1401**, DIN/ISO: **G1401**, opzione #17), vedere Pagina 127

### Parametri di risultato

Il controllo numerico memorizza i risultati del ciclo di tastatura nei seguenti parametri Q:

| Numero parametro Q | Significato                                                    |
|--------------------|----------------------------------------------------------------|
| Q970               | Errore massimo rispetto alla linea ideale Punto di tastatura 1 |
| Q971               | Errore massimo rispetto alla linea ideale Punto di tastatura 2 |
| Q972               | Errore massimo rispetto alla linea ideale Punto di tastatura 3 |
| Q973               | Errore massimo del diametro 1                                  |
| Q974               | Errore massimo del diametro 2                                  |



### Parametri QS

Accanto ai parametri di feedback **Q97x**, il controllo numerico salva singoli risultati nei parametri QS **QS97x**. Nel relativo parametro QS il controllo numerico memorizza i risultati di tutti i punti di misura di un'estrusione. Ogni risultato è di dieci caratteri e separato dagli altri da un carattere di spaziatura. Il controllo numerico può quindi trasformare con semplicità i singoli valori nel programma NC tramite elaborazione stringa e impiegarli per analisi automatizzate speciali.

Risultato in un parametro QS:

**QS970** = "0.12345678 -1.1234567 -2.1234567 -3.12345678"

**Ulteriori informazioni:** manuale utente **Programmazione Klartext** o **Programmazione DIN/ISO**

### Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione il controllo numerico crea un protocollo in formato file HTML. Il protocollo contiene in formato grafico e tabellare i risultati dell'errore 3D. Il controllo numerico salva il protocollo nella stessa cartella in cui si trova anche il programma NC.

Il protocollo include i seguenti contenuti nell'asse principale, secondario e utensile ovvero centro del cerchio e diametro:

- Direzione di tastatura effettiva (come vettore nel sistema di immissione). Il valore del vettore corrisponde quindi al percorso di tastatura configurato
- Coordinata nominale definita
- Dimensione superiore e inferiore nonché errore determinato lungo il vettore normale
- Coordinata reale determinata
- Rappresentazione cromatica dei valori:
  - verde: ok
  - arancione: ripresa
  - rosso: scarto
- Punti di estrusione

### Punti di estrusione

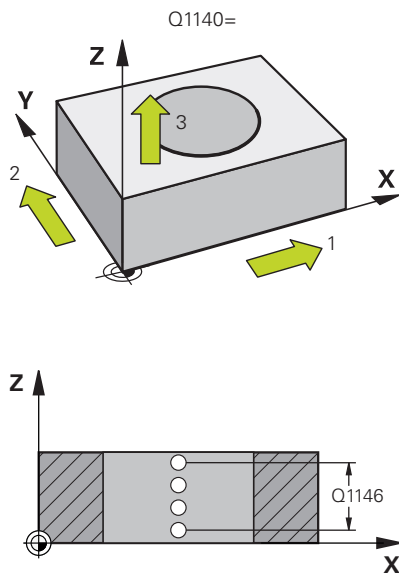
L'asse orizzontale rappresenta la direzione di estrusione. I punti blu sono i singoli punti di misura. Le linee rosse indica il limite inferiore e superiore delle quote. Se un valore supera un'indicazione di tolleranza, il controllo numerico colora di rosso l'area nel grafico.

### Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Se **Q1145>0** e **Q1146=0**, il controllo numerico esegue il numero dei punti di estrusione nello stesso punto.
- Se si esegue un'estrusione con il ciclo **1401 TASTATURA CERCHIO** o **1411 TASTATURA DUE CERCHI**, la direzione di estrusione **Q1140=+3** deve corrispondere, altrimenti il controllo numerico visualizza un messaggio di errore.

## Parametri ciclo

### Immagine ausiliaria



### Parametro

#### Q1140 Direzione per estrusione (1-3)?

- 1: estrusione in direzione dell'asse principale
- 2: estrusione in direzione dell'asse secondario
- 3: estrusione in direzione dell'asse utensile

Immissione: 1, 2, 3

#### Q1145 Numero di punti di estrusione?

Numero di punti di misura che il ciclo ripete sulla lunghezza di estrusione Q1146.

Immissione: 1...99

#### Q1146 Lunghezza dell'estrusione?

Lunghezza sulla quale vengono ripetuti i punti di misura.

Immissione: -99...+99

#### Q1149 Extrusion: Modal duration?

Effetto del ciclo:

- 0: l'estrusione agisce solo per il ciclo successivo.
- 1: l'estrusione agisce fino alla fine del programma NC.

Immissione: -99...+99

### Esempio

| 11 TCH PROBE 1493 TASTATURA ESTRUSIONE ~ |                            |
|------------------------------------------|----------------------------|
| Q1140=+3                                 | ;DIREZIONE ESTRUSIONE ~    |
| Q1145=+1                                 | ;PUNTI DI ESTRUSIONE ~     |
| Q1146=+0                                 | ;LUNGHEZZA DI ESTRUSIONE ~ |
| Q1149=+0                                 | ;EXTRUSION MODAL           |

## 7.6 Calibrazione del sistema di tastatura digitale

Per poter determinare con precisione il punto di commutazione effettivo di un sistema di tastatura 3D, è necessario calibrare il sistema di tastatura, il controllo numerico potrebbe altrimenti non determinare alcun risultato di misura esatto.



Calibrare sempre il sistema di tastatura in caso di:

- messa in servizio
- rottura dello stilo
- sostituzione dello stilo
- modifica dell'avanzamento di tastatura
- irregolarità, ad es., a seguito di un riscaldamento della macchina
- modifica dell'asse utensile attivo

Il controllo numerico acquisisce i valori di calibrazione per il sistema di tastatura attivo direttamente dopo l'operazione di calibrazione. I dati utensile aggiornati sono immediatamente attivi. Non è necessario chiamare nuovamente l'utensile.

Nella calibrazione il controllo numerico rileva la lunghezza "efficace" dello stilo e il raggio "efficace" della sfera di tastatura. Per la calibrazione del sistema di tastatura 3D fissare sulla tavola della macchina un anello di regolazione o un perno con spessore e raggio noti.

Il controllo numerico dispone di cicli per la calibrazione della lunghezza e del raggio:

Procedere come descritto di seguito:



- Premere il tasto **TOUCH PROBE**



- Premere il softkey **CALIBRAZ. TS**
- Selezionare il ciclo di calibrazione

Cicli di calibrazione del controllo numerico

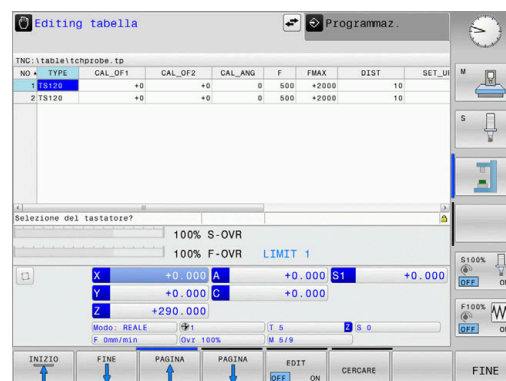
| Softkey                                                                             | Funzione                                                                                                                                                                                                                                      | Pagina |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Ciclo 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Calibrazione lunghezza</li> </ul>                                                                                                                  | 279    |
|  | Ciclo 462 CALIBRAZIONE RAGGIO INTERNO TS (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definizione raggio con un anello calibrato</li> <li>■ Definizione offset con un anello calibrato</li> </ul>                                   | 281    |
|  | Ciclo 463 CALIBRAZIONE RAGGIO ESTERNO TS (opzione #17) <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Definizione raggio con un perno calibrato o spina calibrata</li> <li>■ Definizione offset con un perno calibrato o spina calibrata</li> </ul> | 284    |

| Softkey                                                                           | Funzione                                                                                                                                                                                         | Pagina |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | <p>Ciclo 460 CALIBRAZIONE TS (opzione #17)</p> <ul style="list-style-type: none"><li>■ Definizione raggio con una sfera calibrata</li><li>■ Definizione offset con una sfera calibrata</li></ul> | 287    |

## 7.7 Visualizzazione dei valori di calibrazione

Il controllo numerico salva nella tabella utensili la lunghezza efficace e il raggio efficace del sistema di tastatura. Il controllo numerico salva l'offset nella tabella di tastatura, nelle colonne **CAL\_OF1** (asse principale) e **CAL\_OF2** (asse secondario). Per visualizzare i valori memorizzati premere il softkey TABELLA TASTATORE.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**. Se si esegue un ciclo di tastatura nel modo operativo Funzionamento manuale, il controllo numerico memorizza il protocollo di misura con il nome TCHPRMAN.html. Questo file viene memorizzato nella cartella TNC:\\*.



Assicurarsi che il numero utensile della tabella utensili e il numero del sistema di tastatura della tabella di tastatura siano compatibili. È indipendente dal fatto che si desideri eseguire un ciclo di tastatura in modalità automatica o nel modo operativo **Funzionamento manuale**.



**Ulteriori informazioni:** manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**

## 7.8 Ciclo 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G461

#### Applicazione



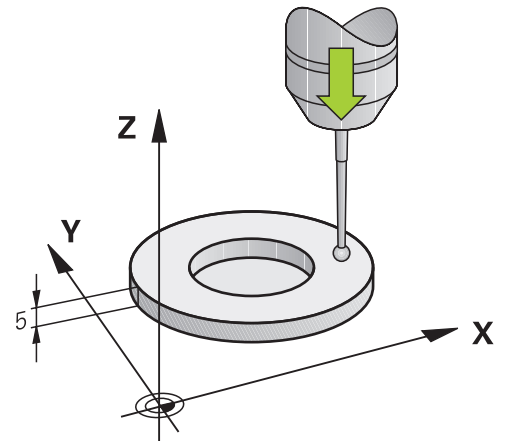
Consultare il manuale della macchina.

Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario impostare l'origine nell'asse mandrino affinché sulla tavola della macchina sia presente  $Z=0$  e preposizionare il sistema di tastatura sull'anello calibrato.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.

#### Esecuzione del ciclo

- 1 Il controllo numerico orienta il sistema di tastatura sull'angolo **CAL\_ANG** dalla tabella di tastatura (solo se il sistema di tastatura in uso è orientabile)
- 2 Il controllo numerico tasta dalla posizione attuale in direzione negativa dell'asse mandrino con avanzamento di tastatura (colonna **F** della tabella di tastatura)
- 3 Il controllo numerico posiziona quindi il sistema di tastatura in rapido (colonna **FMAX** della tabella di tastatura) di nuovo sulla posizione di partenza



**Note**

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

**NOTA****Attenzione Pericolo di collisione!**

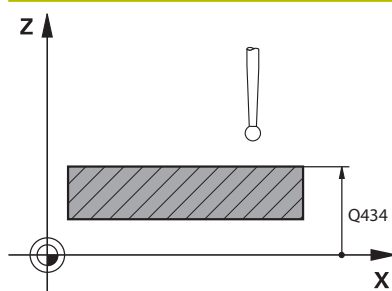
Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- La lunghezza efficace del sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. L'origine utensile si trova spesso sul cosiddetto naso del mandrino (superficie piana del mandrino). Il costruttore della macchina può disporre l'origine utensile anche in posizione differente.
- Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.

**Nota per la programmazione**

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

**Parametri ciclo****Immagine ausiliaria****Parametro****Q434 Origine per lunghezza?**

Origine della lunghezza (ad es. altezza dell'anello di regolazione). Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Esempio**

**11 TCH PROBE 461 CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS ~**

**Q434=+5 ;ORIGINE**



## 7.9 Ciclo 462 CALIBRAZIONE RAGGIO INTERNO TS (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G462

#### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

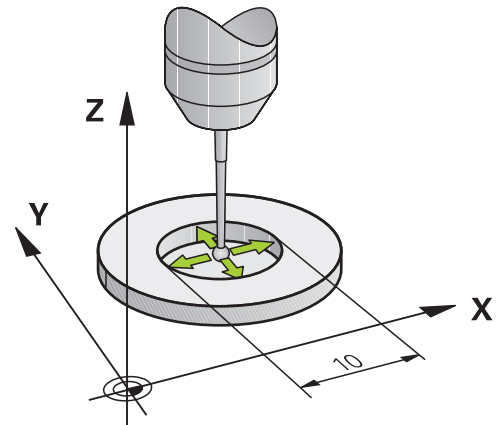
Prima di avviare il ciclo di calibrazione, il sistema di tastatura deve essere preposizionato al centro dell'anello calibrato e all'altezza di misura desiderata.

Per la calibrazione del raggio della sfera il controllo numerico esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il controllo numerico determina il centro dell'anello calibrato o del perno calibratore (misurazione approssimativa) e posiziona il sistema di tastatura al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione a ribaltamento con il sistema di tastatura, l'offset viene determinato in una passata.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.

L'orientamento del sistema di tastatura determina la routine di calibrazione:

- Nessun orientamento possibile o orientamento possibile soltanto in una direzione: il controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione e determina il raggio attivo della sfera (colonna R in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il sistema di tastatura di 180° ed esegue altre quattro routine di tastatura. Mediante la misurazione con orientamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL\_OF in tchprobe.tp)
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. sistemi di tastatura a infrarossi di HEIDENHAIN): routine di tastatura: vedere "Possibile orientamento in due direzioni"



**Note**

Per la determinazione dell'offset della sfera il controllo numerico deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Le possibilità e modalità di orientamento del sistema di tastatura sono predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

**NOTA****Attenzione Pericolo di collisione!**

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

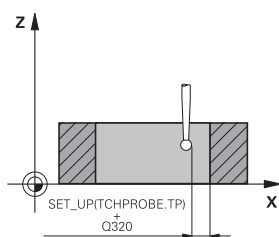
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- È possibile determinare l'offset soltanto con il sistema di tastatura idoneo.
- Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.

**Nota per la programmazione**

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

## Parametri ciclo

## Immagine ausiliaria



## Parametro

**Q407 Raggio esatto anello calibratr.?**

Inserire il raggio dell'anello calibrato.

Immissione: **0.0001...99.9999****Q320 Distanza di sicurezza?**Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF****Q423 Numero di tastature?**

Numero dei punti di misura sul diametro. Valore assoluto.

Immissione: **3...8****Q380 Angolo rif. asse princ.?**

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **0...360**

## Esempio

| 11 TCH PROBE 462 CALIBRAZIONE TS IN ANELLO ~ |                       |
|----------------------------------------------|-----------------------|
| Q407=+5                                      | ;RAGGIO ANELLO ~      |
| Q320=+0                                      | ;DISTANZA SICUREZZA ~ |
| Q423=+8                                      | ;NUMERO TASTATURE ~   |
| Q380=+0                                      | ;ANGOLO DI RIFERIM.   |

## 7.10 Ciclo 463 CALIBRAZIONE RAGGIO ESTERNO TS (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G463

#### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario preposizionare il sistema di tastatura al centro tramite la spina calibrata. Posizionare il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da ciclo) sulla spina calibrata.

Per la calibrazione del raggio della sfera il controllo numerico esegue una routine di tastatura automatica. Nella prima passata il controllo numerico determina il centro dell'anello calibrato o del perno calibratore (misurazione approssimativa) e posiziona il sistema di tastatura al centro. Quindi nell'operazione di calibrazione vera e propria (misurazione precisa) viene determinato il raggio della sfera. Se è possibile eseguire una misurazione a ribaltamento con il sistema di tastatura, l'offset viene determinato in una passata.

Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.

L'orientamento del sistema di tastatura determina la routine di calibrazione:

- Nessun orientamento possibile o orientamento possibile soltanto in una direzione: il controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione e determina il raggio attivo della sfera (colonna R in tool.t)
- Possibile orientamento in due direzioni (ad es. sistemi di tastatura con cavo di HEIDENHAIN): il controllo numerico esegue una misurazione grossolana e una di precisione, ruota il sistema di tastatura di 180° ed esegue altre quattro routine di tastatura. Mediante la misurazione con orientamento viene determinato oltre al raggio anche l'offset (CAL\_OF in tchprobe.tp)
- Qualsiasi orientamento possibile (ad es. sistemi di tastatura a infrarossi di HEIDENHAIN): routine di tastatura: vedere "Possibile orientamento in due direzioni"

**Note**

Per la determinazione dell'offset della sfera il controllo numerico deve essere opportunamente predisposto dal costruttore della macchina.

Le possibilità e modalità di orientamento del sistema di tastatura sono già predefinite per i sistemi di tastatura HEIDENHAIN. Sistemi di tastatura di altri produttori vengono configurati dal costruttore della macchina.

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

**NOTA****Attenzione Pericolo di collisione!**

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

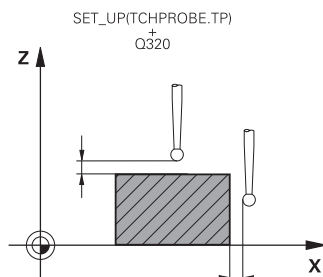
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- È possibile determinare l'offset soltanto con il sistema di tastatura idoneo.
- Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è TCHPRAUTO.html.

**Nota per la programmazione**

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

## Parametri ciclo

## Immagine ausiliaria



## Parametro

**Q407 Raggio esatto perno calibrato?**

Diametro dell'anello di regolazione

Immissione: **0.0001...99.9999****Q320 Distanza di sicurezza?**Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta alla colonna **SET\_UP** della tabella di tastatura. Valore incrementale.Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF****Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misuraImmissione: **0, 1****Q423 Numero di tastature?**

Numero dei punti di misura sul diametro. Valore assoluto.

