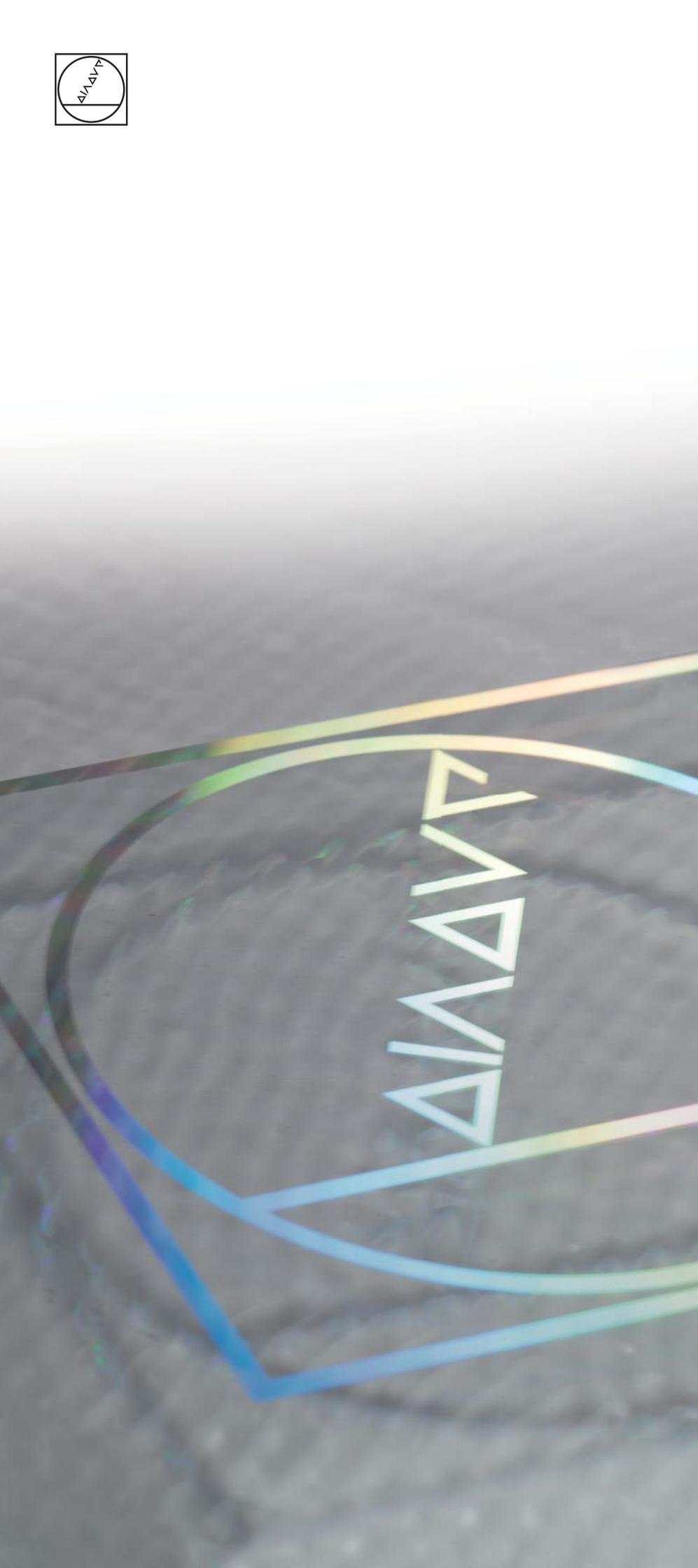




# HEIDENHAIN



## **Catalogo generale**

Sistemi di misura lineari  
Tastatori di misura  
Sistemi di misura angolari  
Trasduttori rotativi  
Controlli numerici  
Sistemi di tastatura  
Visualizzatori di quote

Settembre 2012

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH sviluppa e produce sistemi di misura lineari e angolari, trasduttori rotativi, visualizzatori di quote e controlli numerici. HEIDENHAIN fornisce i propri prodotti a costruttori di macchine utensili e a produttori di macchine e impianti automatizzati, in particolare per la realizzazione di semiconduttori e sistemi elettronici.

HEIDENHAIN è rappresentata in oltre 50 Paesi, per lo più con filiali. Sales engineer e tecnici qualificati supportano l'utente in loco offrendo consulenza e assistenza.

Il presente catalogo generale offre una panoramica della gamma completa di prodotti HEIDENHAIN. Per altri sistemi e informazioni più dettagliate consultare la documentazione specifica di prodotto (vedere pagina 60) o visitare il sito Internet all'indirizzo [www.heidenhain.it](http://www.heidenhain.it). I nostri collaboratori del reparto vendite sono comunque a completa disposizione per consulenze personalizzate. Gli indirizzi e i numeri di telefono sono riportati a pagina 62.



# Indice

<b>Principi fondamentali e processi</b>	<b>4</b>
<b>Graduazioni di precisione: la base per l'elevata accuratezza</b>	<b>5</b>
<b>Misurazioni lineari</b>	<b>6</b>
Sistemi di misura lineari incapsulati	
Sistemi di misura lineari aperti	
Tastatori di misura	
<b>Misurazioni angolari</b>	<b>20</b>
Sistemi di misura angolari	
Sistemi di misura modulari	
Trasduttori rotativi	
<b>Controllo per macchine utensili</b>	<b>40</b>
Controlli numerici continui per fresatrici e centri di lavoro	
Controlli numerici continui per centri di fresatura-tornitura	
Stazioni di programmazione	
<b>Attrezzaggio e misurazione di pezzi e utensili</b>	<b>50</b>
Sistemi di tastatura pezzo	
Sistemi di tastatura utensile	
<b>Rilevamento e visualizzazione di quote</b>	<b>54</b>
Visualizzatori di quote	
Elettroniche di conteggio	
<b>Ulteriori informazioni</b>	<b>60</b>
<b>Consulenza e assistenza</b>	<b>62</b>

## Principi fondamentali e processi

L'elevata qualità dei prodotti HEIDENHAIN richiede impianti di produzione e strumenti di misura speciali. I modelli originali e le copie di lavoro per la produzione delle righe graduate vengono realizzati in clean room, adottando provvedimenti particolari per la stabilizzazione della temperatura e l'isolamento da vibrazioni. Anche le macchine necessarie per la produzione e la misurazione di graduazioni lineari e circolari nonché i dispositivi di copiatura sono stati messi a punto e realizzati, in gran parte, in proprio da HEIDENHAIN.



Banco di misura per righe graduate

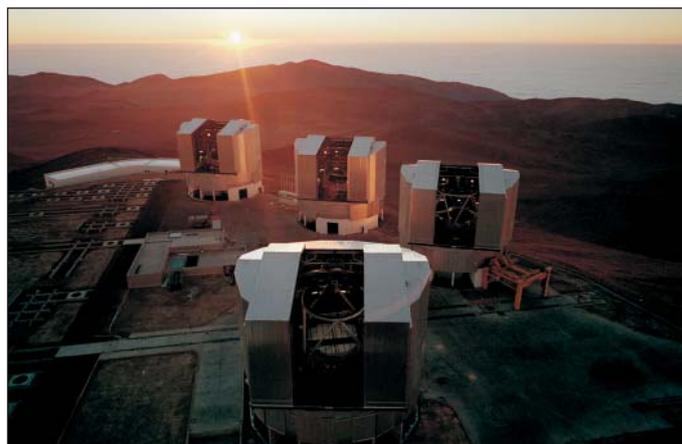


Stazione di prova per righe graduate nel settore litografico

La competenza tecnica nel settore delle misurazioni lineari e angolari è testimoniata dalle numerose soluzioni appositamente create per rispondere ai diversi requisiti applicativi. Tra queste figurano in particolare i sistemi di misura e controllo sviluppati e realizzati per laboratori accreditati e i sistemi di misura angolari impiegati in telescopi e antenne di ricezione satellitare. E naturalmente anche i prodotti di serie traggono vantaggio dalle esperienze acquisite nel corso di questi progetti.



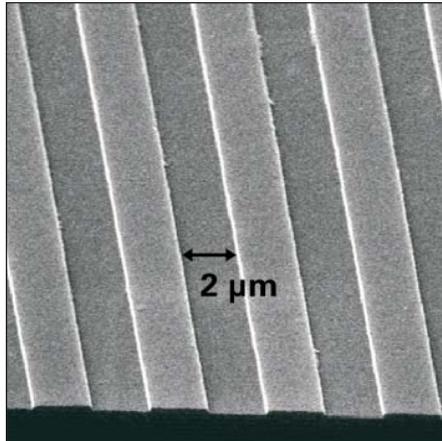
Comparatore angolare, passo di misura ca. 0,001"



Very Large Telescope (VLT), Paranal, Cile (foto ESO)

# Graduazioni di precisione: la base per l'elevata accuratezza

I sistemi di misura HEIDENHAIN utilizzano essenzialmente supporti di misura, realizzati per lo più sotto forma di reticoli graduati con larghezze tipiche delle graduazioni comprese tra  $0,25\ \mu\text{m}$  e  $10\ \mu\text{m}$ . Queste graduazioni di precisione vengono prodotte secondo procedimenti sviluppati da HEIDENHAIN (ad esempio DIADUR o METALLUR) e sono determinanti per il funzionamento e l'accuratezza dei sistemi di misura. Sono composte da linee e spazi con distanze definite di estrema precisione e con strutture di elevata nitidezza, sono resistenti agli agenti meccanici e chimici nonché insensibili alle vibrazioni. Tutti i supporti di misura vantano un comportamento termico definito.



Graduazione con reticolo di fase di ca.  $0,25\ \mu\text{m}$  di altezza

## DIADUR

Le strutture delle graduazioni di precisione DIADUR sono realizzate mediante deposizione di uno strato estremamente sottile di cromo su un supporto, normalmente di vetro o vetroceramica. L'accuratezza di tali graduazioni rientra nel campo di micrometri o persino inferiore.

## AURODUR

Le graduazioni AURODUR sono costituite da linee in oro altamente riflettenti alternate a spazi opachi. Le graduazioni AURODUR sono normalmente applicate su supporti in acciaio.

## METALLUR

Le graduazioni METALLUR presentano una struttura pressoché planare grazie alla loro speciale struttura ottica costituita da strati in oro riflettenti e sono pertanto particolarmente insensibili alla contaminazione.

## Reticoli di fase

Con speciali processi produttivi è possibile realizzare anche reticoli tridimensionali con particolari caratteristiche ottiche e larghezze delle strutture comprese tra pochi micrometri fino ad un quarto di micrometro.

## SUPRADUR

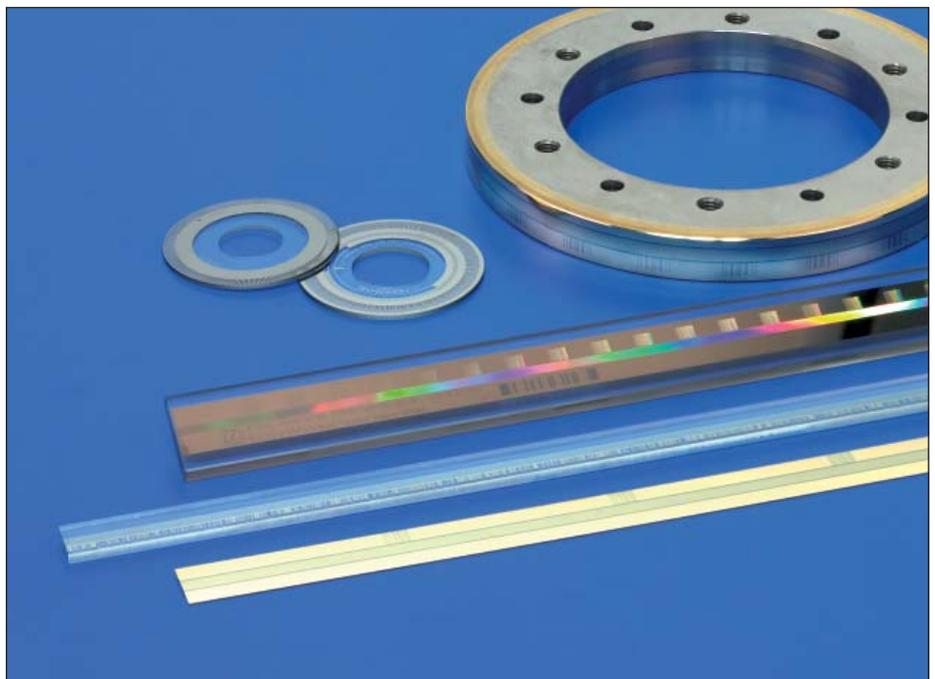
Le graduazioni realizzate secondo il procedimento SUPRADUR funzionano a livello ottico come reticoli di fase tridimensionali, pur presentando una struttura piana, e sono quindi particolarmente insensibili alla contaminazione.

## OPTODUR

Il procedimento OPTODUR genera strutture graduate con fattore di riflessione particolarmente elevato. La struttura planare, dall'effetto ottico tridimensionale, è configurata in modo simile alla graduazione SUPRADUR.

## MAGNODUR

Per graduazioni magnetizzate molto fini si realizzano strati sottili magneticamente attivi nell'ordine di grandezza dei micron.



Graduazioni DIADUR e METALLUR su diversi materiali di supporto

# Misurazioni lineari

## Sistemi di misura lineari incapsulati

I sistemi di misura lineari incapsulati di HEIDENHAIN sono protetti da polvere, trucioli e spruzzi d'acqua e idonei per l'impiego su **macchine utensili**.

- Classi di accuratezza fino a  $\pm 2 \mu\text{m}$
- Passi di misura fino a  $0,005 \mu\text{m}$
- Corse utili fino a 30 m
- Semplicità e rapidità di montaggio
- Ampie tolleranze di montaggio
- Elevato valore di accelerazione ammesso
- Protezione da contaminazione

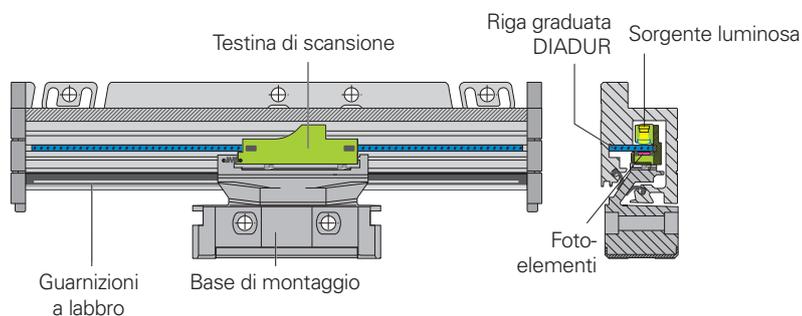


I sistemi di misura lineari incapsulati sono disponibili con

- **carter di sezione normale**
  - per elevata resistenza alle vibrazioni
  - corsa utile fino a 30 m
- **carter di sezione miniaturizzata**
  - per montaggio in spazi ridotti
  - corsa utile fino a 1240 mm, con guida di montaggio o attrezzature di bloccaggio anche fino a 2040 mm

Nei sistemi di misura lineari incapsulati di HEIDENHAIN, un carter in alluminio protegge la riga, la testina di scansione e la relativa guida da trucioli, polvere e spruzzi d'acqua. Guarnizioni a labbro elastiche chiudono il carter verso il basso.

La testina di scansione scorre lungo la riga graduata in assenza di attrito. Un giunto collega la testina di scansione alla base di montaggio e compensa i disallineamenti tra la riga graduata e la slitta della macchina.



## Sistemi di misura lineari aperti

I sistemi di misura lineari aperti di HEIDENHAIN funzionano in assenza di contatto tra testina di scansione e riga o nastro graduato. Applicazioni tipiche di questi sistemi sono **banchi di misura, comparatori** e altri **apparecchi di precisione** nonché **impianti di produzione e misurazione**, ad esempio dell'industria dei semiconduttori.

- Classi di accuratezza fino a  $\pm 0,5 \mu\text{m}$  e inferiori
- Passi di misura fino a  $0,001 \mu\text{m}$  (1 nm)
- Corse utili fino a 30 m
- Assenza di attrito tra testina di scansione e riga graduata
- Dimensioni compatte e peso ridotto
- Elevate velocità di traslazione



### Tastatori di misura

I tastatori di misura di HEIDENHAIN sono dotati di stilo con guida propria e trovano impiego nel monitoraggio di strumenti di misura, in impianti di misura industriali ma anche come sistemi di misura di posizione.