Immissione: **3...8****Q380 Angolo rif. asse princ.?**

Angolo tra l'asse principale del piano di lavoro e il primo punto da tastare. Valore assoluto.

Immissione: **0...360**

## Esempio

|                                                    |                                |
|----------------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>11 TCH PROBE 463 CALIBRAZIONE TS SU PERNO ~</b> |                                |
| <b>Q407=+5</b>                                     | <b>;RAGGIO ISOLA ~</b>         |
| <b>Q320=+0</b>                                     | <b>;DISTANZA SICUREZZA ~</b>   |
| <b>Q301=+1</b>                                     | <b>;SPOST. A ALT. SICUR. ~</b> |
| <b>Q423=+8</b>                                     | <b>;NUMERO TASTATURE ~</b>     |
| <b>Q380=+0</b>                                     | <b>;ANGOLO DI RIFERIM.</b>     |

## 7.11 Ciclo 460 CALIBRAZIONE TS (opzione #17)

### Programmazione ISO

#### G460

#### Applicazione

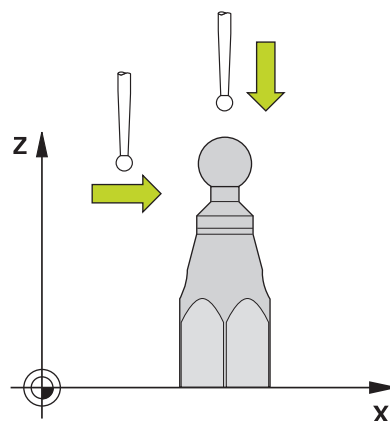


Consultare il manuale della macchina.

Prima di avviare il ciclo di calibrazione, è necessario preposizionare il sistema di tastatura al centro tramite la sfera calibrata. Posizionare il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'incirca della distanza di sicurezza (valore risultante da tabella di tastatura + valore da ciclo) sulla sfera calibrata.

Il ciclo **460** consente di calibrare automaticamente un sistema di tastatura 3D digitale con una sfera calibrata esatta.

È inoltre possibile acquisire i dati di calibrazione 3D. A tale scopo è richiesta l'opzione #92, 3D-ToolComp. I dati di calibrazione 3D descrivono il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in qualsiasi direzione di tastatura. In TNC:\system\3D-ToolComp\\* vengono salvati i dati di calibrazione 3D. Nella tabella utensili viene eseguito un riferimento alla tabella 3DTC nella colonna DR2TABLE. Durante la tastatura vengono considerati anche i dati di calibrazione 3D.

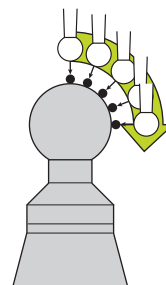


### Esecuzione del ciclo

In funzione del parametro **Q433** è possibile eseguire soltanto una calibrazione del raggio oppure una calibrazione del raggio e della lunghezza.

#### Calibrazione del raggio Q433=0

- 1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
- 2 Eseguire il posizionamento nell'asse di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro approssimativamente al centro della sfera
- 3 Il primo movimento del controllo numerico viene eseguito nel piano, in funzione dell'angolo di riferimento (**Q380**)
- 4 Inoltre il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura
- 5 L'operazione di tastatura si avvia e il controllo numerico inizia con la ricerca dell'equatore della sfera calibrata.
- 6 Una volta determinato l'equatore, ha inizio la calibrazione del raggio
- 7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato



#### Calibrazione del raggio e della lunghezza Q433=1

- 1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
- 2 Eseguire il posizionamento nell'asse di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro approssimativamente al centro della sfera
- 3 Il primo movimento del controllo numerico viene eseguito nel piano, in funzione dell'angolo di riferimento (**Q380**)
- 4 Inoltre il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura
- 5 L'operazione di tastatura si avvia e il controllo numerico inizia con la ricerca dell'equatore della sfera calibrata.
- 6 Una volta determinato l'equatore, ha inizio la calibrazione del raggio
- 7 Quindi il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato
- 8 Il controllo numerico determina la lunghezza del sistema di tastatura al polo nord della sfera calibrata.
- 9 Al termine del ciclo il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato

In funzione del parametro **Q455** è possibile eseguire anche una calibrazione 3D.



**Calibrazione 3D Q455 = 1...30**

- 1 Serrare la sfera calibrata. Prestare attenzione a evitare collisioni!
- 2 Dopo la calibrazione di raggio e lunghezza, il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura. Quindi il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura sopra il polo nord
- 3 L'operazione di tastatura si avvia partendo dal polo nord fino all'equatore in diverse passate. Gli scostamenti dal valore nominale e quindi il comportamento specifico di deflessione vengono definiti
- 4 Il numero dei punti di tastatura tra polo nord ed equatore può essere definito. Tale numero dipende dal parametro di immissione **Q455**. È possibile programmare un valore compreso tra 1 e 30. Se si programma **Q455 = 0**, non viene eseguita alcuna calibrazione 3D
- 5 Gli scostamenti definiti durante la calibrazione vengono salvati in una tabella 3DTC
- 6 Al termine del ciclo il controllo numerico riposiziona il sistema di tastatura nell'asse di tastatura all'altezza alla quale il sistema di tastatura è stato preposizionato



Per eseguire una calibrazione lineare, la posizione del centro (**Q434**) della sfera calibrata deve essere nota in riferimento all'origine attiva. In caso contrario, si raccomanda di non eseguire la calibrazione lineare con il ciclo **460**!

Un esempio applicativo per la calibrazione lineare con il ciclo **460** è la taratura di due sistemi di tastatura.

**Note**

HEIDENHAIN si assume la responsabilità delle funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

**NOTA****Attenzione Pericolo di collisione!**

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

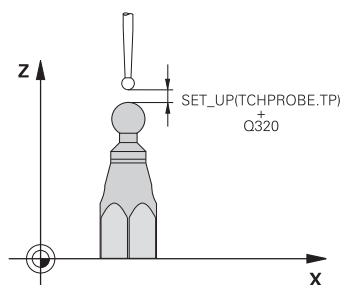
- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
  - ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate
- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
  - Durante la calibrazione viene automaticamente creato un protocollo di misura. Il nome di questo protocollo di misura è **TCHPRAUTO.html**. Questo file viene memorizzato nello stesso punto del file di partenza. Il protocollo di misura può essere visualizzato sul controllo numerico con il browser. Se in un programma NC vengono impiegati diversi cicli per la calibrazione del sistema di tastatura, tutti i protocolli di misura si trovano in **TCHPRAUTO.html**.
  - La lunghezza efficace del sistema di tastatura si riferisce sempre all'origine dell'utensile. L'origine utensile si trova spesso sul cosiddetto naso del mandrino (superficie piana del mandrino). Il costruttore della macchina può disporre l'origine utensile anche in posizione differente.
  - Preposizionare il sistema di tastatura in modo tale che si trovi approssimativamente sul centro della sfera.
  - La ricerca dell'equatore della sfera calibrata richiede a seconda dell'accuratezza del preposizionamento un numero differente di punti da tastare.
  - Se si programma **Q455 = 0**, il controllo numerico non esegue alcuna calibrazione 3D.
  - Se si programma **Q455 = 1 - 30**, viene eseguita una calibrazione 3D del sistema di tastatura. Gli scostamenti del comportamento di deflessione vengono quindi determinati in funzione dei diversi angoli.
  - Se si programma **Q455 = 1 - 30**, viene salvata una tabella in TNC: `\system\3D-ToolComp\*`
  - Se esiste già un riferimento a una tabella di calibrazione (voce in DR2TABLE), questa tabella viene sovrascritta.
  - Se non esiste alcun riferimento a una tabella di calibrazione (voce in DR2TABLE), in funzione del numero utensile vengono creati un riferimento e la relativa tabella.

**Nota per la programmazione**

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

## Parametri ciclo

## Immagine ausiliaria



## Parametro

**Q407 Raggio esatto sfera calibratr.?**

Immettere il raggio esatto della sfera calibrata utilizzata.

Immissione: **0.0001...99.9999**

**Q320 Distanza di sicurezza?**

Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. **Q320** è attivo in aggiunta a **SET\_UP** (tabella di tastatura) e solo con tastatura dell'origine nell'asse di tastatura. Valore incrementale.

Immissione: **0...99999.9999** In alternativa **PREDEF**

**Q301 Spostarsi a alt. sicur. (0/1)?**

Definire il modo di spostamento del sistema di tastatura tra i punti da misurare:

**0:** spostamento ad altezza di misura tra i punti di misura

**1:** spostamento ad altezza di sicurezza tra i punti di misura

Immissione: **0, 1**

**Q423 Numero di tastature?**

Numero dei punti di misura sul diametro. Valore assoluto.

Immissione: **3...8**

**Q380 Angolo rif. asse princ.?**

Immettere l'angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse. Valore assoluto.

Immissione: **0...360**

**Q433 Calibrazione lunghezza (0/1)?**

Definire se il controllo numerico deve calibrare anche la lunghezza del sistema di tastatura dopo la calibrazione del raggio:

**0:** senza calibrazione della lunghezza del sistema di tastatura

**1:** con calibrazione della lunghezza del sistema di tastatura

Immissione: **0, 1**

**Q434 Origine per lunghezza?**

Coordinata del centro della sfera calibrata. Definizione necessaria soltanto se occorre eseguire la calibrazione della lunghezza. Valore assoluto.

Immissione: **-99999.9999...+99999.9999**

**Q455 N. punti per calibrazione 3D?**

Inserire il numero dei punti di tastatura per la calibrazione 3D. È opportuno un valore, ad esempio, 15 punti di tastatura. Se si inserisce qui il valore 0, non viene eseguita alcuna calibrazione 3D. Nel caso di una calibrazione 3D viene determinato il comportamento di deflessione del sistema di tastatura in diverse angolazioni e salvato in una tabella. Per la calibrazione 3D è richiesta l'opzione 3D-ToolComp.

Immissione: **0...30**

**Esempio**

|                                                |                         |
|------------------------------------------------|-------------------------|
| 11 TCH PROBE 460 TS CALIBRAZIONE TS SU SFERA ~ |                         |
| Q407=+12.5                                     | ;RAGGIO SFERA ~         |
| Q320=+0                                        | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q301=+1                                        | ;SPOST. A ALT. SICUR. ~ |
| Q423=+4                                        | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q380=+0                                        | ;ANGOLO DI RIFERIM. ~   |
| Q433=+0                                        | ;CALIBRAZ. LUNGHEZZA ~  |
| Q434=-2.5                                      | ;ORIGINE ~              |
| Q455=+15                                       | ;N. PUNTI CAL 3D        |

# 8

**Cicli di tastatura:  
misurazione  
automatica della  
cinematica**

## 8.1 Misurazione cinematica con sistemi di tastatura TS (opzione #48)

### Fondamenti

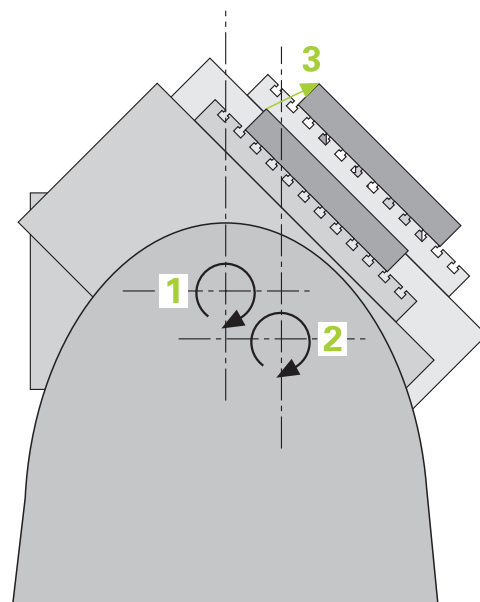
I requisiti di precisione, in particolare nel campo della lavorazione a 5 assi, sono sempre più elevati. Componenti complessi devono pertanto poter essere prodotti con estrema accuratezza.

Le imprecisioni nella lavorazione su più assi sono dovute, tra l'altro, agli scostamenti tra il modello cinematico, che è memorizzato nel controllo numerico (vedere figura 1), e le condizioni cinematiche effettivamente presenti sulla macchina (vedere figura 2).

Questi scostamenti provocano un errore sul pezzo durante il posizionamento degli assi rotativi (vedere figura 3). Quindi occorre creare una possibilità per fare coincidere il più possibile il modello alla realtà.

La funzione del controllo numerico **KinematicsOpt** è un componente importante che contribuisce a soddisfare efficacemente questo requisito complesso: un ciclo di tastatura 3D misura in modo completamente automatico gli assi rotativi presenti sulla macchina, indipendentemente dal fatto che gli assi rotativi siano realizzati meccanicamente come una tavola o una testa. Una sfera calibrata viene fissata in un punto qualunque sulla tavola della macchina e misurata con una risoluzione definibile. Nella definizione del ciclo si stabilisce solo separatamente per ogni asse rotativo il campo che si desidera misurare.

Dai valori misurati il controllo numerico determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori di posizione derivanti dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della tabella cinematica.



## Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione cicli, con cui è possibile salvare, ripristinare, controllare e ottimizzare la cinematica della macchina:

| Softkey                                                                           | Ciclo                                                                                                                                                                                                                           | Pagina |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
|  | Ciclo 450 SALVA CINEMATICA (opzione #48) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Salvataggio della cinematica attiva della macchina</li><li>■ Ripristino della cinematica precedentemente salvata</li></ul>                     | 298    |
|  | Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Controllo automatico della cinematica della macchina</li><li>■ Ottimizzazione della cinematica della macchina</li></ul>                       | 301    |
|  | Ciclo 452 COMPENSAZ. PRESET (opzione #48) <ul style="list-style-type: none"><li>■ Controllo automatico della cinematica della macchina</li><li>■ Ottimizzazione della catena cinematica di conversione della macchina</li></ul> | 319    |

## 8.2 Premesse



Consultare il manuale della macchina.  
 Advanced Function Set 1 (opzione #8) deve essere abilitata.  
 L'opzione #17 deve essere abilitata.  
 L'opzione #48 deve essere abilitata.  
 La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

Per poter utilizzare KinematicsOpt, devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:

- Il sistema di tastatura 3D utilizzato per la misurazione deve essere calibrato
- I cicli possono essere eseguiti soltanto con asse utensile Z
- Una sfera di misurazione, il cui raggio è noto con esattezza e che possiede sufficiente rigidità, deve essere fissata su un punto qualsiasi della tavola della macchina
- La descrizione della cinematica della macchina deve essere completamente e correttamente definita e le quote di conversione devono essere inserite con una precisione di circa 1 mm
- La macchina deve essere misurata geometricamente in modo completo (operazione di competenza del costruttore della macchina alla messa in funzione)
- Il costruttore della macchina deve aver impostato nei dati di configurazione i parametri macchina di **CfgKinematicsOpt** (N. 204800):
  - **maxModification** (N. 204801) definisce il limite di tolleranza, a partire dal quale il controllo numerico deve visualizzare un avvertimento se le modifiche apportate ai dati cinematici sono superiori a questo valore limite
  - **maxDevCalBall** (N. 204802) definisce la dimensione che deve avere il raggio misurato della sfera calibrata del parametro ciclo immesso
  - **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) definisce una funzione M appositamente configurata dal costruttore della macchina che consente di posizionare gli assi rotativi



HEIDENHAIN consiglia l'impiego di sfere calibrate **KKH 250 (codice di ordinazione 655475-01)** o **KKH 80 (codice di ordinazione 655475-03)**, che presentano una rigidità particolarmente elevata e che sono state appositamente concepite per la calibrazione della macchina. Contattare eventualmente a questo proposito HEIDENHAIN.



## Note



HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impiegino sistemi di tastatura HEIDENHAIN.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per l'esecuzione dei cicli di tastatura da **400** a **499** non devono essere attivi cicli per conversioni di coordinate.

- ▶ Non attivare i seguenti cicli prima di impiegare i cicli di tastatura: ciclo **7 PUNTO ZERO**, ciclo **8 SPECULARITA**, ciclo **10 ROTAZIONE**, ciclo **11 FATTORE SCALA** e ciclo **26 FATT. SCALA ASSE**.
- ▶ Resetare prima le conversioni delle coordinate

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Una modifica della cinematica comporta sempre anche una modifica dell'origine. Le rotazioni base vengono automaticamente azzerate. Pericolo di collisione!

- ▶ Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo l'origine

## Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) il costruttore della macchina definisce il posizionamento degli assi rotativi. Se nel parametro macchina è definita una funzione M, prima di avviare uno dei cicli KinematicsOpt (eccetto **450**), è necessario posizionare gli assi rotativi su 0° (sistema REALE).
- Se i parametri macchina sono stati modificati dai cicli KinematicsOpt, è necessario riavviare il controllo numerico. In caso contrario sussiste eventualmente il rischio di perdita dei dati delle modifiche.