- Classi di accuratezza fino a  $\pm 0,1 \mu\text{m}$
- Passi di misura fino a  $0,005 \mu\text{m}$  (5 nm)
- Corse utili fino a 100 mm
- Elevata accuratezza di misura
- Possibile azionamento automatizzato dello stilo
- Semplicità di montaggio



Nei **sistemi di misura lineari incrementali** la posizione attuale viene determinata, partendo da un'origine definita, mediante conteggio di passi di misura o mediante suddivisione e conteggio di periodi del segnale. Per riprodurre l'origine, i sistemi di misura incrementali di HEIDENHAIN sono dotati di indici di riferimento da superare dopo l'accensione. Questa procedura risulta particolarmente semplice e veloce se si impiegano indici di riferimento a distanza codificata.

I **sistemi di misura lineari assoluti** di HEIDENHAIN forniscono il valore di posizione attuale, senza alcun movimento di traslazione. Il valore assoluto determinato dal sistema di misura viene trasmesso in seriale tramite l'**interfaccia EnDat** o un'altra interfaccia seriale.

I **passi di misura** consigliati riportati nelle tabelle si riferiscono principalmente a misurazioni di posizione. Per applicazioni particolari, soprattutto per la regolazione della velocità, ad esempio su azionamenti diretti, sono possibili passi di misura inferiori, ottenibili adottando fattori di interpolazione più elevati con segnali in uscita sinusoidali.

Con la denominazione **Functional Safety** HEIDENHAIN offre sistemi di misura con trasmissione dei dati puramente seriale come sistemi a encoder singolo per macchinari e impianti orientati alla sicurezza. I due valori misurati in modo indipendente vengono già creati nell'encoder e quindi trasmessi tramite l'interfaccia EnDat al controllo numerico sicuro.

### Sistemi di misura lineari incapsulati

**con carter di sezione normale** per rilevamento di posizione assoluto  
per rilevamento di posizione assoluto e lunghe corse utili  
per misurazione di posizione incrementale  
per elevata ripetibilità  
indicati per macchine manuali  
per lunghe corse utili

#### Serie

**LC 100**  
**LC 200**  
**LS 100**  
**LF 100**  
**LS 600**  
**LB 300**

#### Pag.

**8**

**con carter di sezione miniaturizzata** per rilevamento di posizione assoluto  
per misurazione di posizione incrementale  
per elevata ripetibilità  
indicati per macchine manuali

**LC 400**  
**LS 400**  
**LF 400**  
**LS 300**

**10**

### Sistemi di misura lineari aperti

per massima accuratezza  
per misurare nel piano  
per alte velocità e lunghe corse utili  
per rilevamento di posizione assoluto

**LIP, LIF**  
**PP**  
**LIDA**  
**LIC**

**12**

**13**

**14**

### Tastatori di misura

accuratezza  $\pm 0,1 \mu\text{m}$   
accuratezza  $\pm 0,2 \mu\text{m}$   
accuratezza fino a  $\pm 0,5 \mu\text{m}$   
accuratezza  $\pm 1 \mu\text{m}$   
accuratezza  $\pm 2 \mu\text{m}$ , rilevamento di posizione assoluto

**HEIDENHAIN-CERTO** **16**  
**HEIDENHAIN-METRO** **17**  
**HEIDENHAIN-METRO** **18**  
**HEIDENHAIN-SPECTO** **19**  
**ACANTO**

# Sistemi di misura lineari incapsulati LC, LF, LS e LB con carter di sezione normale

I sistemi di misura lineari con **carter di sezione normale** si contraddistinguono in particolare per l'elevata resistenza alle vibrazioni.

I sistemi di misura lineari assoluti della serie **LC 100** e **LC 200** forniscono il **valore di posizione assoluto** senza dover compiere percorsi di traslazione e, a seconda della versione, generando anche segnali incrementali. I sistemi LC 100 sono meccanicamente compatibili con i sistemi di misura lineari incrementali della serie **LS 100**.

Grazie all'elevata accuratezza e al comportamento termico definito, i sistemi di misura LC 100 e LS 100 sono particolarmente indicati per l'impiego su **macchine utensili a controllo numerico**.

I sistemi di misura incrementali della serie **LF** sono dotati di graduazioni di misura dal passo di divisione estremamente fine e sono perciò indicati per casi specifici che richiedono una **ripetibilità particolarmente elevata**.

I sistemi di misura lineari incrementali della serie **LS 600** trovano impiego per funzioni di posizionamento semplici, ad esempio su **macchine utensili manuali**.

I sistemi di misura lineari incrementali **LC 200** (assoluti) e **LB** (incrementali) sono concepiti per **corse utili particolarmente lunghe fino a 30 m**. Il loro supporto di misura, un nastro graduato in acciaio con reticolo AURODUR, viene fornito in pezzo unico e inserito nel carter dopo il montaggio dei relativi moduli, adeguatamente teso e fissato ad entrambe le estremità con la base della macchina.

## Serie LC 100

- **per rilevamento di posizione assoluto**
- comportamento termico definito
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## Serie LC 200

- **rilevamento di posizione assoluto per elevate corse utili** fino a 28 m
- comportamento termico definito
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## Serie LS 100

- **per misurazione di posizione incrementale**
- comportamento termico definito
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## LF 185

- **per elevata ripetibilità**
- comportamento termico simile a quello dell'acciaio o della ghisa
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## LB 382

- **per lunghe corse utili** fino a 30 m
- comportamento termico definito
- elevata resistenza alle vibrazioni
- due posizioni di montaggio
- scansione a un settore

## Serie LS 600

- **indicati per macchine manuali**
- semplicità di montaggio

**Elemento di misura**

**Segnali incrementali**

Periodo del segnale

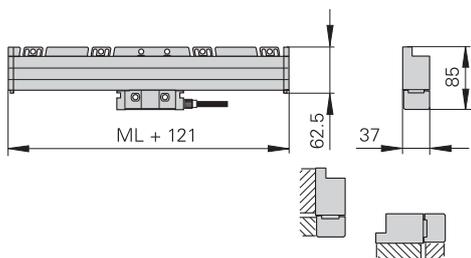
**Valori di posizione assoluti**

**Classe di accuratezza**

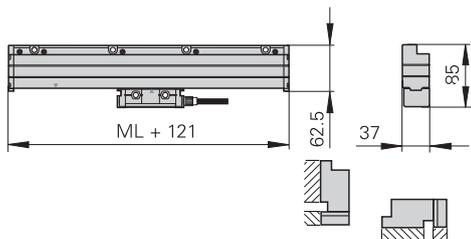
**Passo di misura cons.**

**Corse utili ML**

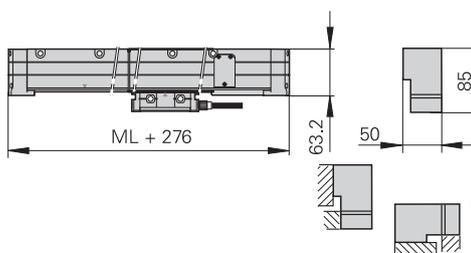
**Indice di riferimento**



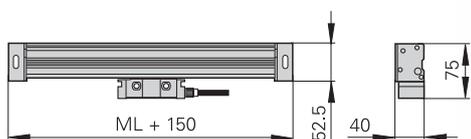
LC 100



LF 185



LC 200



LS 600

<b>Assoluto</b> LC 115 LC 195F/M/S <sup>1)</sup>	LC 211 LC 281	<b>Incrementale</b> LF 185	LS 187 LS 177	LS 688C LS 628C	LB 382
riga in vetro DIADUR	nastro in acciaio METALLUR	reticolo di fase SUPRADUR su acciaio	riga in vetro DIADUR	riga in vetro DIADUR	nastro in acciaio AURODUR
–	LC 211: – LC 281: $\sim 1 V_{PP}$	$\sim 1 V_{PP}$	LS 187: $\sim 1 V_{PP}$ LS 177: $\square$ TTL	LS 688C: $\sim 1 V_{PP}$ LS 628C: $\square$ TTL	$\sim 1 V_{PP}$
–	40 $\mu m$	4 $\mu m$	LS 187: 20 $\mu m$ LS 177: 4 $\mu m/2 \mu m$	20 $\mu m$	40 $\mu m$
LC 115/LC 2x1: EnDat 2.2 LC 195: Fanuc/Mitsubishi/Siemens		–			
$\pm 5 \mu m, \pm 3 \mu m$	$\pm 5 \mu m$	$\pm 3 \mu m, \pm 2 \mu m$	$\pm 5 \mu m, \pm 3 \mu m$	$\pm 10 \mu m$	$\pm 5 \mu m$
$\pm 5 \mu m$ : fino a 0,01 $\mu m$ <sup>2)</sup> $\pm 3 \mu m$ : fino a 0,001 $\mu m$ <sup>2)</sup>	fino a 0,01 $\mu m$ <sup>2)</sup>	fino a 0,1 $\mu m$	fino a 0,1 $\mu m$	LS 688C: fino a 1 $\mu m$ LS 628C: 5 $\mu m$	fino a 0,1 $\mu m$
fino a 4240 mm	fino a 28040 mm	fino a 1240 mm	fino a 3040 mm		fino a 30040 mm <sup>3)</sup>
–	uno o a distanza codificata; LS 6xxC: a distanza codificata				

<sup>1)</sup> disponibile su richiesta

<sup>2)</sup> risoluzione dei valori di posizione assoluti

<sup>3)</sup> fino a ML 72040 mm su richiesta

# Sistemi di misura lineari incapsulati LC, LF e LS con carter di sezione miniaturizzata

I sistemi di misura lineari con **carter di sezione miniaturizzata** sono particolarmente idonei per il montaggio in spazi ridotti.

I sistemi di misura lineari assoluti della serie **LC 400** forniscono il **valore di posizione assoluto** senza dover compiere percorsi di traslazione. Come i sistemi di misura lineari incrementali della serie **LS 400**, grazie all'elevata accuratezza e al comportamento termico definito sono particolarmente indicati per l'impiego su **macchine utensili a controllo numerico**.

I sistemi di misura incrementali della serie **LF** si contraddistinguono per le graduazioni di misura dal passo di divisione estremamente fine e sono perciò indicati per casi specifici che richiedono una **ripetibilità particolarmente elevata**.

I sistemi di misura lineari incrementali della serie **LS 300** trovano impiego per funzioni di posizionamento semplici, ad esempio su **macchine utensili manuali**.

## Serie LC 400

- **per rilevamento di posizione assoluto**
- comportamento termico definito
- scansione a un settore

## Serie LS 400

- **per misurazione di posizione incrementale**
- comportamento termico definito
- scansione a un settore

## LF 485

- **per elevata ripetibilità**
- comportamento termico simile a quello dell'acciaio o della ghisa
- scansione a un settore

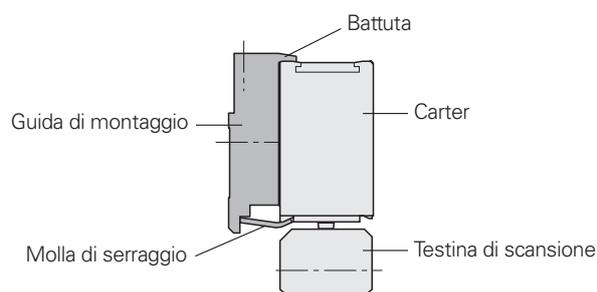
## Serie LS 300

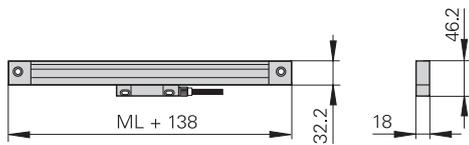
- **indicati per macchine manuali**

## Semplice montaggio con guida

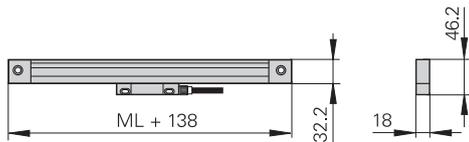
Per i sistemi di misura con sezione miniaturizzata è particolarmente vantaggioso il montaggio con guida che può essere fissata già in fase di allestimento del corpo macchina. Il sistema di misura viene applicato soltanto nel corso del montaggio finale e può essere sostituito senza alcun problema in caso di interventi di assistenza.

Inoltre, il montaggio con guida migliora nettamente il comportamento dinamico del sistema di misura.

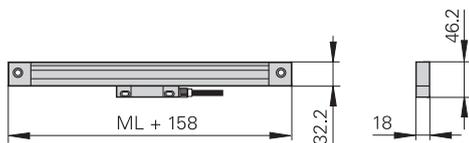




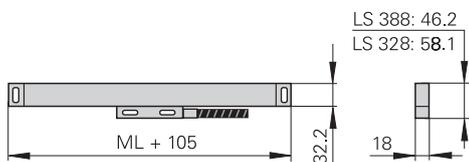
LC 400



LS 400



LF 485



LS 300

	<b>Assoluto</b> LC 415 LC 495 F/M/S <sup>1)</sup>	<b>Incrementale</b> LF 485	LS 487 LS 477	LS 388 C LS 328 C
<b>Supporto di misura</b>	riga in vetro DIADUR	reticolo di fase SUPRADUR su acciaio	riga in vetro DIADUR	riga in vetro DIADUR
<b>Segnali incrementali</b>	–	~ 1 V <sub>PP</sub>	LS 487: ~ 1 V <sub>PP</sub> LS 477: □ □ TTL	LS 388 C: ~ 1 V <sub>PP</sub> LS 328 C: □ □ TTL
Periodo del segnale	–	4 μm	LS 487: 20 μm LS 477: 4 μm/2 μm	20 μm
<b>Valori di posizione assoluti</b>	LC 415: EnDat 2.2 LC 495: Fanuc/Mitsubishi/Siemens	–		
<b>Classe di accuratezza</b>	± 5 μm, ± 3 μm	± 5 μm, ± 3 μm		± 10 μm
<b>Passo di misura consigliato</b>	± 5 μm: fino a 0,01 μm <sup>2)</sup> ± 3 μm: fino a 0,001 μm <sup>2)</sup>	fino a 0,1 μm	0,1 μm	LS 388 C: fino a 1 μm LS 328 C: 5 μm
<b>Corse utili ML</b>	fino a 2040 mm <sup>3)</sup>	fino a 1220 mm	fino a 2040 mm <sup>3)</sup>	fino a 1240 mm
<b>Indice di riferimento</b>	–	uno o a distanza codificata		a distanza codificata

<sup>1)</sup> disponibile su richiesta      <sup>2)</sup> risoluzione dei valori di posizione assoluti

<sup>3)</sup> oltre ML 1240 mm solo con guida di montaggio o elementi di tensionamento

# Sistemi di misura lineari aperti LIP e LIF per massima accuratezza

I sistemi di misura lineari aperti della serie **LIP** e **LIF** si contraddistinguono per i ridotti passi di misura e per l'accuratezza elevata. Sono dotati di un reticolo applicato su un supporto in vetro o vetroceramica.

I sistemi **LIP** o **LIF** vengono tipicamente impiegati su:

- banchi di misura e comparatori,
- microscopi di misura
- macchine e apparecchiature di ultraprecisione, ad esempio torni diamantati per componenti ottici, torni frontali per dischi magnetici, rettificatrici per pezzi in ferrite ecc.,
- apparecchiature di produzione e misurazione per l'industria dei semiconduttori,
- apparecchiature di produzione e misurazione per l'industria elettronica.

Per **applicazioni speciali in alto vuoto** (fino a  $10^{-7}$  bar) è particolarmente indicato il LIF 481V.