## 8.3 Ciclo 450 SALVA CINEMATICA (opzione #48)

### Programmazione ISO

#### G450

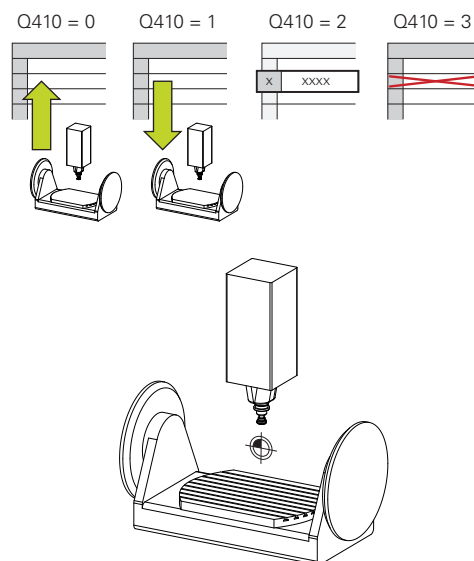
### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

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

Con il ciclo di tastatura **450** è possibile salvare la cinematica macchina attiva o ripristinare una cinematica macchina precedentemente salvata. I dati memorizzati possono essere visualizzati e cancellati. Sono disponibili nel complesso 16 unità di memoria.



### Note



Il backup e il ripristino con il ciclo **450** dovrebbero essere eseguiti soltanto se non è attiva alcuna cinematica del portautensili con conversioni.

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL** e **FUNCTION MODE TURN**.
- Prima di effettuare un'ottimizzazione della cinematica, si dovrebbe di norma salvare la cinematica attiva.  
Vantaggio:
  - se il risultato non corrisponde alle aspettative o si verificano errori durante l'ottimizzazione (ad es. una caduta di corrente), si possono ripristinare i vecchi dati
- Per la modalità **Crea**:
  - di norma il controllo numerico può riscrivere i dati salvati solo in una descrizione identica della cinematica
  - una modifica della cinematica comporta sempre anche una modifica dell'origine, reimpostare eventualmente l'origine
- Il ciclo non ripristina più gli stessi valori. Ripristina i dati soltanto se questi si differenziano da quelli presenti. Anche le compensazioni vengono ripristinate soltanto se sono state salvate con backup.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q410 Modo (0/1/2/3)?</b><br>Definire se si desidera salvare o ripristinare una cinematica:<br><b>0:</b> salvare cinematica attiva<br><b>1:</b> ripristinare cinematica precedentemente salvata<br><b>2:</b> visualizzare stato attuale memoria<br><b>3:</b> cancellare un blocco di dati<br>Immissione: <b>0, 1, 2, 3</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | <b>Q409/QS409 Denominazione del blocco dati?</b><br>Numero o nome dell'identificativo del blocco di dati. L'opzione <b>Q409</b> è inattiva se è selezionato il modo 2. Nel modo 1 e 3 (ripristino e cancellazione) si possono impiegare i cosiddetti caratteri jolly. Se sulla base di caratteri jolly vengono trovati più blocchi dati possibili, il controllo numerico recupera i valori medi dei dati (modo 1) oppure cancella tutti i blocchi dati selezionati dopo relativa conferma (modo 3). Per la ricerca si possono impiegare i seguenti caratteri jolly:<br><b>?:</b> un singolo carattere non definito<br><b>\$:</b> un singolo carattere alfabetico (lettera)<br><b>#:</b> una singola cifra non definita<br><b>*</b> : una stringa di caratteri non definita di qualsiasi lunghezza<br>Immissione: <b>0...99999</b> In alternativa max <b>255</b> caratteri. Sono disponibili nel complesso 16 unità di memoria. |

### Salvataggio della cinematica attiva

|                                     |
|-------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~ |
| Q410=+0 ;MODO ~                     |
| Q409=+947 ;DENOMINAZIONE MEMORIA    |

### Recupero di blocchi di dati

|                                     |
|-------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~ |
| Q410=+1 ;MODO ~                     |
| Q409=+948 ;DENOMINAZIONE MEMORIA    |

### Visualizzazione di tutti i blocchi di dati memorizzati

|                                     |
|-------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~ |
| Q410=+2 ;MODO ~                     |
| Q409=+949 ;DENOMINAZIONE MEMORIA    |

### Cancellazione di blocchi di dati

|                                     |
|-------------------------------------|
| 11 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~ |
| Q410=+3 ;MODO ~                     |
| Q409=+950 ;DENOMINAZIONE MEMORIA    |

## Funzione di protocollo

Dopo l'esecuzione del ciclo **450** il controllo numerico crea un protocollo (**tchprAUTO.html**) che contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Identificativo della cinematica attiva
- Utensile attivo

Gli altri dati del protocollo dipendono dal Modo selezionato:

- Modo 0: inserimento nel protocollo di tutte le voci degli assi e delle trasformazioni della catena cinematica salvata con backup dal controllo numerico
- Modo 1: inserimento nel protocollo di tutte le voci delle trasformazioni prima e dopo il ripristino
- modo 2: elenco dei blocchi di dati memorizzati
- modo 3: elenco dei blocchi di dati cancellati

## Avvertenze per la gestione dati

Il controllo numerico memorizza i dati salvati nel file **TNC:\table\DATA450.KD**. Il backup di tale file può essere ad es. eseguito con **TNCremo** su un PC esterno. Se il file viene cancellato, vengono eliminati anche i dati salvati. In seguito ad una modifica manuale dei dati nel file, i blocchi di dati possono risultare corrotti e quindi non più utilizzabili.



### Avvertenze per l'uso

- Se il file **TNC:\table\DATA450.KD** non esiste, viene generato automaticamente all'esecuzione del ciclo **450**.
- Assicurarsi di cancellare eventuali file vuoti con il nome **TNC:\table\DATA450.KD** prima di avviare il ciclo **450**. Se è presente una tabella vuota (**TNC:\table\DATA450.KD**), che non contiene ancora alcuna riga, viene visualizzato un messaggio di errore all'esecuzione del ciclo **450**. Cancellare in tal caso la tabella vuota ed eseguire di nuovo il ciclo.
- Non apportare alcuna modifica manuale ai dati salvati.
- Salvare il file **TNC:\table\DATA450.KD** per poter ripristinare il file all'occorrenza (ad es. guasto del supporto dati).

## 8.4 Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48)

### Programmazione ISO

#### G451

### Applicazione

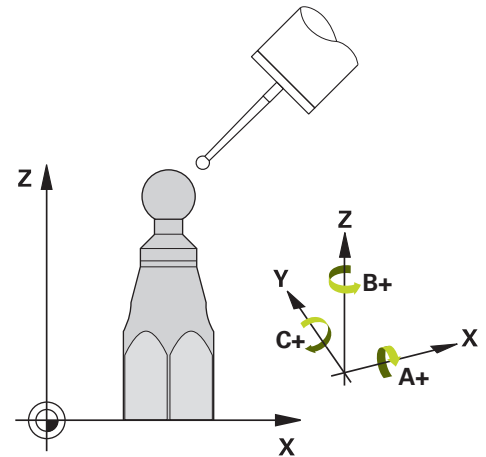


Consultare il manuale della macchina.

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

Con il ciclo di tastatura **451** si può controllare la cinematica della macchina e, se necessario, ottimizzarla. Con il sistema di tastatura 3D TS misurare una sfera calibrata HEIDENHAIN fissata sulla tavola della macchina.

Il TNC determina la precisione statica di rotazione. Il software minimizza gli errori nello spazio generati dai movimenti di rotazione e memorizza automaticamente la geometria della macchina al termine del processo di misura nelle rispettive costanti macchina della descrizione della cinematica.



### Esecuzione del ciclo

- 1 Serrare la sfera calibrata, facendo attenzione a evitare le collisioni
- 2 Nel modo operativo Funzionam. manuale definire l'origine al centro della sfera o se è definito **Q431=1** o **Q431=3**, eseguire manualmente il posizionamento del sistema di tastatura nell'asse di tastatura sopra la sfera calibrata e nel piano di lavoro al centro della sfera
- 3 Selezionare il modo operativo di esecuzione del programma e avviare il programma di calibrazione
- 4 Il controllo numerico misura automaticamente in successione tutti gli assi rotativi con la precisione definita.



Note operative e di programmazione

- Se nella modalità Ottimizzazione i dati cinematici determinati si trovano sul valore limite consentito (**maxModification** N. 204801), il controllo numerico emette un messaggio di warning. L'acquisizione dei valori determinati deve poi essere confermata con **Start NC**.
- Durante l'impostazione dell'origine, il raggio programmato della sfera calibrata viene monitorato soltanto alla seconda misurazione. Se il preposizionamento non è preciso rispetto alla sfera calibrata e si procede all'impostazione dell'origine, la sfera calibrata viene testata due volte.

**Il controllo numerico memorizza i valori misurati nei seguenti parametri Q:**

| <b>Numero parametro Q</b> | <b>Significato</b>                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q141</b>               | Scostamento standard misurato asse A (-1, se l'asse non è stato misurato)             |
| <b>Q142</b>               | Scostamento standard misurato asse B (-1, se l'asse non è stato misurato)             |
| <b>Q143</b>               | Scostamento standard misurato asse C (-1, se l'asse non è stato misurato)             |
| <b>Q144</b>               | Scostamento standard ottimizzato asse A (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)       |
| <b>Q145</b>               | Scostamento standard ottimizzato asse B (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)       |
| <b>Q146</b>               | Scostamento standard ottimizzato asse C (-1, se l'asse non è stato ottimizzato)       |
| <b>Q147</b>               | Errore di offset in direzione X, per conferma manuale nel relativo parametro macchina |
| <b>Q148</b>               | Errore di offset in direzione Y, per conferma manuale nel relativo parametro macchina |
| <b>Q149</b>               | Errore di offset in direzione Z, per conferma manuale nel relativo parametro macchina |

## Direzione di posizionamento

La direzione di posizionamento dell'asse rotativo da misurare si ottiene dall'angolo iniziale e finale definiti nel ciclo. Con 0° viene automaticamente eseguita una misurazione di riferimento.

Selezionare l'angolo di partenza e finale in modo che il controllo numerico non misuri due volte la stessa posizione. Un rilevamento doppio dei punti di misura (ad es. posizione di misura +90° e -270°) non è opportuno ma non provoca messaggi d'errore.

- Esempio: angolo iniziale = +90°, angolo finale = -90°
  - Angolo iniziale = +90°
  - Angolo finale = -90°
  - Numero di punti misurati = 4
  - Angolo incrementale risultante =  $(-90^\circ - +90^\circ) / (4 - 1) = -60^\circ$
  - Punto di misura 1 = +90°
  - Punto di misura 2 = +30°
  - Punto di misura 3 = -30°
  - Punto di misura 4 = -90°
- Esempio: angolo iniziale = +90°, angolo finale = +270°
  - Angolo iniziale = +90°
  - Angolo finale = +270°
  - Numero di punti misurati = 4
  - Angolo incrementale risultante =  $(270^\circ - 90^\circ) / (4 - 1) = +60^\circ$
  - Punto di misura 1 = +90°
  - Punto di misura 2 = +150°
  - Punto di misura 3 = +210°
  - Punto di misura 4 = +270°

## Macchine con assi con dentatura Hirth

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per il posizionamento l'asse deve spostarsi dal passo Hirth. Il controllo numerico arrotonda eventualmente le posizioni di misura affinché si adattino al passo Hirth (a seconda di angolo di partenza, angolo finale e numero di punti di misura).

- ▶ Accertarsi quindi che ci sia una distanza di sicurezza sufficientemente grande, affinché non si verifichino collisioni tra sistema di tastatura e sfera calibrata
- ▶ Contemporaneamente accertarsi che per il raggiungimento della distanza di sicurezza lo spazio sia sufficiente (finecorsa software)

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

A seconda della configurazione della macchina il controllo numerico non è in grado di posizionare automaticamente gli assi rotativi. In tal caso è necessaria una funzione M speciale del costruttore della macchina tramite la quale il controllo numerico è in grado di spostare gli assi rotativi. Nel parametro macchina **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) il costruttore della macchina deve aver registrato a tale scopo il numero della funzione M.

- ▶ Attenersi alla documentazione del costruttore della macchina



- Definire l'altezza di ritorno maggiore di 0, se non è disponibile l'opzione #2.
- Le posizioni si calcolano da angolo di partenza, angolo finale e numero delle misurazioni per il rispettivo asse nonché passo Hirth.

## Esempio di calcolo delle posizioni di misura per un asse A:

Angolo iniziale **Q411** = -30

Angolo finale **Q412** = +90

Numero punti di misura **Q414** = 4

Passo Hirth = 3°

Angolo incrementale calcolato =  $(Q412 - Q411) / (Q414 - 1)$

Angolo incrementale calcolato =  $(90^\circ - (-30^\circ)) / (4 - 1) = 120 / 3 = 40^\circ$

Posizione di misura 1 = **Q411** + 0 \* angolo incrementale = -30° --> -30°

Posizione di misura 2 = **Q411** + 1 \* angolo incrementale = +10° --> 9°

Posizione di misura 3 = **Q411** + 2 \* angolo incrementale = +50° --> 51°

Posizione di misura 4 = **Q411** + 3 \* angolo incrementale = +90° --> 90°



## Selezione del numero dei punti di misura

Per risparmiare tempo si può effettuare un'ottimizzazione grossolana, ad es. alla messa in servizio, con un piccolo numero di punti di misura (1 - 2).

Successivamente si esegue un'ottimizzazione fine con numero di punti di misura medio (valore raccomandato = ca. 4). Un numero di punti di misura maggiore non genera risultati migliori. Idealmente si dovrebbero distribuire i punti di misura uniformemente sull'area di rotazione degli assi.

Quindi un asse con un'area di rotazione di 0-360° dovrebbe essere pertanto misurato in modo ideale con tre punti di misura su 90°, 180° e 270°. Definire pertanto l'angolo iniziale a 90° e l'angolo finale a 270°.

Se si desidera controllare la precisione in modo adeguato, nella modalità **Verifica** è possibile indicare anche un numero più elevato di punti di misura.



Se un punto di misura è definito a 0°, viene ignorato in quanto a 0° viene sempre eseguita la misurazione di riferimento.

## Selezione della posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina

In linea di principio è possibile applicare la sfera calibrata su ogni punto accessibile sulla tavola della macchina, ma anche fissarla sui dispositivi di serraggio o sui pezzi. I seguenti fattori dovrebbero influenzare positivamente il risultato della misurazione:

- Macchine con tavola rotante/tavola orientabile: serrare la sfera calibrata il più possibile distante dal centro di rotazione
- Macchine con grandi percorsi di traslazione: serrare la sfera calibrata il più possibile vicino alla posizione successiva di lavorazione



Selezionare la posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

## Avvertenze sulla precisione



Eventualmente per la durata della misurazione disattivare il bloccaggio degli assi rotativi, altrimenti i risultati di misura possono essere falsati. Consultare il manuale della macchina.

Gli errori di geometria e posizione della macchina influenzano i valori di misura e quindi anche l'ottimizzazione di un asse rotativo. Di conseguenza un errore residuo, che non può essere eliminato, rimane sempre presente.

Se si partisse dal presupposto che non sono presenti errori di geometria e di posizione, i valori determinati dal ciclo sarebbero riproducibili esattamente su qualunque punto nella macchina in un determinato istante. Maggiori sono gli errori di geometria e di posizione, maggiore è la dispersione dei risultati di misura, se le misurazioni vengono eseguite su diverse posizioni.

La dispersione indicata dal controllo numerico nel protocollo di misura è un parametro per la precisione dei movimenti di rotazione statici di una macchina. Peraltro nella considerazione della precisione deve influire il raggio del cerchio di misura e anche il numero e la posizione dei punti di misura. Con un solo punto di misura non è possibile il calcolo della dispersione e in questo caso la dispersione indicata corrisponde all'errore nello spazio del punto di misura.

Se più assi rotativi si muovono contemporaneamente, gli errori si sovrappongono e nel caso peggiore si sommano.



Se la macchina è dotata di un mandrino controllato, si dovrebbe attivare il ricalcolo dell'angolo nella tabella di tastatura (**colonna TRACK**). Generalmente in questo modo si aumentano le precisioni nella misurazione con un sistema di tastatura 3D.

## Avvertenze sui diversi metodi di calibrazione

- **Ottimizzazione grossolana durante la messa in funzione dopo l'inserimento di misure approssimative**
  - Numero di punti di misura tra 1 e 2
  - Angolo incrementale degli assi rotativi: circa 90°
- **Ottimizzazione fine sul campo di spostamento completo**
  - Numero di punti di misura tra 3 e 6
  - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile
  - Posizionare la sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo tale che sugli assi rotativi della tavola si crei un grande raggio del cerchio di misura, o che su assi rotativi della testa possa avvenire la misurazione su una posizione rappresentativa (ad es. nel centro del campo di spostamento)
- **Ottimizzazione di una posizione speciale degli assi rotativi**
  - Numero di punti di misura tra 2 e 3
  - Le misurazioni vengono eseguite con l'ausilio dell'angolo di inclinazione di un asse (**Q413/Q417/Q421**) sull'angolo dell'asse rotativo in cui successivamente deve avvenire la lavorazione
  - Posizionare la sfera calibrata sulla tavola della macchina, in modo tale che la calibrazione avvenga sul punto, in cui ha luogo anche la lavorazione
- **Controllo della precisione della macchina**
  - Numero di punti di misura tra 4 e 8
  - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile
- **Determinazione del gioco degli assi rotativi**
  - Numero di punti di misura tra 8 e 12
  - L'angolo iniziale e quello finale devono coprire il campo di spostamento degli assi rotativi più grande possibile

## Gioco

Con gioco si intende un lieve gioco tra encoder (sistema di misura angolare) e tavola, che è generato con un'inversione del senso di rotazione. Se gli assi rotativi hanno un gioco al di fuori del tratto di regolazione, ad esempio perché l'angolo viene misurato con l'encoder motore, questo può provocare errori considerevoli nella rotazione.