## Serie LIP 300

- **per massima risoluzione** fino a un passo di misura di 1 nm
- ripetibilità elevata grazie al periodo del segnale estremamente fine
- comportamento termico definito grazie al supporto di misura su vetroceramica Zerodur

## Serie LIP 200

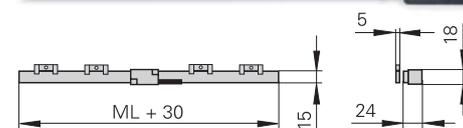
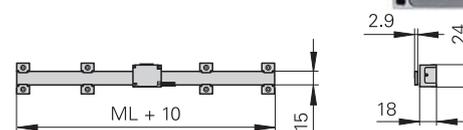
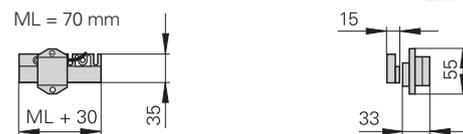
- corse utili fino a 3040 mm
- passo di misura fino a 1 nm
- ripetibilità molto elevata con dimensioni compatte
- comportamento termico definito grazie al supporto di misura su vetroceramica Zerodur

## Serie LIP 400

- dimensioni compatte
- passo di misura fino a  $0,005 \mu\text{m}$
- riga graduata disponibile con diversi coefficienti di dilatazione termica lineare

## Serie LIF 400

- **fissaggio semplice e rapido della riga graduata** con pellicola PRECIMET
- relativa insensibilità alla contaminazione grazie alla graduazione SUPRADUR
- rilevamento di posizione grazie a finecorsa e traccia di homing



	<b>Incrementale</b> LIP 382 LIP 372	LIP 281	LIP 481 LIP 471
<b>Supporto di misura</b> Coeff. di dilataz. termica lineare	reticolo di fase DIADUR su vetroceramica-Zerodur $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	reticolo di fase OPTODUR su vetroceramica-Zerodur $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	reticolo di fase DIADUR su vetro o vetroceramica Zerodur $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vetro) o $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)
<b>Segnali incrementali</b>	LIP 382: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIP 372: $\square \square \text{ TTL}$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	LIP 481: $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ LIP 471: $\square \square \text{ TTL}$
Periodo del segnale	LIP 382: $0,128 \mu\text{m}$ LIP 372: $0,004 \mu\text{m}$	$0,512 \mu\text{m}$	LIP 481: $2 \mu\text{m}$ LIP 471: $0,4 \mu\text{m}/0,2 \mu\text{m}$
<b>Classe di accuratezza</b>	$\pm 0,5 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}; \pm 3 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}; \pm 0,5 \mu\text{m}$
<b>Scostamento di posizione per periodo segnale tip.</b>	$\pm 0,001 \mu\text{m}$	$\pm 0,001 \mu\text{m}$	$\pm 0,02 \mu\text{m}$
<b>Passo di misura consigliato</b>	1 nm		da $1 \mu\text{m}$ a $0,005 \mu\text{m}$
<b>Corse utili ML</b>	da 70 a 270 mm	da 20 a 3040 mm	da 70 a 420 mm
<b>Indice di riferimento</b>	nessuno	uno	uno

# Sistemi di misura lineari aperti PP

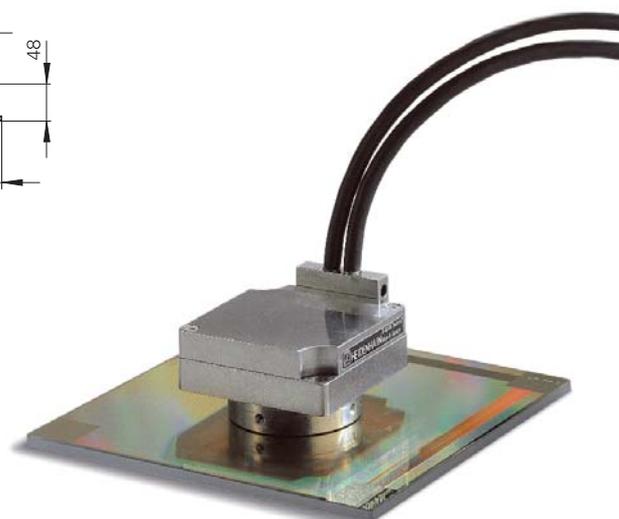
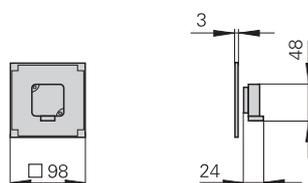
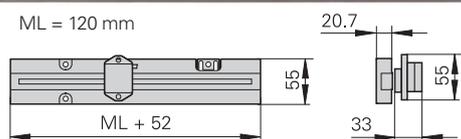
## Sistemi di misura a due coordinate



I sistemi di misura a due coordinate **PP** sono dotati di un reticolo di fase piano su un supporto in vetro, consentendo così il rilevamento di posizione nel piano.

I campi di impiego sono:

- apparecchiature di produzione e misurazione per l'industria dei semiconduttori,
- apparecchiature di produzione e misurazione per l'industria elettronica,
- tavole composite estremamente veloci,
- banchi di misura e comparatori,
- microscopi di misura.



<b>LIF 481</b> <b>LIF 471</b>
reticolo di fase SUPRADUR su vetro o vetroceramica Zerodur $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vetro) o $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (Zerodur)
<b>LIF 481:</b> $\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$ <b>LIF 471:</b> $\square$ TTL
<b>LIF 481:</b> 4 $\mu\text{m}$ <b>LIF 471:</b> da 0,8 $\mu\text{m}$ a 0,04 $\mu\text{m}$
$\pm 3 \mu\text{m}$
$\pm 0,04 \mu\text{m}$
da 1 $\mu\text{m}$ a 0,1 $\mu\text{m}$
da 70 a 1 020 mm (fino a 3040 mm su richiesta)
uno

	<b>Incrementale</b> <b>PP 281</b>
<b>Supporto di misura</b> Coeff. di dilataz. termica lineare	reticolo di fase DIADUR su vetro $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$
<b>Segnali incrementali</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$
Periodo del segnale	4 $\mu\text{m}$
<b>Classe di accuratezza</b>	$\pm 2 \mu\text{m}$
<b>Scostamento di posizione per periodo segnale tip.</b>	$\pm 0,04 \mu\text{m}$
<b>Passo di misura consigliato</b>	fino a 0,01 $\mu\text{m}$
<b>Campo di misura</b>	68 mm x 68 mm; altri campi di misura su richiesta
<b>Indice di riferimento</b>	uno per ciascuna coordinata

# Sistemi di misura lineari aperti LIC e LIDA

## per elevata accuratezza e lunghe corse utili

I sistemi di misura lineari **LIC** e **LIDA** sono particolarmente indicati per **elevate velocità di traslazione** fino a 10 m/s e **lunghe corse utili** fino a 30 m.

I sistemi di misura lineari **LIC** consentono un **rilevamento di posizione assoluto** su corse utili fino a 27 m. Sono conformi per dimensioni e montaggio ai sistemi di misura lineari incrementali LIDA 400.

Per i sistemi **LIC** e **LIDA** si impiegano tipicamente nastri graduati in acciaio come supporto per i reticoli graduati METALLUR. Nel sistema di misura lineare **LIDA 403** i supporti della graduazione in vetro o vetroceramica grazie ai loro diversi coefficienti di dilatazione lineare **si adattano** a varie condizioni applicative.

I sistemi di misura lineari aperti LIC e LIDA vengono tipicamente impiegati su:

- macchine di misura a coordinate,
- macchine di controllo,
- macchine automatiche di montaggio,
- foratrici per circuiti stampati,
- manipolatori di precisione,
- per il rilevamento di posizione e velocità su motori lineari.

I sistemi LIC e LIDA possono essere impiegati con particolare flessibilità grazie alle **diverse possibilità di montaggio**:

### LIDA 403

- riga graduata in vetro o vetroceramica incollata direttamente sulla superficie di montaggio

### LIC 4015 e LIDA 4x5

- nastro graduato in acciaio inserito in profili di alluminio e teso alle estremità
- profili in alluminio avvitati o incollati sulla superficie di montaggio

### LIC 4017, LIDA 4x7 e LIDA 2x7

- nastro graduato in acciaio inserito in profili di alluminio e fissato al centro
- profili in alluminio incollati sulla superficie di montaggio

### LIC 4019, LIDA 4x9, LIDA 2x9

- nastro graduato in acciaio incollato direttamente sulla superficie di montaggio

### Serie LIC 4000

- **rilevamento di posizione assoluto** fino a 27 m
- compatibile con LIDA 400
- diverse possibilità di montaggio

### Serie LIDA 400

- **lunghe corse utili** fino a 30 m
- diverse possibilità di montaggio
- finecorsa

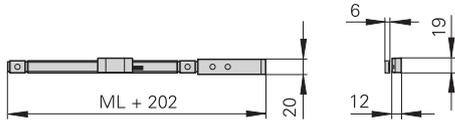
### Serie LIDA 200

- **nastro graduato da rotolo**
- ampie tolleranze di montaggio
- per applicazioni semplici