Con il parametro di immissione **Q432** è possibile attivare la misurazione del gioco. Inserire a tale scopo un angolo che il controllo numerico impiega come angolo di trasferimento. Il ciclo esegue quindi due misurazioni per ogni asse rotativo. Se si conferma il valore angolare 0, il controllo numerico non determina alcun gioco.



Se nel parametro macchina opzionale **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) è impostata una funzione M per il posizionamento degli assi rotativi oppure l'asse è del tipo Hirth, non è possibile determinare alcun gioco.



Note operative e di programmazione

- Il controllo numerico non effettua alcuna compensazione automatica del gioco.
- Se il raggio del cerchio di misura è  $< 1$  mm, il controllo numerico non esegue più alcuna determinazione del gioco. Maggiore è il raggio del cerchio di misura, maggiore è la precisione con cui il controllo numerico può determinare il gioco degli assi rotativi (vedere "Funzione di protocollo", Pagina 318).

## Note



La compensazione dell'angolo è possibile soltanto con l'opzione #52 KinematicsComp.

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Quando si esegue questo ciclo, non deve essere attiva alcuna rotazione base o rotazione base 3D. Il controllo numerico cancella eventualmente i valori dalle colonne **SPA**, **SPB** o **SPC** della tabella origini. Dopo il ciclo è necessario reimpostare una rotazione base o una rotazione base 3D, altrimenti sussiste il rischio di collisioni.

- ▶ Disattivare la rotazione base prima di eseguire il ciclo.
  - ▶ Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo l'origine e la rotazione base
- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
  - Assicurarsi prima dell'avvio del ciclo che la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** sia disattivata.
  - Il ciclo **453**, come anche **451** e **452**, viene abbandonato con un 3D-ROT attivo nella modalità automatica che coincide con la posizione degli assi rotativi.
  - Prima della definizione del ciclo deve essere stata impostata e attivata l'origine nel centro della sfera calibrata oppure definire il parametro di immissione **Q431** pari a 1 o a 3.
  - Il controllo numerico utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse di tastatura il valore più piccolo del parametro ciclo **Q253** e del valore **FMAX** della tabella di tastatura. Di norma il controllo numerico effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo.
  - Il controllo numerico ignora i dati nella definizione del ciclo per assi non attivi.
  - È possibile una correzione nel punto zero macchina (**Q406=3**) se vengono misurati assi rotativi sovrapposti lato testa o tavola.
  - Se l'impostazione dell'origine è stata attivata prima della misurazione (**Q431 = 1/3**), il sistema di tastatura viene posizionato prima dell'avvio del ciclo alla distanza di sicurezza (**Q320 + SET\_UP**) approssimativamente al centro sulla sfera calibrata.
  - Programmazione in inch: di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal controllo numerico in mm.

**Note in combinazione con parametri macchina**

- Se il parametro macchina opzionale **mStrobeRotAxPos** (N. 204803) è definito diverso da -1 (la funzione M posiziona l'asse rotativo), si avvia una misurazione soltanto se tutti gli assi rotativi si trovano su 0°.
- Il controllo numerico determina a ogni tastatura innanzitutto il raggio della sfera calibrata. Se il raggio della sfera determinato si discosta dal raggio della sfera inserito più di quanto è stato definito nel parametro macchina opzionale **maxDevCalBall** (N. 204802), il controllo numerico emette un messaggio di errore e termina la misurazione.
- Per l'ottimizzazione degli angoli il costruttore della macchina può modificare di conseguenza la configurazione.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q406 Modo (0/1/2/3)?</b></p> <p>Definire se il controllo numerico deve controllare od ottimizzare la cinematica attiva:</p> <p><b>0:</b> controllare la cinematica attiva della macchina. Il controllo numerico misura la cinematica negli assi rotativi definiti, ma non apporta modifiche alla cinematica attiva. I risultati di misura sono visualizzati dal controllo numerico in un protocollo di misura.</p> <p><b>1:</b> ottimizzazione della cinematica attiva della macchina: il controllo numerico misura la cinematica negli assi rotativi definiti dall'operatore. Successivamente ottimizza <b>la posizione degli assi rotativi</b> della cinematica attiva.</p> <p><b>2:</b> ottimizzazione della cinematica attiva della macchina: il controllo numerico misura la cinematica negli assi rotativi definiti dall'operatore. Vengono quindi ottimizzati gli <b>errori angolari e di posizione</b>. Per la correzione degli errori angolari è richiesta l'opzione #52 KinematicsComp.</p> <p><b>3:</b> ottimizzazione della cinematica attiva della macchina: il controllo numerico misura la cinematica negli assi rotativi definiti dall'operatore. Successivamente compensa automaticamente l'origine della macchina. Vengono quindi ottimizzati gli <b>errori angolari e di posizione</b>. È richiesta l'opzione #52 KinematicsComp.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2, 3</b></p> |
|                     | <p><b>Q407 Raggio esatto sfera calibratr.?</b></p> <p>Immettere il raggio esatto della sfera calibrata utilizzata.</p> <p>Immissione: <b>0.0001...99.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                     | <p><b>Q320 Distanza di sicurezza?</b></p> <p>Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. <b>Q320</b> è attivo in aggiunta alla colonna <b>SET_UP</b> della tabella di tastatura. Valore incrementale.</p> <p>Immissione: <b>0...99999.9999</b> In alternativa <b>PREDEF</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <p><b>Q408 Altezza di ritorno?</b></p> <p><b>0:</b> non raggiungere l'altezza di ritorno, il controllo numerico si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il controllo numerico si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C</p> <p><b>&gt;0:</b> altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il controllo numerico posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nel piano di lavoro sul punto zero. Il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo in questa modalità. Definire la velocità di posizionamento nel parametro <b>Q253</b>. Valore assoluto.</p> <p>Immissione: <b>0...99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q253 Avanzamento di avvicinamento?</b><br>Inserire la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b> In alternativa <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b>                                                                                                             |
|                     | <b>Q380 Angolo rif. asse princ.?</b><br>Immettere l'angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>0...360</b> |
|                     | <b>Q411 Angolo di partenza asse A?</b><br>Angolo di partenza nell'asse A, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                              |
|                     | <b>Q412 Angolo finale asse A?</b><br>Angolo finale nell'asse A, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                                        |
|                     | <b>Q413 Angolo di registrazione asse A?</b><br>Angolo di registrazione dell'asse A, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                         |
|                     | <b>Q414 N. punti misurati in A (0...12)?</b><br>Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse A.<br>Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse.<br>Immissione: <b>0...12</b>                                                       |
|                     | <b>Q415 Angolo di partenza asse B?</b><br>Angolo di partenza nell'asse B, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                              |
|                     | <b>Q416 Angolo finale asse B?</b><br>Angolo finale nell'asse B, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                                        |
|                     | <b>Q417 Angolo di registrazione asse B?</b><br>Angolo di registrazione dell'asse B, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati.<br>Immissione: <b>-359.999...+360.000</b>                                                                                                                                           |



| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q418 N. punti misurati in B (0...12)?</b><br>Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse B. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse.<br>Immissione: <b>0...12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                     | <b>Q419 Angolo di partenza asse C?</b><br>Angolo di partenza nell'asse C, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <b>Q420 Angolo finale asse C?</b><br>Angolo finale nell'asse C, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | <b>Q421 Angolo di registrazione asse C?</b><br>Angolo di registrazione dell'asse C, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <b>Q422 N. punti misurati in C (0...12)?</b><br>Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse C. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse.<br>Immissione: <b>0...12</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                     | <b>Q423 Numero di tastature?</b><br>Definire il numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione della sfera calibrata nel piano. Meno punti di misura aumentano la velocità, più punti di misura incrementano la sicurezza.<br>Immissione: <b>3...8</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                     | <b>Q431 Imposta preset (0/1/2/3)?</b><br>Definire se il controllo numerico deve impostare automaticamente l'origine attiva al centro della sfera:<br><b>0:</b> senza impostazione automatica origine al centro della sfera: definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo<br><b>1:</b> impostazione automatica origine prima della misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata<br><b>2:</b> impostazione automatica origine dopo la misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): definizione manuale origine prima dell'avvio del ciclo<br><b>3:</b> impostazione origine prima e dopo la misurazione al centro della sfera (l'origine attiva viene sovrascritta): preposizionamento manuale del sistema di tastatura prima dell'avvio del ciclo sulla sfera calibrata<br>Immissione: <b>0, 1, 2, 3</b> |

**Immagine ausiliaria****Parametro****Q432 Campo angolare compensaz. gioco?**

Definire qui il valore angolare che deve essere impiegato come trasferimento per la misurazione del gioco degli assi rotativi. L'angolo di trasferimento deve essere essenzialmente maggiore del gioco effettivo degli assi rotativi. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione del gioco.

Immissione: **-3...+3**

**Salvataggio e controllo della cinematica**

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| 11   | TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |
| 12   | TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~  |
| Q410 | =+0 ;MODO ~                       |
| Q409 | =+5 ;DENOMINAZIONE MEMORIA        |
| 13   | TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA ~ |
| Q406 | =+0 ;MODO ~                       |
| Q407 | =+12.5 ;RAGGIO SFERA ~            |
| Q320 | =+0 ;DISTANZA SICUREZZA ~         |
| Q408 | =+0 ;ALTEZZA DI RITORNO ~         |
| Q253 | =+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~     |
| Q380 | =+0 ;ANGOLO DI RIFERIM. ~         |
| Q411 | =-90 ;ANG. PARTENZA ASSE A ~      |
| Q412 | =+90 ;ENDWINKEL A-ACHSE ~         |
| Q413 | =+0 ;ANG. REGISTR. ASSE A ~       |
| Q414 | =+0 ;PUNTI MISUR. ASSE A ~        |
| Q415 | =-90 ;ANG. PARTENZA ASSE B ~      |
| Q416 | =+90 ;ANGOLO FINALE ASSE B ~      |
| Q417 | =+0 ;ANG. REGISTR. ASSE B ~       |
| Q418 | =+2 ;PUNTI MISUR. ASSE B ~        |
| Q419 | =-90 ;ANG. PARTENZA ASSE C ~      |
| Q420 | =+90 ;ANGOLO FINALE ASSE C ~      |
| Q421 | =+0 ;ANG. REGISTR. ASSE C ~       |
| Q422 | =+2 ;PUNTI MISUR. ASSE C ~        |
| Q423 | =+4 ;NUMERO TASTATURE ~           |
| Q431 | =+0 ;IMPOSTA PRESET ~             |
| Q432 | =+0 ;GIOCO CAMPO ANGOLARE         |

## Diverse modalità (Q406)

### Modalità Verifica Q406 = 0

- Il controllo numerico misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statica della trasformazione di orientamento
- Il controllo numerico protocolla i risultati di una possibile ottimizzazione delle posizioni, ma non esegue tuttavia alcun adattamento

### Modalità Ottimizzazione posizione assi rotativi Q406 = 1

- Il controllo numerico misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statica della trasformazione di orientamento
- Il controllo numerico cerca pertanto di modificare la posizione dell'asse rotativo nel modello cinematico raggiungendo così una precisione più elevata
- I dati macchina vengono adattati automaticamente

### Modalità Ottimizzazione posizione e angolo Q406 = 2

- Il controllo numerico misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statica della trasformazione di orientamento
- Il controllo numerico cerca di ottimizzare dapprima la posizione angolare dell'asse rotativo tramite una compensazione (opzione #52 KinematicsComp)
- In seguito all'ottimizzazione angolare viene eseguita l'ottimizzazione di posizione. A tale scopo non sono necessarie misurazioni aggiuntive, l'ottimizzazione di posizione viene automaticamente calcolata dal controllo numerico



In funzione della cinematica della macchina per la corretta determinazione dell'angolo, HEIDENHAIN raccomanda di eseguire una volta la misurazione con un angolo di inclinazione di 0°.

**Modalità Ottimizzazione zero macchina, posizione e angolo  
Q406 = 3**

- Il controllo numerico misura gli assi rotativi nelle posizioni definite e determina su tale base l'accuratezza statica della conversione della rotazione
- Il controllo numerico cerca di ottimizzare automaticamente lo zero macchina (opzione #52 KinematicsComp). Per poter correggere la posizione dell'angolo di un asse rotativo con uno zero macchina, l'asse rotativo da correggere deve trovarsi in prossimità del basamento come l'asse rotativo misurato
- Il controllo numerico cerca quindi di ottimizzare la posizione angolare dell'asse rotativo tramite una compensazione (opzione #52 KinematicsComp)
- In seguito all'ottimizzazione angolare viene eseguita l'ottimizzazione di posizione. A tale scopo non sono necessarie misurazioni aggiuntive, l'ottimizzazione di posizione viene automaticamente calcolata dal controllo numerico



Per la corretta determinazione dell'angolo, HEIDENHAIN raccomanda di eseguire una volta la misurazione con un angolo di inclinazione di 0°.

**Ottimizzazione di posizione degli assi rotativi con precedente impostazione origine automatica e misurazione del gioco degli assi rotativi**

|            |                                   |
|------------|-----------------------------------|
| 11         | TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |
| 12         | TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA ~ |
| Q406=+1    | ;MODO ~                           |
| Q407=+12.5 | ;RAGGIO SFERA ~                   |
| Q320=+0    | ;DISTANZA SICUREZZA ~             |
| Q408=+0    | ;ALTEZZA DI RITORNO ~             |
| Q253=+750  | ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~           |
| Q380=+0    | ;ANGOLO DI RIFERIM. ~             |
| Q411=-90   | ;ANG. PARTENZA ASSE A ~           |
| Q412=+90   | ;ANGOLO FINALE ASSE A ~           |
| Q413=+0    | ;ANG. REGISTR. ASSE A ~           |
| Q414=+0    | ;PUNTI MISUR. ASSE A ~            |
| Q415=-90   | ;ANG. PARTENZA ASSE B ~           |
| Q416=+90   | ;ANGOLO FINALE ASSE B ~           |
| Q417=+0    | ;ANG. REGISTR. ASSE B ~           |
| Q418=+4    | ;PUNTI MISUR. ASSE B ~            |
| Q419=+90   | ;ANG. PARTENZA ASSE C ~           |
| Q420=+270  | ;ANGOLO FINALE ASSE C ~           |
| Q421=+0    | ;ANG. REGISTR. ASSE C ~           |
| Q422=+3    | ;PUNTI MISUR. ASSE C ~            |
| Q423=+3    | ;NUMERO TASTATURE ~               |
| Q431=+1    | ;IMPOSTA PRESET ~                 |
| Q432=+0.5  | ;GIOCO CAMPO ANGOLARE             |

## Funzione di protocollo

Dopo l'esecuzione del ciclo 451 il controllo numerico crea un protocollo (**TCHPR451.html**) e salva il file di protocollo nella stessa cartella in cui si trova anche il relativo programma NC. Il protocollo contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Modo eseguito (0=Verifica/1=Ottimizzazione posizione/2=Ottimizzazione posizione e angolo)
- Numero cinematica attiva
- Raggio sfera di misura inserito
- Per ogni asse rotativo misurato:
  - Angolo di partenza
  - Angolo finale
  - Angolo di registrazione
  - Numero dei punti di misura
  - Dispersione (scostamento standard)
  - Errore massimo
  - Errore angolare
  - Giochi medi
  - Errori di posizionamento medi
  - Raggio cerchio di misura
  - Valori di correzione in tutti gli assi (spostamento origine)
  - Posizione degli assi rotativi verificati prima dell'ottimizzazione (si riferisce all'inizio della catena cinematica di conversione, di norma sul naso del mandrino)
  - Posizione degli assi rotativi verificati dopo l'ottimizzazione (si riferisce all'inizio della catena di cinematica conversione, di norma sul naso del mandrino)

## 8.5 Ciclo 452 COMPENSAZ. PRESET (opzione #48)

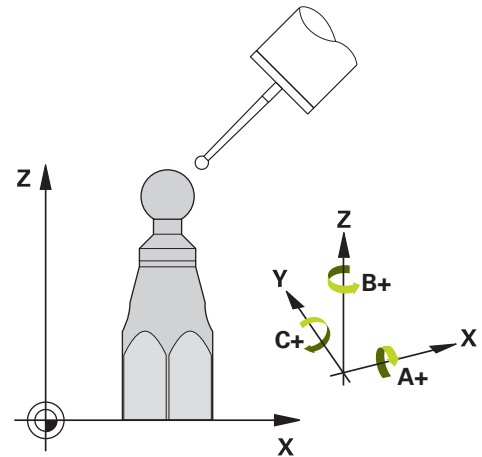
Programmazione ISO  
G452

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.  
Questa funzione deve essere consentita e adattata dal costruttore della macchina.

Con il ciclo di tastatura **452** si può ottimizzare la catena cinematica di conversione della macchina (vedere "Ciclo 451 MISURA CINEMATICA (opzione #48)", Pagina 301). Successivamente il controllo numerico corregge ugualmente nel modello di cinematica il sistema di coordinate del pezzo affinché l'origine attuale si trovi al centro della sfera calibrata dopo l'ottimizzazione.



### Esecuzione del ciclo



Selezionare la posizione della sfera calibrata sulla tavola della macchina in modo che non possano verificarsi collisioni durante la misurazione.

Con questo ciclo è possibile abbinare ad es. le teste intercambiabili.

- 1 Serrare la sfera calibrata
- 2 Misurare completamente la testa di riferimento con il ciclo **451** e quindi far definire dal ciclo **451** l'origine al centro della sfera
- 3 Inserire la seconda testa
- 4 Misurare la testa intercambiabile con il ciclo **452** fino all'interfaccia di cambio testa
- 5 Confrontare altre teste intercambiabili con la testa di riferimento utilizzando il ciclo **452**

Per poter serrare durante la lavorazione la sfera calibrata sulla tavola della macchina, è possibile compensare ad es. una deriva della macchina. Questa operazione è possibile anche sulla macchina senza assi rotativi.

- 1 Serrare la sfera calibrata, facendo attenzione a evitare le collisioni
- 2 Impostare l'origine nella sfera calibrata
- 3 Definire l'origine sul pezzo e avviare la lavorazione del pezzo
- 4 Eseguire una compensazione Preset a intervalli regolari con il ciclo **452**. A tale proposito il controllo numerico rileva la deriva degli assi interessati e li corregge nella cinematica

| <b>Numero parametro Q</b> | <b>Significato</b>                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Q141</b>               | Scostamento standard misurato asse A<br>(-1, se l'asse non è stato misurato)          |
| <b>Q142</b>               | Scostamento standard misurato asse B<br>(-1, se l'asse non è stato misurato)          |
| <b>Q143</b>               | Scostamento standard misurato asse C<br>(-1, se l'asse non è stato misurato)          |
| <b>Q144</b>               | Scostamento standard ottimizzato asse A<br>(-1, se l'asse non è stato misurato)       |
| <b>Q145</b>               | Scostamento standard ottimizzato asse B<br>(-1, se l'asse non è stato misurato)       |
| <b>Q146</b>               | Scostamento standard ottimizzato asse C<br>(-1, se l'asse non è stato misurato)       |
| <b>Q147</b>               | Errore di offset in direzione X, per conferma manuale nel relativo parametro macchina |
| <b>Q148</b>               | Errore di offset in direzione Y, per conferma manuale nel relativo parametro macchina |
| <b>Q149</b>               | Errore di offset in direzione Z, per conferma manuale nel relativo parametro macchina |



## Note



Per poter eseguire una compensazione Preset, è necessario predisporre di conseguenza la cinematica. Consultare il manuale della macchina.

## NOTA

### Attenzione Pericolo di collisione!

Quando si esegue questo ciclo, non deve essere attiva alcuna rotazione base o rotazione base 3D. Il controllo numerico cancella eventualmente i valori dalle colonne **SPA**, **SPB** o **SPC** della tabella origini. Dopo il ciclo è necessario reimpostare una rotazione base o una rotazione base 3D, altrimenti sussiste il rischio di collisioni.

- ▶ Disattivare la rotazione base prima di eseguire il ciclo.
- ▶ Dopo un'ottimizzazione impostare di nuovo l'origine e la rotazione base

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Assicurarsi prima dell'avvio del ciclo che la funzione **M128** o **FUNCTION TCPM** sia disattivata.
- Il ciclo **453**, come anche **451** e **452**, viene abbandonato con un 3D-ROT attivo nella modalità automatica che coincide con la posizione degli assi rotativi.
- Accertare che tutte le funzioni per la rotazione del piano di lavoro siano resettate.
- Prima della definizione del ciclo deve essere stata impostata e attivata l'origine nel centro della sfera calibrata.
- Per gli assi senza sistema di misura separato selezionare i punti di misura affinché sia presente un percorso di traslazione di 1° fino al finecorsa. Il controllo numerico necessita di tale percorso per la compensazione interna del gioco.
- Il controllo numerico utilizza come avanzamento di posizionamento per raggiungere l'altezza di tastatura nell'asse di tastatura il valore più piccolo del parametro ciclo **Q253** e del valore **FMAX** della tabella di tastatura. Di norma il controllo numerico effettua i movimenti dell'asse rotativo con avanzamento di posizionamento **Q253**, mentre il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo.
- Programmazione in inch: di norma i risultati di misura e i dati di protocollo sono forniti dal controllo numerico in mm.



- Se durante la misurazione si interrompe il ciclo, non è più possibile trovare, se necessario, i dati cinematici nella condizione originale. Salvare la cinematica attiva prima di un'ottimizzazione con il ciclo **450**, affinché in caso di errore possa essere ripristinata l'ultima cinematica attiva.

**Note in combinazione con parametri macchina**

- Con il parametro macchina **maxModificaition** (N. 204801) il costruttore della macchina definisce il valore limite ammesso per modifiche di una conversione. Se i dati cinematici determinati si trovano sul valore limite consentito, il controllo numerico emette un messaggio di avvertimento. L'acquisizione dei valori determinati deve poi essere confermata con **Start NC**.
- Con il parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802) il costruttore della macchina definisce lo scostamento massimo del raggio della sfera calibrata. Il controllo numerico determina a ogni tastatura innanzitutto il raggio della sfera calibrata. Se il raggio della sfera determinato si discosta dal raggio della sfera inserito più di quanto è stato definito nel parametro macchina **maxDevCalBall** (N. 204802), il controllo numerico emette un messaggio di errore e termina la misurazione.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q407 Raggio esatto sfera calibratr.?</b><br>Immettere il raggio esatto della sfera calibrata utilizzata.<br>Immissione: <b>0.0001...99.9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <b>Q320 Distanza di sicurezza?</b><br>Distanza addizionale tra il punto di tastatura e la sfera del sistema di tastatura. <b>Q320</b> è attivo in aggiunta alla colonna <b>SET_UP</b> della tabella di tastatura. Valore incrementale.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b> In alternativa <b>PREDEF</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                     | <b>Q408 Altezza di ritorno?</b><br><b>0</b> : non raggiungere l'altezza di ritorno, il controllo numerico si sposta sulla posizione di misura successiva nell'asse da misurare. Non consentito per assi Hirth! Il controllo numerico si sposta nella prima posizione di misura nella sequenza A, poi B, poi C<br><b>&gt;0</b> : altezza di ritorno nel sistema di coordinate pezzo non ruotato, su cui il controllo numerico posiziona l'asse del mandrino prima di un posizionamento dell'asse rotativo. Inoltre il controllo numerico posiziona il sistema di tastatura nel piano di lavoro sul punto zero. Il monitoraggio del sistema di tastatura è inattivo in questa modalità. Definire la velocità di posizionamento nel parametro <b>Q253</b> . Valore assoluto.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b> |
|                     | <b>Q253 Avanzamento di avvicinamento?</b><br>Inserire la velocità di spostamento dell'utensile durante il posizionamento in mm/min.<br>Immissione: <b>0...99999.9999</b> In alternativa <b>FMAX, FAUTO, PREDEF</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                     | <b>Q380 Angolo rif. asse princ.?</b><br>Immettere l'angolo di riferimento (rotazione base) per l'acquisizione dei punti di misura nel sistema di coordinate pezzo attivo. La definizione di un angolo di riferimento può ingrandire notevolmente il campo di misura di un asse. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>0...360</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                     | <b>Q411 Angolo di partenza asse A?</b><br>Angolo di partenza nell'asse A, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                     | <b>Q412 Angolo finale asse A?</b><br>Angolo finale nell'asse A, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <b>Q413 Angolo di registrazione asse A?</b><br>Angolo di registrazione dell'asse A, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q414 N. punti misurati in A (0...12)?</b><br>Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse A.<br>Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse.<br>Immissione: <b>0...12</b>                     |
|                     | <b>Q415 Angolo di partenza asse B?</b><br>Angolo di partenza nell'asse B, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                            |
|                     | <b>Q416 Angolo finale asse B?</b><br>Angolo finale nell'asse B, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                      |
|                     | <b>Q417 Angolo di registrazione asse B?</b><br>Angolo di registrazione dell'asse B, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati.<br>Immissione: <b>-359.999...+360.000</b>                                                                                                         |
|                     | <b>Q418 N. punti misurati in B (0...12)?</b><br>Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse B. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse.<br>Immissione: <b>0...12</b>                        |
|                     | <b>Q419 Angolo di partenza asse C?</b><br>Angolo di partenza nell'asse C, su cui deve avvenire la prima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                            |
|                     | <b>Q420 Angolo finale asse C?</b><br>Angolo finale nell'asse C, su cui deve avvenire l'ultima misurazione. Valore assoluto.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                                      |
|                     | <b>Q421 Angolo di registrazione asse C?</b><br>Angolo di registrazione dell'asse C, in cui gli altri assi rotativi devono essere misurati.<br>Immissione: <b>-359,9999...+359,9999</b>                                                                                                       |
|                     | <b>Q422 N. punti misurati in C (0...12)?</b><br>Numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione dell'asse C. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione di questo asse.<br>Immissione: <b>0...12</b>                        |
|                     | <b>Q423 Numero di tastature?</b><br>Definire il numero delle tastature, che il controllo numerico deve utilizzare per la misurazione della sfera calibrata nel piano. Meno punti di misura aumentano la velocità, più punti di misura incrementano la sicurezza.<br>Immissione: <b>3...8</b> |

**Immagine ausiliaria****Parametro****Q432 Campo angolare compensaz. gioco?**

Definire qui il valore angolare che deve essere impiegato come trasferimento per la misurazione del gioco degli assi rotativi. L'angolo di trasferimento deve essere essenzialmente maggiore del gioco effettivo degli assi rotativi. Con immissione = 0 il controllo numerico non esegue alcuna misurazione del gioco.

Immissione: **-3...+3**

**Programma di calibrazione**

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |                         |
| 12 TCH PROBE 450 SALVA CINEMATICA ~  |                         |
| Q410=+0                              | ;MODO ~                 |
| Q409=+5                              | ;DENOMINAZIONE MEMORIA  |
| 13 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET ~ |                         |
| Q407=+12.5                           | ;RAGGIO SFERA ~         |
| Q320=+0                              | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q408=+0                              | ;ALTEZZA DI RITORNO ~   |
| Q253=+750                            | ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~ |
| Q380=+0                              | ;ANGOLO DI RIFERIM. ~   |
| Q411=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE A ~ |
| Q412=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE A ~ |
| Q413=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE A ~ |
| Q414=+0                              | ;PUNTI MISUR. ASSE A ~  |
| Q415=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE B ~ |
| Q416=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE B ~ |
| Q417=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE B ~ |
| Q418=+2                              | ;PUNTI MISUR. ASSE B ~  |
| Q419=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE C ~ |
| Q420=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE C ~ |
| Q421=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE C ~ |
| Q422=+2                              | ;PUNTI MISUR. ASSE C ~  |
| Q423=+4                              | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q432=+0                              | ;GIOCO CAMPO ANGOLARE   |

## Taratura di teste intercambiabili



Il cambio testa è una funzione specifica della macchina.  
Consultare il manuale della macchina.

- ▶ Inserire la seconda testa intercambiabile
- ▶ Inserire il tastatore
- ▶ Misurare la testa intercambiabile con il ciclo **452**
- ▶ Misurare solo gli assi che sono stati effettivamente inseriti (nell'esempio solo l'asse A, l'asse C è disattivato con **Q422**)
- ▶ L'origine e la posizione della sfera calibrata non devono essere modificate durante l'intera operazione
- ▶ Tutte le altre teste intercambiabili possono essere adattate allo stesso modo

## Taratura della testa intercambiabile

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |                         |
| 12 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET ~ |                         |
| Q407=+12.5                           | ;RAGGIO SFERA ~         |
| Q320=+0                              | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q408=+0                              | ;ALTEZZA DI RITORNO ~   |
| Q253=+2000                           | ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~ |
| Q380=+45                             | ;ANGOLO DI RIFERIM. ~   |
| Q411=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE A ~ |
| Q412=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE A ~ |
| Q413=+45                             | ;ANG. REGISTR. ASSE A ~ |
| Q414=+4                              | ;PUNTI MISUR. ASSE A ~  |
| Q415=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE B ~ |
| Q416=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE B ~ |
| Q417=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE B ~ |
| Q418=+2                              | ;PUNTI MISUR. ASSE B ~  |
| Q419=+90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE C ~ |
| Q420=+270                            | ;ANGOLO FINALE ASSE C ~ |
| Q421=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE C ~ |
| Q422=+0                              | ;PUNTI MISUR. ASSE C ~  |
| Q423=+4                              | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q432=+0                              | ;GIOCO CAMPO ANGOLARE   |

L'obiettivo di questa operazione è di lasciare invariata l'origine del pezzo dopo la sostituzione di assi rotativi (cambio testa)

Nel seguente esempio è descritta la taratura di una testa a forcella con gli assi AC. Gli assi A vengono cambiati, l'asse C rimane sulla macchina base.

- ▶ Inserire una delle teste intercambiabili che fungono da testa di riferimento
- ▶ Serrare la sfera calibrata
- ▶ Inserire il tastatore
- ▶ Misurare la cinematica completa con la testa di riferimento mediante il ciclo **451**
- ▶ Definire l'origine (con **Q431** = 2 o 3 nel ciclo **451**) dopo la misurazione della testa di riferimento

#### Misurazione della testa di riferimento

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |                         |
| 12 TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA ~ |                         |
| Q406=+1                              | ;MODO ~                 |
| Q407=+12.5                           | ;RAGGIO SFERA ~         |
| Q320=+0                              | ;DISTANZA SICUREZZA ~   |
| Q408=+0                              | ;ALTEZZA DI RITORNO ~   |
| Q253=+2000                           | ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~ |
| Q380=+45                             | ;ANGOLO DI RIFERIM. ~   |
| Q411=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE A ~ |
| Q412=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE A ~ |
| Q413=+45                             | ;ANG. REGISTR. ASSE A ~ |
| Q414=+4                              | ;PUNTI MISUR. ASSE A ~  |
| Q415=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE B ~ |
| Q416=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE B ~ |
| Q417=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE B ~ |
| Q418=+2                              | ;PUNTI MISUR. ASSE B ~  |
| Q419=+90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE C ~ |
| Q420=+270                            | ;ANGOLO FINALE ASSE C ~ |
| Q421=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE C ~ |
| Q422=+3                              | ;PUNTI MISUR. ASSE C ~  |
| Q423=+4                              | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q431=+3                              | ;IMPOSTA PRESET ~       |
| Q432=+0                              | ;GIOCO CAMPO ANGOLARE   |

## Compensazione deriva



Questa operazione è possibile anche su macchine senza assi rotativi.

Nel corso della lavorazione diversi componenti della macchina sono soggetti a deriva a causa delle influenze ambientali variabili. Se una deriva è sufficientemente costante nel campo di traslazione e durante la lavorazione la sfera calibrata può essere lasciata sulla tavola della macchina, questa deriva può essere rilevata e compensata con il ciclo **452**.

- ▶ Serrare la sfera calibrata
- ▶ Inserire il tastatore
- ▶ Misurare completamente la cinematica con il ciclo **451** prima di avviare la lavorazione
- ▶ Definire l'origine (con **Q432** = 2 o 3 nel ciclo **451**) dopo la misurazione della cinematica
- ▶ Definire quindi le origini per i pezzi da lavorare e avviare la lavorazione

### Misurazione di riferimento per compensazione deriva

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| 11   | TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |
| 12   | CYCL DEF 247 DEF. ZERO PEZZO ~    |
| Q339 | =+1 ;NUMERO ORIGINE               |
| 13   | TCH PROBE 451 MISURA CINEMATICA ~ |
| Q406 | =+1 ;MODO ~                       |
| Q407 | =+12.5 ;RAGGIO SFERA ~            |
| Q320 | =+0 ;DISTANZA SICUREZZA ~         |
| Q408 | =+0 ;ALTEZZA DI RITORNO ~         |
| Q253 | =+750 ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~     |
| Q380 | =+45 ;ANGOLO DI RIFERIM. ~        |
| Q411 | =+90 ;ANG. PARTENZA ASSE A ~      |
| Q412 | =+270 ;ANGOLO FINALE ASSE A ~     |
| Q413 | =+45 ;ANG. REGISTR. ASSE A ~      |
| Q414 | =+4 ;PUNTI MISUR. ASSE A ~        |
| Q415 | =-90 ;ANG. PARTENZA ASSE B ~      |
| Q416 | =+90 ;ANGOLO FINALE ASSE B ~      |
| Q417 | =+0 ;ANG. REGISTR. ASSE B ~       |
| Q418 | =+2 ;PUNTI MISUR. ASSE B ~        |
| Q419 | =+90 ;ANG. PARTENZA ASSE C ~      |
| Q420 | =+270 ;ANGOLO FINALE ASSE C ~     |
| Q421 | =+0 ;ANG. REGISTR. ASSE C ~       |
| Q422 | =+3 ;PUNTI MISUR. ASSE C ~        |
| Q423 | =+4 ;NUMERO TASTATURE ~           |
| Q431 | =+3 ;IMPOSTA PRESET ~             |
| Q432 | =+0 ;GIOCO CAMPO ANGOLARE         |



- Rilevare a intervalli regolari la deriva degli assi
- Inserire il tastatore
- Attivare l'origine nella sfera calibrata
- Misurare la cinematica con il ciclo **452**
- L'origine e la posizione della sfera calibrata non devono essere modificate durante l'intera operazione

#### Compensazione della deriva

|                                      |                         |
|--------------------------------------|-------------------------|
| 11 TOOL CALL "TOUCH_PROBE" Z         |                         |
| 13 TCH PROBE 452 COMPENSAZ. PRESET ~ |                         |
| Q407=+12.5                           | ;RAGGIO SFERA ~         |
| Q320=+0                              | ;Distanza SICUREZZA ~   |
| Q408=+0                              | ;ALTEZZA DI RITORNO ~   |
| Q253=+9999                           | ;AVANZ. AVVICINAMENTO ~ |
| Q380=+45                             | ;ANGOLO DI RIFERIM. ~   |
| Q411=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE A ~ |
| Q412=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE A ~ |
| Q413=+45                             | ;ANG. REGISTR. ASSE A ~ |
| Q414=+4                              | ;PUNTI MISUR. ASSE A ~  |
| Q415=-90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE B ~ |
| Q416=+90                             | ;ANGOLO FINALE ASSE B ~ |
| Q417=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE B ~ |
| Q418=+2                              | ;PUNTI MISUR. ASSE B ~  |
| Q419=+90                             | ;ANG. PARTENZA ASSE C ~ |
| Q420=+270                            | ;ANGOLO FINALE ASSE C ~ |
| Q421=+0                              | ;ANG. REGISTR. ASSE C ~ |
| Q422=+3                              | ;PUNTI MISUR. ASSE C ~  |
| Q423=+3                              | ;NUMERO TASTATURE ~     |
| Q432=+0                              | ;GIOCO CAMPO ANGOLARE   |

## Funzione di protocollo

Dopo la lavorazione del ciclo **452** il controllo numerico crea un protocollo (**TCHPR452.html**), che contiene i seguenti dati:

- Data e ora, in cui è stato creato il protocollo
- Nome del percorso del programma NC, da cui è stato eseguito il ciclo
- Numero cinematica attiva
- Raggio sfera di misura inserito
- Per ogni asse rotativo misurato:
  - Angolo di partenza
  - Angolo finale
  - Angolo di registrazione
  - Numero dei punti di misura
  - Dispersione (scostamento standard)
  - Errore massimo
  - Errore angolare
  - Giochi medi
  - Errori di posizionamento medi
  - Raggio cerchio di misura
  - Valori di correzione in tutti gli assi (spostamento origine)
  - Imprecisione di misura per assi rotativi
  - Posizione degli assi rotativi verificati prima della compensazione Preset (si riferisce all'inizio della catena cinematica di trasformazione, di norma sul naso del mandrino)
  - Posizione degli assi rotativi verificati dopo la compensazione Preset (si riferisce all'inizio della catena cinematica di trasformazione, di norma sul naso del mandrino)

## Spiegazioni sui valori di protocollo

(vedere "Funzione di protocollo", Pagina 318)

# 9

**Cicli di tastatura:  
misurazione  
automatica degli  
utensili**

## 9.1 Principi fondamentali

### Panoramica



Consultare il manuale della macchina.