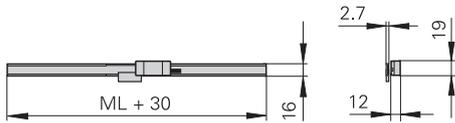
	<b>Assoluto</b>			<b>Incrementale</b>
	<b>LIC 4015</b>	<b>LIC 4017</b>	<b>LIC 4019</b>	<b>LIDA 483</b> <b>LIDA 473</b>
<b>Supporto di misura</b> Coeff. di dilataz. termica lineare	nastro in acciaio METALLUR <i>LIC 4015:</i> $\alpha_{\text{therm}}$ come superficie di montaggio <i>LIC 4017/LIC 4019:</i> $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			reticolo METALLUR su vetro o vetroceramica $\alpha_{\text{therm}} \approx 8 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vetro) $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vetroceramica Robax) $\alpha_{\text{therm}} \approx (0 \pm 0,1) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ (vetroceramica Zerodur)
<b>Segnali incrementali</b>	-			<i>LIDA 483:</i> $\sim 1 V_{\text{pp}}$ ; <i>LIDA 473:</i> $\square \square \text{TTL}$
Periodo del segnale	-			<i>LIDA 483:</i> 20 $\mu\text{m}$ ; <i>LIDA 473:</i> 4 $\mu\text{m}/2 \mu\text{m}/0,4 \mu\text{m}/0,2 \mu\text{m}$
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2			-
<b>Classe di accuratezza</b>	$\pm 5 \mu\text{m}$	$\pm 15 \mu\text{m}$		$\pm 3 \mu\text{m}$ ; $\pm 5 \mu\text{m}$
<b>Scostamento di posizione per periodo segnale tip.</b>	$\pm 0,08 \mu\text{m}$			$\pm 0,2 \mu\text{m}$
<b>Passo di misura consigliato</b>	fino a 0,01 $\mu\text{m}$ (valori di posizione assoluti)			da 1 $\mu\text{m}$ a 0,1 $\mu\text{m}$
<b>Corse utili ML</b>	da 140 a 27040 mm	da 240 a 6040 mm	da 70 a 1040 mm	da 240 a 3040 mm (vetroceramica Robax fino a 1640 mm)
<b>Indice di riferimento</b>	-			uno o a distanza codificata



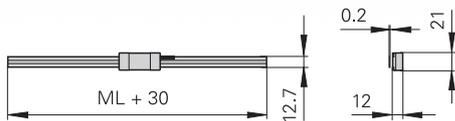
LIC 4015



LIDA 487



LIDA 279



LIDA 485 LIDA 475	LIDA 487 LIDA 477	LIDA 489 LIDA 479	LIDA 287 LIDA 277	LIDA 289 LIDA 279
nastro in acciaio METALLUR <i>LIDA 4x5</i> : $\alpha_{\text{therm}}$ come superficie di montaggio <i>LIDA 4x7/LIDA 4x9</i> : $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			nastro in acciaio $\alpha_{\text{therm}} \approx 10 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$	
<i>LIDA 48x</i> : $\sim 1 \text{ V}_{\text{pp}}$ ; <i>LIDA 47x</i> : $\square$ TTL			<i>LIDA 28x</i> : $\sim 1 \text{ V}_{\text{pp}}$ ; <i>LIDA 27x</i> : $\square$ TTL	
<i>LIDA 48x</i> : 20 $\mu\text{m}$ ; <i>LIDA 47x</i> : 4 $\mu\text{m}/2 \mu\text{m}/0,4 \mu\text{m}/0,2 \mu\text{m}$			<i>LIDA 28x</i> : 200 $\mu\text{m}$ ; <i>LIDA 27x</i> : 20 $\mu\text{m}/4 \mu\text{m}/2 \mu\text{m}$	
-			-	
$\pm 5 \mu\text{m}$		$\pm 15 \mu\text{m}$	$\pm 30 \mu\text{m}$	
$\pm 0,2 \mu\text{m}$			$\pm 2 \mu\text{m}$	
da 1 $\mu\text{m}$ a 0,1 $\mu\text{m}$			da 5 $\mu\text{m}$ a 0,5 $\mu\text{m}$	
da 140 a 30040 mm		da 240 a 6040 mm	nastro graduato da rotolo 3 m/5 m/10 m	
uno			selezionabile ogni 100 mm	

# Tastatori di misura HEIDENHAIN-CERTO

Accuratezza  $\pm 0,1 \mu\text{m}$

I tastatori di misura HEIDENHAIN-CERTO dispongono di un'ampia corsa di misura, presentano un'elevata accuratezza lineare e offrono una risoluzione nell'ordine di nanometri. Vengono impiegati principalmente per il controllo di produzione di particolari di elevata precisione nonché per la verifica e la calibrazione di misure campione. Per la taratura di calibri a blocchetto è così possibile ridurre il numero di standard di riferimento.

## Accuratezza

Lo scostamento totale dei tastatori di misura HEIDENHAIN-CERTO è di  $\pm 0,1 \mu\text{m}$ . Dopo la compensazione errore lineare nell'elettronica successiva, ad esempio con il visualizzatore di quote ND 28x, HEIDENHAIN garantisce  $\pm 0,03 \mu\text{m}$  per il CT 2500 e  $\pm 0,05 \mu\text{m}$  per il CT 6000. Tali dati sull'accuratezza sono validi per l'intera corsa di misura a temperature ambiente comprese tra 19 e 21 °C con un'oscillazione termica di  $\pm 0,1 \text{ K}$  durante la misurazione impiegando lo stativo di misura HEIDENHAIN-CERTO CS 200.

## Azionamento dello stilo

Lo stilo del CT 2501 e del CT 6001 viene estratto e retratto dal motore incorporato. Il funzionamento è affidato alla relativa unità di comando che può essere controllata anche esternamente.

CT 2502 e CT 6002 non sono dotati di sistemi di azionamento per lo stilo di misura che si muove liberamente e viene accoppiato all'elemento mobile della macchina mediante un giunto separato.

## Montaggio

I tastatori di misura CT 2500 presentano un gambo d'attacco di 16 mm di diametro. Il CT 6000 si fissa alla superficie piana con due viti.



	<i>Incrementale</i> CT 2501	CT 2502	CT 6001	CT 6002
<b>Supporto di misura</b>	reticolo di fase DIADUR su vetroceramica Zerodur coefficiente di dilatazione termica lineare: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
<b>Segnali incrementali</b>	$\sim 11 \mu\text{A}_{\text{PP}}$			
Periodo del segnale	2 $\mu\text{m}$			
<b>Accuratezza sistema<sup>1)</sup></b>	$\pm 0,1 \mu\text{m}$ $\pm 0,03 \mu\text{m}^2$		$\pm 0,1 \mu\text{m}$ $\pm 0,05 \mu\text{m}^2$	
<b>Passo di misura consigliato</b>	0,01 $\mu\text{m}$ e 0,005 $\mu\text{m}$ con visualizzatore di quote ND 28x			
<b>Corsa di misura</b>	25 mm		60 mm	
<b>Azionamento dello stilo</b>	motorizzato	tramite giunto	motorizzato	tramite giunto
<b>Indice di riferimento</b>	uno			

<sup>1)</sup> a una temperatura compresa tra 19 e 21 °C; variazione termica ammessa durante la misurazione:  $\pm 0,1 \text{ K}$

<sup>2)</sup> con compensazione errore lineare nell'elettronica successiva

# Tastatori di misura HEIDENHAIN-METRO

Accuratezza  $\pm 0,2 \mu\text{m}$

I tastatori di misura HEIDENHAIN-METRO MT 1200 e MT 2500 sono particolarmente idonei per precise stazioni di misura e dispositivi di prova grazie alla loro elevata accuratezza di sistema e al piccolo periodo del segnale. Sono dotati di stili di misura con guida a sfere per elevate sollecitazioni laterali.

## Azionamento dello stilo

I tastatori di misura della serie **MT 12x1** e **MT 25x1** dispongono di uno stilo caricato a molla, che in posizione di riposo è estratto. In esecuzione speciale "senza molla" esercitano una forza di misura estremamente debole sull'oggetto da misurare.

Nei trasduttori di misura "pneumatici"

**MT 1287** e **MT 2587** in posizione di riposo lo stilo di misura viene represso dalla molla incorporata. Applicando aria compressa lo stilo viene estratto in posizione di misura.

## Montaggio

I tastatori di misura MT 1200 e MT 2500 vengono fissati mediante il gambo d'attacco normalizzato 8h6. Su richiesta è disponibile un angolare per il fissaggio del tastatore di misura a superfici piane o allo stativo di misura MS 200 di HEIDENHAIN.