Sulla macchina in questione potrebbero non essere disponibili tutti i cicli e tutte le funzioni qui descritti.

È richiesta l'opzione #17.

La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.



Note operative

- Per l'esecuzione dei cicli di tastatura, il ciclo **8 SPECULARITA**, il ciclo **11 FATTORE SCALA** e il ciclo **26 FATT. SCALA ASSE** non devono essere attivi
- HEIDENHAIN si assume la garanzia per le funzioni dei cicli di tastatura soltanto nel caso in cui si impieghino sistemi di tastatura HEIDENHAIN

Gli utensili possono essere misurati automaticamente con il sistema di tastatura utensile e i cicli di misurazione utensili del controllo numerico. I valori di correzione della lunghezza e del raggio vengono memorizzati nella tabella utensili 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 dei singoli taglienti

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

| Nuovo formato                                                                     | Vecchio formato                                                                   | Ciclo                                                                                                                                          | Pag. |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|  |  | Ciclo 30 o 480 CALIBRAZIONE TT (opzione #17)<br>■ Calibrazione del sistema di tastatura utensile                                               | 337  |
|  |  | Ciclo 31 o 481 LUNGHEZZA UTENSILE (opzione #17)<br>■ Misurazione della lunghezza utensile                                                      | 340  |
|  |  | Ciclo 32 o 482 RAGGIO UTENSILE (opzione #17)<br>■ Misurazione del raggio utensile                                                              | 344  |
|  |  | Ciclo 33 o 483 MISURARE UTENSILE (opzione #17)<br>■ Misurazione della lunghezza e del raggio utensile                                          | 348  |
|  |                                                                                   | Ciclo 484 CALIBRARE IR-TT (opzione #17)<br>■ Calibrazione del sistema di tastatura utensile, ad es. sistema di tastatura utensile a infrarossi | 352  |



#### Avvertenze per l'uso

- I cicli di tastatura possono essere eseguiti solo con memoria utensili centrale TOOL.T attiva.
- Prima di lavorare con i cicli di tastatura, occorre inserire nella memoria utensili centrale tutti i dati necessari per la misurazione e chiamare l'utensile da misurare con l'istruzione **TOOL CALL**.

### Differenze tra i cicli da 30 a 33 e da 480 a 483

Le funzioni e l'esecuzione del ciclo sono completamente identiche. Tra i cicli da **30** a **33** e da **480** a **483** esistono solo le differenze riportate di seguito:

- I cicli da **480** a **483** sono disponibili con le funzioni da **G481** a **G483** anche in DIN/ISO
- Invece di un qualsiasi parametro per lo stato della misurazione i cicli da **481** a **483** utilizzano il parametro fisso **Q199**

## Impostazione dei parametri macchina



I cicli di tastatura **480, 481, 482, 483, 484** possono essere disattivati con il parametro macchina opzionale **hideMeasureTT** (N. 128901).



Note operative e di programmazione

- Prima di lavorare con i cicli di tastatura, controllare tutti i parametri macchina definiti in **ProbeSettings** > **CfgTT** (N. 122700) e **CfgTTRoundStylus** (N. 114200) o **CfgTTRectStylus** (N. 114300).
- Per la misurazione a mandrino fermo il controllo numerico utilizza l'avanzamento di tastatura impostato nel parametro macchina **probingFeed** (N. 122709).

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

Il numero giri del mandrino viene calcolato come segue:

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

|                            |                                             |
|----------------------------|---------------------------------------------|
| <b>n:</b>                  | Numero giri mandrino [giri/min]             |
| <b>maxPeriphSpeedMeas:</b> | Velocità periferica massima ammessa [m/min] |
| <b>r:</b>                  | Raggio utensile attivo [mm]                 |

L' avanzamento di tastatura viene calcolato come segue:

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

|                              |                                                                     |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| <b>v:</b>                    | Avanzamento di tastatura [mm/min]                                   |
| <b>Tolleranza di misura:</b> | Tolleranza di misura [mm], in funzione di <b>maxPeriphSpeedMeas</b> |
| <b>n:</b>                    | Numero giri mandrino [giri/min]                                     |

Il calcolo dell'avanzamento di tastatura si imposta con **probingFeedCalc** (N. 122710):

**probingFeedCalc** (N. 122710) = **ConstantTolerance**:

La tolleranza di misura rimane costante, indipendentemente dal raggio utensile. Negli utensili molto grandi l'avanzamento di tastatura diventerà comunque pari a zero. Questo effetto si farà sentire tanto prima quanto più ridotto è il valore selezionato per la velocità periferica massima (**maxPeriphSpeedMeas** N. 122712) e la tolleranza ammessa (**measureTolerance1** N. 122715).

**probingFeedCalc** (N. 122710) = **VariableTolerance**:

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

| Raggio utensile | Tolleranza di misura               |
|-----------------|------------------------------------|
| fino a 30 mm    | <b>measureTolerance1</b>           |
| da 30 a 60 mm   | $2 \cdot \text{measureTolerance1}$ |
| da 60 a 90 mm   | $3 \cdot \text{measureTolerance1}$ |
| da 90 a 120 mm  | $4 \cdot \text{measureTolerance1}$ |

**probingFeedCalc** (N. 122710) = **ConstantFeed**:

L'avanzamento di tastatura rimane costante, ma l'errore di misura aumenta in modo lineare con l'aumento del raggio 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 per utensili di fresatura

| 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 controllo numerico blocca l'utensile (stato <b>L</b> ). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm | Tolleranza usura: lunghezza?   |
| RTOL    | Tolleranza ammissibile rispetto al raggio utensile R per il rilevamento dell'usura. Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile (stato <b>L</b> ). 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 della lunghezza: offset dell'utensile tra centro dello stilo e centro dell'utensile. Preimpostazione: nessun valore impostato (offset = raggio utensile)                                                             | Offset utensile: raggio?       |
| L-OFFS  | Misurazione del raggio: offset dell'utensile in aggiunta a <b>offsetToolAxis</b> tra spigolo superiore dello stilo e spigolo inferiore dell'utensile. Valore di default: 0                                                       | Offset utensile: lunghezza?    |
| LBREAK  | Offset ammesso dalla lunghezza utensile L per il rilevamento della rottura. Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile (stato <b>L</b> ). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm              | Tolleranza rottura: lunghezza? |
| RBREAK  | Offset ammesso dal raggio utensile R per il rilevamento rottura. Se il valore impostato viene superato, il controllo numerico blocca l'utensile (stato <b>L</b> ). Campo di immissione: da 0 a 0,9999 mm                         | Tolleranza rottura: raggio?    |

### Esempi di comuni tipi di utensili

| Tipo utensile                       | CUT                  | R-OFFS                                                                                            | L-OFFS                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Punta                               | nessuna funzione     | 0: nessun offset necessario, poiché la punta dell'utensile deve essere misurata                   |                                                                                                                                                                                                              |
| Frese a candela                     | 4: quattro 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 <b>offsetToolAxis</b> (N. 122707)                                                                        |
| Fresa sferica con diametro di 10 mm | 4: quattro taglienti | 0: nessun offset necessario, poiché deve essere misurato il polo sud della sfera.                 | 5: con un diametro di 10 mm viene definito come offset il raggio dell'utensile. In caso contrario il diametro della fresa sferica viene misurato troppo in basso. Il diametro dell'utensile non corrisponde. |



## 9.2 Ciclo 30 o 480 CALIBRAZIONE TT (opzione #17)

### Programmazione ISO

G480

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Il TT viene calibrato con il ciclo di tastatura **30** o **480** (vedere "Differenze tra i cicli da 30 a 33 e da 480 a 483", Pagina 333). Il processo di calibrazione si svolge automaticamente. Il controllo numerico determina sempre in automatico anche l'offset dell'utensile calibrato. A tale scopo il controllo numerico ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°.

Il TT viene calibrato con il ciclo di tastatura **30** o **480**.

### Sistema di tastatura

Come sistema di tastatura si impiega un elemento da tastare circolare o quadrato.

### Elemento da tastare quadrato

Con un elemento da tastare quadrato, il costruttore della macchina può salvare nei parametri macchina opzionali **detectStylusRot** (N. 114315) e **tippingTolerance** (N. 114319) che vengano determinati l'angolo di torsione e quello di inclinazione. In fase di misurazione di utensili, l'angolo di torsione determinato può essere compensato. Se l'angolo di inclinazione viene superato, il controllo numerico visualizza un warning. I valori determinati possono essere consultati nell'indicatore di stato **TT**.

**Ulteriori informazioni:** Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC



Al serraggio del sistema di tastatura utensile assicurarsi che i lati dell'elemento da tastare quadrato siano per quanto possibile paralleli all'asse. L'angolo di torsione dovrebbe essere inferiore a 1° e l'angolo di inclinazione inferiore a 0,3°.

### Utensile calibrato

Come utensile calibrato utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica. I valori di calibrazione determinati vengono memorizzati nel controllo numerico e tenuti automaticamente in considerazione nelle successive misurazioni di utensili.

### Esecuzione del ciclo

- 1 Inserire l'utensile calibrato. Come utensile calibrato utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica
- 2 Posizionare manualmente l'utensile calibrato nel piano di lavoro sul centro del TT
- 3 Posizionare l'utensile calibrato nell'asse utensile a ca. 15 mm + distanza di sicurezza sul TT
- 4 Il primo movimento del controllo numerico viene eseguito lungo l'asse utensile. L'utensile viene spostato dapprima all'altezza di sicurezza di 15 mm + distanza di sicurezza
- 5 Si avvia l'operazione di calibrazione lungo l'asse utensile
- 6 Successivamente viene eseguita la calibrazione nel piano di lavoro
- 7 Il controllo numerico posiziona l'utensile calibrato dapprima nel piano di lavoro su un valore di 11 mm + raggio TT + distanza di sicurezza
- 8 Quindi il controllo numerico posiziona l'utensile lungo l'asse utensile verso il basso e si avvia l'operazione di calibrazione
- 9 Durante l'operazione di tastatura il controllo numerico esegue un movimento che disegna un quadrato
- 10 Il controllo numerico salva i valori di calibrazione e li tiene in considerazione per le successive misurazioni di utensili
- 11 Successivamente il controllo numerico ritira lo stilo lungo l'asse utensile alla distanza di sicurezza e lo sposta al centro del TT

### Note

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile calibrato.

### Note in combinazione con parametri macchina

- Il parametro macchina **CfgTTRoundStylus** (N. 114200) o **CfgTTRectStylus** (N. 114300) consente di definire il funzionamento del ciclo di calibrazione. Consultare il manuale della macchina.
  - Nel parametro macchina **centerPos** si definisce la posizione del TT nell'area di lavoro della macchina.
- Se si modifica la posizione del TT sulla tavola e/o un parametro macchina **centerPos**, è necessario ripetere la calibrazione del TT.
- Con il parametro macchina **probingCapability** (N. 122723) il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo. Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Q260 Altezza di sicurezza?</b><br>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 controllo numerico posiziona l'utensile calibrato automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da <b>safetyDistToolAx</b> (N. 114203)).<br>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b> |

### Esempio del nuovo formato

|                                    |
|------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                  |
| 12 TCH PROBE 480 CALIBRAZIONE TT ~ |
| Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA    |

### Esempio del vecchio formato

|                                   |
|-----------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                 |
| 12 TCH PROBE 30.0 CALIBRAZIONE TT |
| 13 TCH PROBE 30.1 ALT.:+90        |

## 9.3 Ciclo 31 o 481 LUNGHEZZA UTENSILE (opzione #17)

### Programmazione ISO

G481

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Per la misurazione della lunghezza dell'utensile programmare il ciclo di tastatura **31** o **482** (vedere "Differenze tra i cicli da 30 a 33 e da 480 a 483", Pagina 333). 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, la misurazione viene effettuata con utensile rotante
- Quando il diametro dell'utensile è minore del diametro della superficie di misura del TT o per la determinazione della lunghezza di punte o di frese sferiche, la misurazione viene effettuata con utensile fermo
- Quando il diametro dell'utensile è maggiore del diametro della superficie di misura del TT, la misurazione dei singoli taglienti viene effettuata con utensile fermo

#### Esecuzione "Misurazione con utensile rotante"

Per determinare il tagliente più lungo l'utensile da misurare viene portato rotante con un determinato offset rispetto al centro del sistema di tastatura sulla superficie di misura del TT. Il relativo offset viene programmato nella tabella utensili con offset utensile: raggio (**R-OFFS**).

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

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

#### Esecuzione "Misurazione dei singoli taglienti"

Il controllo numerico preposiziona l'utensile da misurare lateralmente alla testa di tastatura. La superficie frontale dell'utensile si troverà al di sotto del bordo superiore della testa di tastatura come definito in **offsetToolAxis** (N. 122707). Nella tabella utensili è possibile definire nel campo Offset utensile: lunghezza (**L-OFFS**) un offset supplementare. Il controllo numerico effettuerà, con utensile rotante, una tastatura radiale per definire l'angolo di partenza per la misurazione dei singoli taglienti. Successivamente misura la lunghezza di tutti i taglienti variando l'orientamento del mandrino. Per questa misurazione programmare la **TASTATURA TAGLIENTI** nel ciclo **31 = 1**.

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si imposta **stopOnCheck** (N. 122717) su **FALSE**, il controllo numerico non valuta il parametro di risultato **Q199**. Il programma NC non viene arrestato al superamento della tolleranza di rottura. Pericolo di collisione!