	<b>Incrementale</b> MT 1281 MT 1287	MT 1271	MT 2581 MT 2587	MT 2571
<b>Supporto di misura</b>	reticolo di fase DIADUR su vetroceramica Zerodur coefficiente di dilatazione termica lineare: $\alpha_{\text{therm}} \approx 0 \pm 0,1 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$			
<b>Segnali incrementali</b>	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\square \text{ TTL}$	$\sim 1 \text{ V}_{\text{PP}}$	$\square \text{ TTL}$
Periodo del segnale	2 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$ o 0,2 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$ o 0,2 $\mu\text{m}$
<b>Accuratezza sistema</b>	$\pm 0,2 \mu\text{m}$			
<b>Passo di misura consigliato</b>	da 0,5 $\mu\text{m}$ a 0,05 $\mu\text{m}$			
<b>Corsa di misura</b>	12 mm		25 mm	
<b>Azionamento dello stilo</b>	MT 12x1/MT 25x1: tramite sollevatore a filo o libero MT 1287/MT 2587: pneumatico			
<b>Indice di riferimento</b>	uno			

# Tastatori di misura HEIDENHAIN-METRO

## Accuratezza fino a $\pm 0,5 \mu\text{m}$

I principali campi di impiego dei tastatori di misura HEIDENHAIN-METRO MT 60 e MT 101 sono, grazie alla loro lunga corsa di misura ed elevata accuratezza, controllo della merce in entrata, controllo di produzione, controllo qualità; in altre parole ovunque si debbano misurare pezzi dalle dimensioni molto differenti. Ma come strumenti di misura di posizione di elevata precisione possono essere ad esempio montati anche su unità di traslazione o tavole composite.

### Azionamento dello stilo

I tastatori di misura della **versione M** sono dotati di un motore elettrico incorporato che aziona l'uscita e il rientro dello stilo.

Il tastatore MT 101 M lavora con forza di misura costante, mentre il tastatore MT 60 M consente di regolarla a tre livelli.

I tastatori di misura della **versione K** non sono dotati di azionamento per lo stilo, che può muoversi liberamente ed essere accoppiato a un elemento mobile della macchina (slitta di traslazione, tavola composita) mediante giunto.

### Montaggio

I tastatori di misura vengono fissati ad una superficie piana mediante due viti. Per i tastatori di misura della versione M HEIDENHAIN fornisce su richiesta gli stativi di misura MS 100 e MS 200.



	<b>Incrementale</b>			
	<b>MT 60M</b>	<b>MT 60K</b>	<b>MT 101 M</b>	<b>MT 101 K</b>
<b>Supporto di misura</b>	graduazione DIADUR su vetroceramica			
<b>Segnali incrementali</b>	~ 11 $\mu\text{A}_{\text{pp}}$			
Periodo del segnale	10 $\mu\text{m}$			
<b>Accuratezza sistema</b>	$\pm 0,5 \mu\text{m}$		$\pm 1 \mu\text{m}$	
<b>Passo di misura consigliato</b>	da 1 $\mu\text{m}$ a 0,1 $\mu\text{m}$			
<b>Corsa di misura</b>	60 mm		100 mm	
<b>Azionamento dello stilo</b>	motorizzato	tramite giunto	motorizzato	tramite giunto
<b>Grado di protezione</b>	IP 50			
<b>Indice di riferimento</b>	uno			

# Tastatori di misura ACANTO e HEIDENHAIN-SPECTO

Accuratezza fino a  $\pm 1 \mu\text{m}$

I tastatori di misura delle serie ACANTO e HEIDENHAIN-SPECTO sono particolarmente idonei per l'impiego su stazioni di misura multiple e dispositivi di prova grazie alle loro dimensioni estremamente compatte.

Il rilevamento di posizione assoluto dei tastatori di misura ACANTO è particolarmente utile nelle stazioni di misura con numerosi punti di misura: siccome il valore di misura è già stato generato nel tastatore, è possibile rinunciare all'elettronica di conteggio altrimenti necessaria per ogni punto di misura.



## Azionamento dello stilo

I tastatori di misura delle serie **AT 1218**, **ST 12x8** e **ST 30x8** dispongono di uno stilo caricato a molla, che in posizione di riposo è estratto.

Nei trasduttori di misura "pneumatici" **AT 1217**, **ST 12x7** e **ST 30x7** in posizione di riposo lo stilo viene represso dalla molla incorporata. Applicando aria compressa lo stilo viene estratto in posizione di misura.



## Montaggio

I tastatori di misura HEIDENHAIN-SPECTO vengono fissati tramite il gambo d'attacco normalizzato 8h6.

	<b>Assoluto</b> AT 1218 AT 1217	<b>Incrementale</b> ST 1288 ST 1287	ST 1278 ST 1277	ST 3088 ST 3087	ST 3078 ST 3077
<b>Supporto di misura</b>	graduazione DIADUR su vetro				
<b>Segnali incrementali</b>	-	$\sim 1 V_{PP}$	$\square$ TTL	$\sim 1 V_{PP}$	$\square$ TTL
Periodo del segnale	-	20 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}/2 \mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}/2 \mu\text{m}$
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2	-			
<b>Accuratezza sistema</b>	$\pm 2 \mu\text{m}$	$\pm 1 \mu\text{m}$			
<b>Passo di misura consigliato</b>	da 1 $\mu\text{m}$ a 0,1 $\mu\text{m}$				
<b>Corsa di misura</b>	12 mm	12 mm	30 mm		
<b>Azionamento dello stilo</b>	AT 1218/ST 12x8/ST 30x8: con pezzo AT 1217/ST 12x7/ST 30x7: pneumatico				
<b>Grado di protezione</b>	IP 64				
<b>Indice di riferimento</b>	-	uno			

## Sistemi di misura angolari

I sistemi di misura angolari HEIDENHAIN si contraddistinguono per le elevate accuratezze dell'ordine dei secondi di arco o persino inferiori. I campi di impiego di questi sistemi sono ad esempio tavole circolari a controllo numerico, teste orientabili di macchine utensili, divisori, tavole di misura angolari di elevata precisione, apparecchi di precisione per misurazioni angolari, antenne e telescopi.

- Numero di divisioni tip. da 9000 a 180000
- Accuratezze da  $\pm 5''$  a  $\pm 0,4''$
- Passi di misura fino a  $0,000005^\circ$  o  $0,018''$  (incrementale) oppure 29 bit o ca. 536 milioni di posizioni al giro (assoluto)



## Trasduttori rotativi

I trasduttori rotativi di HEIDENHAIN vengono utilizzati come dispositivi di rilevamento per rotazioni, velocità angolari e spostamenti lineari. In quest'ultimo caso vengono combinati a supporti di misura meccanici come le viti a ricircolazione di sfere. Applicazioni tipiche sono motori elettrici, macchine utensili, macchine per la stampa, macchine per la lavorazione del legno, macchine tessili, robot e sistemi di manipolazione, banchi di collaudo e misura di diverso tipo.

- Numero di divisioni tip. da 50 a 5000
- Accuratezze fino a  $\pm 12''$  (in funzione del numero di divisioni, corrispondente a  $\pm 1/20$  del passo di divisione)
- Passi di misura fino a  $0,001^\circ$ ; in particolare per i trasduttori rotativi fotoelettrici, l'elevata qualità dei segnali incrementali sinusoidali consente elevate interpolazioni per la regolazione digitale del numero di giri



### Varianti di montaggio

Per i sistemi di misura angolari e i trasduttori rotativi con cuscinetto e **giunto montato sullo statore**, il disco graduato dello strumento viene collegato all'albero da misurare. La testina di scansione viene condotta sull'albero tramite cuscinetti a sfere e supportata dal giunto sullo statore. Con accelerazioni angolari dell'albero, il giunto sullo statore deve rilevare solo il momento torcente risultante dall'attrito dei cuscinetti, minimizzando errori di misura statici e dinamici. Il giunto montato sullo statore consente inoltre spostamenti assiali dell'albero motore. Altri vantaggi:

- semplicità di montaggio,
- lunghezza di ingombro ridotta,
- alta frequenza intrinseca di accoppiamento,
- albero cavo passante.

I sistemi di misura angolari e i trasduttori rotativi dotati di cuscinetto sono concepiti per l'impiego con **giunto separato** e dispongono di un albero pieno. Il giunto raccomandato per l'accoppiamento all'albero da misurare compensa errori di centratura e disallineamenti. Per i sistemi di misura angolari di questo tipo sono ammessi numeri di giri maggiori.