- ▶ Commutare **stopOnCheck** (N. 122717) su **TRUE**
- ▶ Accertarsi di arrestare automaticamente il programma NC al superamento della tolleranza di rottura

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- Prima della prima misurazione di un utensile occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T il raggio e la lunghezza approssimativi dello stesso, il numero dei taglienti e la direzione di taglio.
- Una misurazione di taglienti singoli può essere effettuata per utensili con un **numero di taglienti fino a 20**.
- I cicli **31** e **481** non supportano alcun utensile per tornire e ravvivare e neppure sistemi di tastatura.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q340 Modo misurazione utensile (0-2)?</b></p> <p>Definire se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili.</p> <p><b>0:</b> la lunghezza utensile misurata viene scritta nella tabella utensili TOOL.T nella memoria L e viene impostata la compensazione utensile DL=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto.</p> <p><b>1:</b> la lunghezza utensile misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DL in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q <b>Q115</b>. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per la lunghezza utensile, il controllo numerico blocca l'utensile (stato L in TOOL.T)</p> <p><b>2:</b> la lunghezza utensile misurata viene confrontata con la lunghezza utensile L di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e scrive il valore nel parametro Q <b>Q115</b>. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in L o DL.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                     | <p><b>Q260 Altezza di sicurezza?</b></p> <p>Inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o attrezzatura 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 controllo numerico posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da <b>safetyDistStylus</b>).</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                     | <p><b>Q341 Tastatura taglienti? 0=no/1=si</b></p> <p>Definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti (al massimo si possono misurare 20 taglienti)</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

### Esempio del nuovo formato

|                                       |
|---------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                     |
| 12 TCH PROBE 481 LUNGHEZZA UTENSILE ~ |
| Q340=+1 ;VERIFICA ~                   |
| Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~     |
| Q341=+1 ;TASTATURA TAGLIENTI          |

Il ciclo **31** contiene un parametro supplementare:

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Nr. parametro per risultato?</b><br>Numero del parametro in cui il controllo numerico visualizza lo stato della misurazione:<br><b>0.0</b> : utensile in tolleranza<br><b>1.0</b> : utensile usurato (superato il valore <b>LTOL</b> )<br><b>2.0</b> : utensile rotto (superato il valore <b>LBREAK</b> ). Se non si desidera elaborare il risultato di misura all'interno del programma NC, confermare la domanda di dialogo con il tasto <b>NO ENT</b><br>Immissione: <b>0...1999</b> |

#### Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                       |
| 12 TCH PROBE 31.0 LUNGHEZZA UTENSILE    |
| 13 TCH PROBE 31.1 VERIFICA:0            |
| 14 TCH PROBE 31.2 ALT.:+120             |
| 15 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI:0 |

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

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                       |
| 12 TCH PROBE 31.0 LUNGHEZZA UTENSILE    |
| 13 TCH PROBE 31.1 VERIFICA:1 Q5         |
| 14 TCH PROBE 31.2 ALT.:+120             |
| 15 TCH PROBE 31.3 TASTATURA TAGLIENTI:1 |

## 9.4 Ciclo 32 o 482 RAGGIO UTENSILE (opzione #17)

### Programmazione ISO

G482

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Per la misurazione del raggio dell'utensile programmare il ciclo di tastatura **32** o **482** (vedere "Differenze tra i cicli da 30 a 33 e da 480 a 483", Pagina 333). Mediante selezione opportuna dei parametri di inserimento è possibile determinare il raggio dell'utensile in due modi:

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

Il controllo numerico preposiziona l'utensile da misurare lateralmente alla testa di tastatura. La superficie frontale della fresa si troverà al di sotto del bordo superiore della testa di tastatura come definito in **offsetToolAxis** (N. 122707). Il controllo numerico 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.

### Note

#### NOTA

##### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si imposta **stopOnCheck** (N. 122717) su **FALSE**, il controllo numerico non valuta il parametro di risultato **Q199**. Il programma NC non viene arrestato al superamento della tolleranza di rottura. Pericolo di collisione!

- ▶ Commutare **stopOnCheck** (N. 122717) su **TRUE**
- ▶ Accertarsi di arrestare automaticamente il programma NC al superamento della tolleranza di rottura

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- I cicli **32** e **482** non supportano alcun utensile per tornire e ravvivare e neppure sistemi di tastatura.



**Note in combinazione con parametri macchina**

- Con il parametro macchina **probingCapability** (N. 122723) il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo. Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti.
- Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti **CUT** con 0 e adattare il parametro macchina **CfgTT**. Consultare il manuale della macchina.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q340 Modo misurazione utensile (0-2)?</b></p> <p>Definire se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili.</p> <p><b>0:</b> il raggio utensile misurato viene scritto nella tabella utensili TOOL.T nella memoria R e viene impostata la compensazione utensile DR=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto.</p> <p><b>1:</b> il raggio utensile misurato viene confrontato con il raggio utensile R di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DR in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nel parametro Q <b>Q116</b>. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per il raggio utensile, il controllo numerico blocca l'utensile (stato L in TOOL.T)</p> <p><b>2:</b> il raggio utensile misurato viene confrontato con raggio utensile di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la scrive nel parametro Q <b>Q116</b>. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in R o DR.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                     | <p><b>Q260 Altezza di sicurezza?</b></p> <p>Inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o attrezzatura 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 controllo numerico posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da <b>safetyDistStylus</b>).</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|                     | <p><b>Q341 Tastatura taglienti? 0=no/1=si</b></p> <p>Definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti (al massimo si possono misurare 20 taglienti)</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Esempio del nuovo formato

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| 11        | TOOL CALL 12 Z                  |
| 12        | TCH PROBE 482 RAGGIO UTENSILE ~ |
| Q340=+1   | ;VERIFICA ~                     |
| Q260=+100 | ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~         |
| Q341=+1   | ;TASTATURA TAGLIENTI            |

Il ciclo **32** contiene un parametro supplementare:

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Nr. parametro per risultato?</b><br>Numero del parametro in cui il controllo numerico visualizza lo stato della misurazione:<br><b>0.0</b> : utensile in tolleranza<br><b>1.0</b> : utensile usurato (superato il valore <b>RTOL</b> )<br><b>2.0</b> : utensile rotto (superato il valore <b>RBREAK</b> ). Se non si desidera elaborare il risultato di misura all'interno del programma NC, confermare la domanda di dialogo con il tasto <b>NO ENT</b><br>Immissione: <b>0...1999</b> |

#### Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                       |
| 12 TCH PROBE 32.0 RAGGIO UTENSILE       |
| 13 TCH PROBE 32.1 VERIFICA:0            |
| 14 TCH PROBE 32.2 ALT.:+120             |
| 15 TCH PROBE 32.3 TASTATURA TAGLIENTI:0 |

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

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                       |
| 12 TCH PROBE 32.0 RAGGIO UTENSILE       |
| 13 TCH PROBE 32.1 VERIFICA:1 Q5         |
| 14 TCH PROBE 32.2 ALT.:+120             |
| 15 TCH PROBE 32.3 TASTATURA TAGLIENTI:1 |

## 9.5 Ciclo 33 o 483 MISURARE UTENSILE (opzione #17)

### Programmazione ISO

G483

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.

Per eseguire la misurazione completa dell'utensile (lunghezza e raggio), programmare il ciclo di tastatura **33** o **483** (vedere "Differenze tra i cicli da 30 a 33 e da 480 a 483", Pagina 333). 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

#### Misurazione con utensile rotante

Il controllo numerico misura l'utensile secondo una sequenza prestabilita. Prima viene misurata (se possibile) la lunghezza e quindi il raggio dell'utensile.

#### Misurazione dei singoli taglienti

Il controllo numerico 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 tastatura **31** e **32** come pure **481** e **482**.

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Se si imposta **stopOnCheck** (N. 122717) su **FALSE**, il controllo numerico non valuta il parametro di risultato **Q199**. Il programma NC non viene arrestato al superamento della tolleranza di rottura. Pericolo di collisione!

- ▶ Commutare **stopOnCheck** (N. 122717) su **TRUE**
- ▶ Accertarsi di arrestare automaticamente il programma NC al superamento della tolleranza di rottura

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- 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.
- I cicli **33** e **483** non supportano alcun utensile per tornire e ravvivare e neppure sistemi di tastatura.

#### Note in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **probingCapability** (N. 122723) il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo. Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti.
- Gli utensili cilindrici con superficie diamantata possono essere misurati con mandrino fermo. A tale scopo si deve definire nella tabella utensili il numero di taglienti **CUT** con 0 e adattare il parametro macchina **CfgTT**. Consultare il manuale della macchina.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q340 Modo misurazione utensile (0-2)?</b></p> <p>Definire se e come i dati determinati vengono registrati nella tabella utensili.</p> <p><b>0:</b> la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono scritti nella tabella utensili TOOL.T nella memoria L e R e viene impostata la compensazione utensile DL=0 e DR=0. Se in TOOL.T è già archiviato un valore, questo viene sovrascritto.</p> <p><b>1:</b> la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono confrontati con la lunghezza utensile L e il raggio utensile R di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la memorizza quale valore delta DL e DR in TOOL.T. La differenza è disponibile anche nei parametri Q <b>Q115</b> e <b>Q116</b>. Se il valore delta risulta maggiore della tolleranza di usura o di rottura ammessa per la lunghezza o il raggio utensile, il controllo numerico blocca l'utensile (stato L in TOOL.T)</p> <p><b>2:</b> la lunghezza utensile misurata e il raggio utensile misurato vengono confrontati con la lunghezza utensile L e il raggio utensile R di TOOL.T. Il controllo numerico calcola la differenza e la scrive nel parametro Q <b>Q115</b> o <b>Q116</b>. Non viene inserita alcuna voce nella tabella utensili in L, R o DL, DR.</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p> |
|                     | <p><b>Q260 Altezza di sicurezza?</b></p> <p>Inserire la posizione dell'asse del mandrino che esclude qualsiasi collisione con pezzi o attrezzatura 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 controllo numerico posiziona l'utensile automaticamente al di sopra dello stesso (zona di sicurezza da <b>safetyDistStylus</b>).</p> <p>Immissione: <b>-99999.9999...+99999.9999</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                     | <p><b>Q341 Tastatura taglienti? 0=no/1=si</b></p> <p>Definire se deve essere eseguita una misurazione dei singoli taglienti (al massimo si possono misurare 20 taglienti)</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

### Esempio del nuovo formato

|                                      |
|--------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                    |
| 12 TCH PROBE 483 MISURARE UTENSILE ~ |
| Q340=+1 ;VERIFICA ~                  |
| Q260=+100 ;ALTEZZA DI SICUREZZA ~    |
| Q341=+1 ;TASTATURA TAGLIENTI         |

Il ciclo **33** contiene un parametro supplementare:

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Nr. parametro per risultato?</b><br>Numero del parametro in cui il controllo numerico visualizza lo stato della misurazione:<br><b>0.0:</b> utensile in tolleranza<br><b>1.0:</b> utensile usurato (superato il valore <b>LTOL</b> e/o <b>RTOL</b> )<br><b>2.0:</b> utensile rotto (superato il valore <b>LBREAK</b> e/o <b>RBREAK</b> ). Se non si desidera elaborare il risultato di misura all'interno del programma NC, confermare la domanda di dialogo con il tasto <b>NO ENT</b><br>Immissione: <b>0...1999</b> |

#### Prima misurazione dinamica dell'utensile; vecchio formato

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                       |
| 12 TCH PROBE 33.0 MISURARE UTENSILE     |
| 13 TCH PROBE 33.1 VERIFICA:0            |
| 14 TCH PROBE 33.2 ALT.:+120             |
| 15 TCH PROBE 33.3 TASTATURA TAGLIENTI:0 |

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

|                                         |
|-----------------------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                       |
| 12 TCH PROBE 33.0 MISURARE UTENSILE     |
| 13 TCH PROBE 33.1 VERIFICA:1 Q5         |
| 14 TCH PROBE 33.2 ALT.:+120             |
| 15 TCH PROBE 33.3 TASTATURA TAGLIENTI:1 |

## 9.6 Ciclo 484 CALIBRARE IR-TT (opzione #17)

### Programmazione ISO

G484

### Applicazione

Il ciclo **484** consente di calibrare il sistema di tastatura utensile, ad es. il sistema di tastatura a infrarossi senza cavo TT 460. L'operazione di calibrazione può essere eseguita con o senza interventi manuali.

- **Con intervento manuale:** se si definisce **Q536** uguale a 0, il controllo numerico esegue l'arresto prima dell'operazione di calibrazione. È quindi necessario posizionare manualmente l'utensile sul centro del sistema di tastatura utensile.
- **Senza intervento manuale:** se si definisce **Q536** uguale a 1, il controllo numerico esegue automaticamente il ciclo. È eventualmente necessario programmare in precedenza un preposizionamento. Questo dipende dal valore del parametro **Q523 POSIZIONE TT**.

### Esecuzione del ciclo



Consultare il manuale della macchina.  
Il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo.

Per calibrare il sistema di tastatura utensile è necessario programmare il ciclo di tastatura **484**. Nel parametro di immissione **Q536** è possibile impostare se il ciclo viene eseguito con o senza intervento manuale.

### Sistema di tastatura

Come sistema di tastatura si impiega un elemento da tastare circolare o quadrato.

### Elemento da tastare quadrato

Con un elemento da tastare quadrato, il costruttore della macchina può salvare nei parametri macchina opzionali **detectStylusRot** (N. 114315) e **tippingTolerance** (N. 114319) che vengano determinati l'angolo di torsione e quello di inclinazione. In fase di misurazione di utensili, l'angolo di torsione determinato può essere compensato. Se l'angolo di inclinazione viene superato, il controllo numerico visualizza un warning. I valori determinati possono essere consultati nell'indicatore di stato **TT**.

**Ulteriori informazioni:** manuale utente **Configurazione, prova ed esecuzione di programmi NC**



Al serraggio del sistema di tastatura utensile assicurarsi che i lati dell'elemento da tastare quadrato siano per quanto possibile paralleli all'asse. L'angolo di torsione dovrebbe essere inferiore a 1° e l'angolo di inclinazione inferiore a 0,3°.



### Utensile calibrato

Come utensile calibrato utilizzare una parte perfettamente cilindrica, ad. es. una spina cilindrica. Inserire il raggio esatto e la lunghezza esatta dell'utensile calibrato nella tabella utensili TOOL.T. Dopo la calibrazione il controllo numerico memorizza i valori di calibrazione e li considera per le successive misurazioni di utensili. L'utensile calibrato dovrebbe possedere un diametro maggiore a 15 mm e sporgere ca. 50 mm dal mandrino di serraggio.

### Q536=0: con intervento manuale prima dell'operazione di calibrazione

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Inserire l'utensile calibrato
- ▶ Avviare il ciclo di calibrazione
- > Il controllo numerico interrompe il ciclo di calibrazione e apre il dialogo in una nuova finestra.
- ▶ Posizionare manualmente l'utensile calibrato sul centro del sistema di tastatura utensile.

 Assicurarsi che l'utensile calibrato si trovi sulla superficie di misura dell'elemento di tastatura.

- ▶ Proseguire il ciclo con **NC start**
- > Se si programma **Q523** uguale a **2**, il controllo numerico scrive la posizione calibrata nel parametro macchina **centerPos** (N. 114200)

### Q536=1: senza intervento manuale prima dell'operazione di calibrazione

Procedere come descritto di seguito:

- ▶ Inserire l'utensile di calibrazione
- ▶ Prima di avviare il ciclo posizionare l'utensile calibrato sul centro del sistema di tastatura utensile.

 ■ Assicurarsi che l'utensile calibrato si trovi sulla superficie di misura dell'elemento di tastatura.

■ Per un'operazione di calibrazione senza intervento manuale non è necessario posizionare l'utensile sul centro del sistema di tastatura. Il controllo numerico acquisisce la posizione dai parametri macchina e si porta automaticamente in questa posizione.

- ▶ Avviare il ciclo di calibrazione
- > Il ciclo di calibrazione viene eseguito senza arresto.
- > Se si programma **Q523** uguale a **2**, il controllo numerico riscrive la posizione calibrata nel parametro macchina **centerPos** (N. 114200).

## Note

### NOTA

#### Attenzione Pericolo di collisione!

Per evitare una collisione, con **Q536=1** l'utensile deve essere preposizionato prima della chiamata ciclo! Durante la calibrazione il controllo numerico determina anche l'offset centrale dell'utensile di calibrazione. A tale scopo il controllo numerico ruota il mandrino dopo la metà del ciclo di calibrazione di 180°.

- Definire se prima dell'inizio del ciclo deve essere eseguito un arresto o se il ciclo deve essere eseguito in automatico senza arresto.

- Questo ciclo può essere eseguito esclusivamente in modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.
- L'utensile calibrato dovrebbe possedere un diametro maggiore a 15 mm e sporgere ca. 50 mm dal mandrino di serraggio. Se si impiega una spina cilindrica di queste dimensioni, si verifica soltanto una piegatura di 0.1 µm per ogni 1 N di forza di tastatura. Se si impiega un utensile calibrato, che presenta un diametro troppo piccolo e/o sporge eccessivamente dall'autocentrante, possono subentrare maggiori imprecisioni.
- Prima della calibrazione occorre registrare nella tabella utensili TOOL.T l'esatto raggio e l'esatta lunghezza dell'utensile calibrato.
- Se la posizione del TT sulla tavola cambia, è necessario ripetere la calibrazione.

#### Nota in combinazione con parametri macchina

- Con il parametro macchina **probingCapability** (N. 122723) il costruttore della macchina definisce il funzionamento del ciclo. Con questo parametro è tra l'altro possibile consentire una misurazione della lunghezza utensile con mandrino fermo e bloccare allo stesso tempo una misurazione del raggio dell'utensile e dei singoli taglienti.

## Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <p><b>Q536 Stop prima di eseguz. (0=Stop)?</b></p> <p>Definire se prima dell'operazione di calibrazione deve essere eseguito un arresto, oppure se il ciclo deve essere eseguito in automatico senza arresto:</p> <p><b>0:</b> con arresto prima dell'operazione di calibrazione Il controllo numerico richiede all'operatore di posizionare l'utensile manualmente sul sistema di tastatura utensile. Se si raggiunge la posizione approssimativa sul sistema di tastatura utensile, la lavorazione può essere proseguita con <b>Start NC</b> o interrotta con il softkey <b>CANCELLA</b>.</p> <p><b>1:</b> senza arresto prima dell'operazione di calibrazione Il controllo numerico avvia l'operazione di calibrazione in funzione di <b>Q523</b>. Prima del ciclo <b>484</b> è eventualmente necessario spostare l'utensile sul sistema di tastatura utensile.</p> <p>Immissione: <b>0, 1</b></p>                                                                                                                                                              |
|                     | <p><b>Q523 Position of tool probe (0-2)?</b></p> <p>Posizione del sistema di tastatura utensile:</p> <p><b>0:</b> posizione attuale dell'utensile calibrato. Il sistema di tastatura utensile si trova sotto la posizione utensile corrente. Se <b>Q536=0</b>, durante il ciclo posizionare manualmente l'utensile calibrato sul centro del sistema di tastatura utensile. Se <b>Q536=1</b>, prima dell'inizio del ciclo è necessario posizionare l'utensile sul centro del sistema di tastatura utensile.</p> <p><b>1:</b> posizione configurata del sistema di tastatura utensile. Il controllo numerico conferma la posizione del parametro macchina <b>centerPos</b> (N. 114201). Non è necessario preposizionare l'utensile. L'utensile calibrato si porta automaticamente in posizione.</p> <p><b>2:</b> posizione attuale dell'utensile calibrato. Vedere <b>Q523=0. 0</b>. Dopo la calibrazione, il controllo numerico scrive l'eventuale posizione determinata nel parametro macchina <b>centerPos</b> (N. 114201).</p> <p>Immissione: <b>0, 1, 2</b></p> |

## Esempio

|                                    |                         |
|------------------------------------|-------------------------|
| 11 TOOL CALL 12 Z                  |                         |
| 12 TCH PROBE 484 CALIBRARE IR-TT ~ |                         |
| Q536=+0                            | ;STOP PRIMA DI ESECUZ ~ |
| Q523=+0                            | ;TT POSITION            |



# 10

**Cicli: funzioni  
speciali**

## 10.1 Principi fondamentali

### Panoramica

Il controllo numerico mette a disposizione i seguenti cicli per le applicazioni speciali descritte di seguito:



- Premere il tasto **CYCL DEF**



- Selezionare il softkey **CICLI SPECIALI**

| Softkey | Ciclo                                                                                                                                                                                                 | Pagina                                                                                      |
|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <b>9 TEMPO ATTESA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ L'esecuzione del programma viene arrestata per la durata del tempo di sosta</li> </ul>                                                 | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente <b>Programmazione di cicli di lavorazione</b> |
|         | <b>12 PGM CALL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Chiamata di un programma NC qualsiasi</li> </ul>                                                                                          | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente <b>Programmazione di cicli di lavorazione</b> |
|         | <b>13 ORIENTAMENTO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Rotazione del mandrino su un determinato angolo</li> </ul>                                                                            | 359                                                                                         |
|         | <b>32 TOLLERANZA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programmazione dello scostamento ammesso del profilo per la lavorazione senza jerk</li> </ul>                                           | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente <b>Programmazione di cicli di lavorazione</b> |
|         | <b>225 INCISIONE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incisione di testi su una superficie piana</li> <li>■ Lungo una retta o un arco</li> </ul>                                              | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente <b>Programmazione di cicli di lavorazione</b> |
|         | <b>232 FRESATURA A SPIANARE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fresatura a spianare di superficie piana in diversi avanzamenti</li> <li>■ Selezione della strategia di fresatura</li> </ul> | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente <b>Programmazione di cicli di lavorazione</b> |
|         | <b>238 MISURA STATO MACCHINA</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Misurazione dello stato macchina attuale o prova della procedura di misura</li> </ul>                                       | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente <b>Programmazione di cicli di lavorazione</b> |
|         | <b>239 DETERMINA CARICO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Selezione di una pesata</li> <li>■ Reset dei parametri di precontrollo e regolazione in funzione del carico</li> </ul>           | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente <b>Programmazione di cicli di lavorazione</b> |
|         | <b>18 FRESATURA FILETTI</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Con mandrino controllato</li> <li>■ Arresto mandrino alla base del foro</li> </ul>                                               | <b>Ulteriori informazioni:</b> manuale utente <b>Programmazione di cicli di lavorazione</b> |

## 10.2 Ciclo 13 ORIENTAMENTO

### Programmazione ISO

#### G36

### Applicazione



Consultare il manuale della macchina.  
La macchina e il controllo numerico devono essere predisposti dal costruttore della macchina.

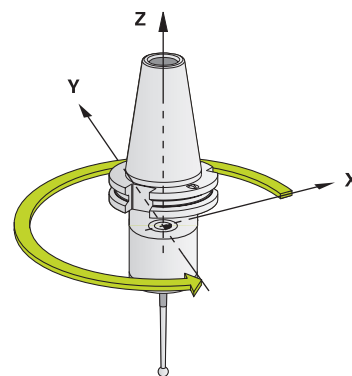
Il controllo numerico può comandare il mandrino principale di una macchina utensile e ruotarlo in una posizione definita da un angolo.

L'orientamento del mandrino è necessario ad es.:

- per i sistemi di cambio utensile che richiedono una determinata posizione per il cambio dell'utensile
- per l'allineamento della finestra di trasmissione e di ricezione del sistema di tastatura 3D con trasmissione a raggi infrarossi

Il posizionamento sulla posizione angolare definita nel ciclo viene attivato dal controllo numerico mediante la programmazione di **M19** o **M20** (a seconda della macchina in uso).

Programmando **M19** o **M20** senza previa definizione del ciclo **13**, il controllo numerico posiziona il mandrino principale su un valore angolare definito dal costruttore della macchina.



### Note

- Questo ciclo può essere eseguito nelle modalità di lavorazione **FUNCTION MODE MILL**.

### Parametri ciclo

| Immagine ausiliaria | Parametro                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|                     | <b>Angolo di orientamento</b>                                                       |
|                     | Inserire l'angolo riferito all'asse di riferimento dell'angolo del piano di lavoro. |
|                     | Immissione: <b>0...360</b>                                                          |

### Esempio

11 CYCL DEF 13.0 ORIENTAMENTO

12 CYCL DEF 13.1 ANGOLO180





11

**Tabella riassuntiva  
Cicli**

## 11.1 Tabella riassuntiva



Tutti i cicli non correlati ai cicli di misura sono descritti nel manuale utente **Programmazione di cicli di lavorazione**. Rivolgersi a HEIDENHAIN per richiedere questo manuale.  
ID Manuale utente Programmazione di cicli di lavorazione: 1303427-xx

### Cicli di tastatura

| Numero ciclo | Denominazione ciclo  | DEF attivo | CALL attivo | Pag. |
|--------------|----------------------|------------|-------------|------|
| 0            | PIANO DI RIF         | ■          |             | 212  |
| 1            | ORIGINE POLARE       | ■          |             | 214  |
| 3            | MISURARE             | ■          |             | 265  |
| 4            | MISURAZIONE 3D       | ■          |             | 268  |
| 30           | CALIBRAZIONE TT      | ■          |             | 337  |
| 31           | LUNGHEZZA UTENSILE   | ■          |             | 340  |
| 32           | RAGGIO UTENSILE      | ■          |             | 344  |
| 33           | MISURARE UTENSILE    | ■          |             | 348  |
| 400          | ROTAZIONE BASE       | ■          |             | 96   |
| 401          | ROT 2 FORATURE       | ■          |             | 99   |
| 402          | ROT 2 ISOLE          | ■          |             | 103  |
| 403          | ROT SU ASSE ANGOLARE | ■          |             | 108  |
| 404          | INSER. ROTAZ. BASE   | ■          |             | 117  |
| 405          | ROT SU ASSE C        | ■          |             | 113  |
| 408          | ORIGINE CENTRO SCAN. | ■          |             | 193  |
| 409          | ORIGINE CENTRO ISOLA | ■          |             | 198  |
| 410          | RIF. INTERNO RETTAN. | ■          |             | 139  |
| 411          | RIF. ESTERNO RETTAN. | ■          |             | 144  |
| 412          | RIF. INTERNO CERCHIO | ■          |             | 150  |
| 413          | RIF. ESTERNO CERCHIO | ■          |             | 156  |
| 414          | RIF. ESTERNO ANGOLO  | ■          |             | 162  |
| 415          | RIF. INTERNO ANGOLO  | ■          |             | 168  |
| 416          | RIF. CENTRO CERCHIO  | ■          |             | 175  |
| 417          | ORIGINE NELL'ASSE TS | ■          |             | 181  |
| 418          | ORIGINE SU 4 FORI    | ■          |             | 184  |
| 419          | ORIGINE ASSE SINGOLO | ■          |             | 189  |
| 420          | MISURARE ANGOLO      | ■          |             | 216  |
| 421          | MISURARE FORATURA    | ■          |             | 219  |
| 422          | MIS. CERCHIO ESTERNO | ■          |             | 224  |
| 423          | MIS. RETTAN. INTERNO | ■          |             | 229  |
| 424          | MIS. RETTAN. ESTERNO | ■          |             | 234  |

| Numero ciclo | Denominazione ciclo       | DEF attivo | CALL attivo | Pag. |
|--------------|---------------------------|------------|-------------|------|
| 425          | MIS. LARG. INTERNA        | ■          |             | 238  |
| 426          | MIS. GRADINO ESTERNO      | ■          |             | 242  |
| 427          | MISURAZ. COORDINATA       | ■          |             | 246  |
| 430          | MIS. MASCHERA FORAT.      | ■          |             | 250  |
| 431          | MISURA PIANO              | ■          |             | 255  |
| 441          | TASTATURA RAPIDA          | ■          |             | 271  |
| 450          | SALVA CINEMATICA          | ■          |             | 298  |
| 451          | MISURA CINEMATICA         | ■          |             | 301  |
| 452          | COMPENSAZ. PRESET         | ■          |             | 319  |
| 460          | CALIBRAZIONE TS SU SFERA  | ■          |             | 287  |
| 461          | CALIBRAZIONE LUNGHEZZA TS | ■          |             | 279  |
| 462          | CALIBRAZIONE TS IN ANELLO | ■          |             | 281  |
| 463          | CALIBRAZIONE TS SU PERNO  | ■          |             | 284  |
| 480          | CALIBRAZIONE TT           | ■          |             | 337  |
| 481          | LUNGHEZZA UTENSILE        | ■          |             | 340  |
| 482          | RAGGIO UTENSILE           | ■          |             | 344  |
| 483          | MISURARE UTENSILE         | ■          |             | 348  |
| 484          | CALIBRARE IR-TT           | ■          |             | 352  |
| 1400         | TASTATURA POSIZIONE       | ■          |             | 123  |
| 1401         | TASTATURA CERCHIO         | ■          |             | 127  |
| 1402         | TASTATURA SFERA           | ■          |             | 132  |
| 1410         | TASTATURA SPIGOLO         | ■          |             | 73   |
| 1411         | TASTATURA DUE CERCHI      | ■          |             | 80   |
| 1412         | TASTATURA BORDO INCLINATO | ■          |             | 88   |
| 1420         | TASTATURA PIANO           | ■          |             | 66   |
| 1493         | TASTATURA ESTRUSIONE      | ■          |             | 273  |

## Cicli di lavorazione

| Numero ciclo | Denominazione ciclo | DEF attivo | CALL attivo | Pag. |
|--------------|---------------------|------------|-------------|------|
| 13           | ORIENTAMENTO        | ■          |             | 359  |

## Indice

### A

Avanzamento di tastatura..... 45

### C

Cicli di calibrazione..... 276

Calibrazione TS..... 287

Lunghezza TS..... 279

Raggio esterno TS..... 284

Raggio interno TS..... 281

Cicli di tastatura 14xx

Modalità semiautomatica..... 57

Principi fondamentali..... 55

Tastatura bordo..... 73

Tastatura bordo inclinato..... 88

Tastatura due cerchi..... 80

Tastatura piano..... 66

Trasferimento di una posizione

reale..... 65

Valutazione delle tolleranze..... 62

Controllo della posizione inclinata  
del pezzo

Misurazione angolo..... 216

Misurazione cerchio..... 224

Misurazione cerchio di fori..... 250

Misurazione coordinata..... 246

Misurazione foratura..... 219

Misurazione gradino esterno..... 242

Misurazione isola rettangolare.....

234

Misurazione larghezza

scanalatura..... 238

Misurazione piano..... 255

Misurazione tasca rettangolare.....

229

Origine polare..... 214

Principi fondamentali..... 206

Correzione utensile..... 210

### D

Determinazione della posizione  
inclinata del pezzo

Impostazione rotazione base 117

Piano di riferimento..... 212

Principi fondamentali dei cicli di  
tastatura 14xx..... 55

Principi fondamentali dei cicli di  
tastatura 4xx..... 95

Rotazione base..... 96

Rotazione base su asse C..... 113

Rotazione base su due fori..... 99

Rotazione base su due isole.. 103

Rotazione base su un asse

rotativo..... 108

Tastatura bordo..... 73

Tastatura bordo inclinato..... 88

Tastatura due cerchi..... 80

Tastatura piano..... 66

### G

GLOBAL DEF..... 48

### I

Il presente manuale..... 20

Impostazione automatica  
dell'origine

Asse di tastatura..... 181

Asse singolo..... 189

Centro di 4 fori..... 184

Centro isola..... 198

Centro scanalatura..... 193

Cerchio di fori..... 175

Isola circolare..... 156

Isola rettangolare..... 144

Principi fondamentali 14xx..... 122

Principi fondamentali 4xx..... 137

Spigolo esterno..... 162

Spigolo interno..... 168

Tasca circolare (foro)..... 150

Tasca rettangolare..... 139

Tastatura cerchio..... 127

Tastatura sfera..... 132

Tastatura singola posizione.. 123

### K

KinematicsOpt..... 294

### L

Livello di sviluppo..... 26

Logica di posizionamento..... 46

### M

Misurazione

Angolo..... 216

Cerchio di fori..... 250

Cerchio esterno..... 224

Coordinata..... 246

Foratura..... 219

Gradino esterno..... 242

Larghezza interna..... 238

Piano..... 255

Rettangolo esterno..... 234

Rettangolo interno..... 229

Misurazione 3D..... 268

Misurazione cerchio esterno..... 224

Misurazione cerchio interno..... 219

Misurazione cinematica

Compensazione Preset..... 319

Dentatura Hirth..... 304

gioco..... 308

Misura cinematica..... 301

precisione..... 306

Premesse..... 296

Principi fondamentali..... 294

Salva cinematica..... 298

Misurazione con ciclo 3..... 265

Misurazione gradino esterno..... 242

Misurazione isola rettangolare... 234

Misurazione larghezza interna... 238

Misurazione larghezza scanalatura.. 238

Misurazione tasca rettangolare. 229

Misurazione utensile

Parametri macchina..... 334

Misurazione utensili

Calibrazione IR-TT..... 352

Calibrazione TT..... 337

Lunghezza utensile..... 340

Misurazione completa..... 348

Principi fondamentali..... 332

Raggio utensile..... 344

Monitoraggio dell'utensile..... 210

Monitoraggio della tolleranza..... 209

### O

Opzione..... 23

Opzione software..... 23

Orientamento mandrino..... 359

### P

Protocollo risultati di misura..... 207

### R

Rotazione base..... 96

Impostazione diretta..... 117

Su due fori..... 99

Su due isole..... 103

Su un asse rotativo..... 108

### S

Sistemi di tastatura 3D..... 40

Stato della misurazione..... 209

### T

Tabella riassuntiva..... 362

Cicli di tastatura..... 362

Tabella utensili..... 336

Tastatura estrusione..... 273

Tastatura rapida..... 271

# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: [service.ms-support@heidenhain.de](mailto:service.ms-support@heidenhain.de)

**NC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: [service.nc-support@heidenhain.de](mailto:service.nc-support@heidenhain.de)

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: [service.nc-pgm@heidenhain.de](mailto:service.nc-pgm@heidenhain.de)

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: [service.plc@heidenhain.de](mailto:service.plc@heidenhain.de)

**APP programming** ☎ +49 8669 31-3106

E-mail: [service.app@heidenhain.de](mailto:service.app@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Sistemi di tastatura di HEIDENHAIN

Contribuiscono a ridurre i tempi passivi e a migliorare l'accuratezza dimensionale dei pezzi finiti.

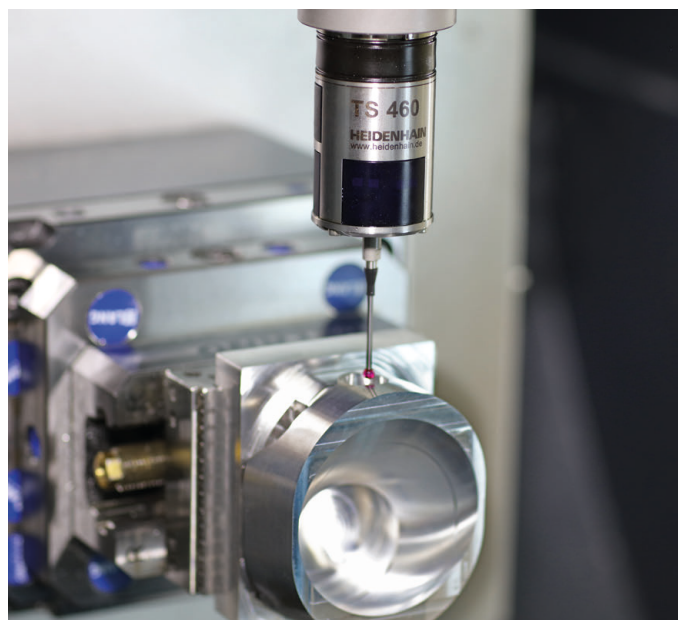
### Sistemi di tastatura pezzo

**TS 248, TS 260** trasmissione del segnale via cavo

**TS 460** trasmissione radio o a infrarossi

**TS 640, TS 740** trasmissione a infrarossi

- Allineamento di pezzi
- Definizione di origini
- Misurazione di pezzi



### Sistemi di tastatura utensile

**TT 160** trasmissione del segnale via cavo

**TT 460** trasmissione a infrarossi

- Misurazione di utensili
- Controllo usura
- Rilevamento rottura utensile