I sistemi di misura angolari e i trasduttori rotativi **senza cuscinetto** funzionano in assenza di attrito. I due componenti (testina di scansione e disco graduato, tamburo graduato o nastro graduato) vengono tarati tra loro in fase di montaggio. I vantaggi sono:

- montaggio in spazi ridotti,
- alberi cavi di grande diametro,
- elevato numero di giri,
- senza coppia di spunto supplementare.



Nei **sistemi di misura angolari e trasduttori rotativi incrementali** la posizione attuale viene determinata, partendo da un'origine definita, mediante conteggio di passi di misura o mediante suddivisione e conteggio di periodi del segnale. Per riprodurre l'origine, i sistemi di misura incrementali di HEIDENHAIN sono dotati di indici di riferimento.

I **trasduttori rotativi incrementali con segnali di commutazione** forniscono senza alcuna rotazione una posizione angolare sufficientemente precisa dell'albero rispetto alla disposizione fasata del campo di rotazione di un motore trifase permanentemente eccitato.

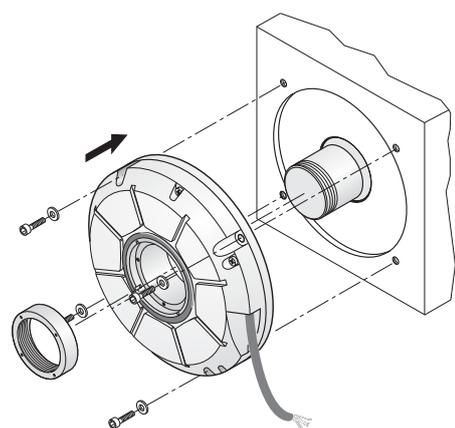
I **sistemi di misura angolari e i trasduttori rotativi assoluti** forniscono il valore di posizione attuale senza alcun movimento dell'asse macchina. I **sistemi monogiro** generano la posizione angolare attuale nell'arco di un giro, mentre i **trasduttori rotativi multigiro** sono anche in grado di differenziare diversi giri. I valori di posizione vengono emessi tramite un'interfaccia **dati seriale (EnDat, SSI, PROFIBUS-DP, PROFINET o altre)**. L'interfaccia EnDat bidirezionale, il PROFIBUS DP o il PROFINET supportano la messa in funzione automatica e funzioni di monitoraggio e diagnosi.

Con la denominazione **Functional Safety** HEIDENHAIN offre sistemi di misura con trasmissione dei dati puramente seriale come sistemi a encoder singolo per macchinari e impianti orientati alla sicurezza. I due valori misurati in modo indipendente vengono già creati nell'encoder e quindi trasmessi tramite l'interfaccia EnDat al controllo numerico sicuro.

Sistemi di misura angolari		Serie	Pag.
con cuscinetto proprio e giunto montato sullo statore	assoluto (monogiro) incrementale	RCN RON, RPN	22
con cuscinetto proprio, per giunto separato lato albero	incrementale	ROD	24
senza cuscinetto	incrementale	ERP, ERO, ERA	25 – 28
<b>Sistemi di misura modulari</b>	incrementale	ERM	30
<b>Trasduttori rotativi</b>			
con cuscinetto proprio, per montaggio tramite giunto lato statore	assoluto (monogiro/multigiro) incrementale	ECN/EQN ERN	32, 34
con cuscinetto proprio, per giunto separato lato albero	assoluto (monogiro/multigiro) incrementale	ROC/ROQ, RIC/RIQ ROD	36
senza cuscinetto	assoluto (monogiro/multigiro) incrementale	ECI/EQI ERO	38

# Sistemi di misura angolari RCN, RON e RPN con cuscinetto proprio e giunto montato sullo statore

Grazie ai vantaggi statici e dinamici in termini di accuratezza, i sistemi di misura angolari con cuscinetto e giunto montato sullo statore delle serie **RCN, RON e RPN** sono particolarmente indicati per applicazioni di precisione, ad esempio su tavole rotanti e assi orientabili. Il supporto di misura è rappresentato da un disco con graduazione DIADUR o, per RPN con reticolo di fase. Nei sistemi con giunto montato sullo statore l'accuratezza specificata include già gli errori di misura causati dal giunto. Nei sistemi di misura angolari con giunto separato è necessario sommare anche gli errori del giunto per determinare l'accuratezza del sistema.



I sistemi di misura angolari delle serie **RCN 2000, RCN 5000 e RCN 8000** dispongono di:

- **scansione ottimizzata** con superficie di grandi dimensioni per traccia assoluta (struttura codificata seriale) e traccia incrementale (scansione a un campo e filtraggio ottico),
- **tolleranze di montaggio più ampie** grazie a giunto ottimizzato lato statore con migliore costante elastica di torsione e guarnizione albero di nuova concezione,
- **cavo a innesto con collegamento ad attacco rapido,**
- **elettronica di scansione ed elaborazione** per un maggiore range di tensione di alimentazione e ulteriori possibilità di monitoraggio e diagnosi.

## Serie RCN 2000 e RON 200

- **esecuzione compatta**
- costruzione robusta
- impiego tipico su tavole rotanti, tavole orientabili, posizionamento e controllo velocità
- versioni in acciaio inox (ad esempio per antenne) su richiesta



## Serie RCN 5000

- **albero cavo di grandi dimensioni per montaggio in spazi ristretti**
- montaggio compatibile lato statore con RCN 2000 e RON 200



## Serie RCN 8000, RON 700 e RON/RPN 800

- **elevato diametro dell'albero cavo** fino a  $\varnothing 100$  mm
- accuratezza del sistema  $\pm 2''$  e  $\pm 1''$
- impiego tipico su tavole di misura rotanti e angolari, divisori di misura, banchi di misura, scanner ecc.



**RCN 8000**  
D = 60 mm o 100 mm  
**RON 786/886, RPN 886**  
D = 60 mm

## RON 905

- **sistema di misura angolare di elevata precisione**
- accuratezza del sistema  $\pm 0,4''$
- impiego su impianti di misura ultraprecisi e per il controllo di strumenti di misura



	<b>Assoluto</b>				<b>Incrementale</b>	
	RCN 2380 RCN 2580	RCN 2310 RCN 2510	RCN 2390 F RCN 2590 F	RCN 2390 M <sup>2)</sup> RCN 2590 M <sup>2)</sup>	RON 225 RON 275	RON 285 RON 287
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	-			□ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
Periodi del segnale/giro	16384	-			18000 <sup>3)</sup> 90000/180000 <sup>4)</sup>	18000
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2/02 <sup>1)</sup>	EnDat 2.2/22 <sup>1)</sup>	Fanuc 05	Mit 03-4	-	
Posizioni/giro	RCN 23x0: 67 108864 (26 bit); RCN 25x0: 268435456 (28 bit)				-	
<b>Accuratezza sistema</b>	RCN 23x0: ± 5"; RCN 25x0: ± 2,5"				± 5"	± 5"; ± 2,5"
<b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>	≤ 1500 min <sup>-1</sup>				≤ 3000 min <sup>-1</sup>	

	<b>Assoluto</b>		<b>RCN 5310 RCN 5510</b>		<b>RCN 5390 F RCN 5590 F</b>		<b>RCN 5390 M<sup>2)</sup> RCN 5590 M<sup>2)</sup></b>	
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>		-					
Periodi del segnale/giro	16384		-					
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2/02 <sup>1)</sup>		EnDat 2.2/22 <sup>1)</sup>		Fanuc 05		Mit 03-4	
Posizioni/giro	RCN 53x0: 67 108864 (26 bit); RCN 55x0: 268435456 (28 bit)							
<b>Accuratezza sistema</b>	RCN 53x0: ± 5"; RCN 55x0: ± 2,5"							
<b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>	≤ 1500 min <sup>-1</sup>							

	<b>Assoluto</b>				<b>Incrementale</b>		
	RCN 8380 RCN 8580	RCN 8310 RCN 8510	RCN 8390 F RCN 8590 F	RCN 8390 M <sup>2)</sup> RCN 8590 M <sup>2)</sup>	RON 786	RON 886	RPN 886
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	-		-	~ 1 V <sub>PP</sub>		
Periodi del segnale/giro	32768	-		-	18000, 36000	36000	180000
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2/02 <sup>1)</sup>	EnDat 2.2/22 <sup>1)</sup>	Fanuc 05	Mit 03-4	-		
Posizioni/giro	536870912 (29 bit)				-		
<b>Accuratezza sistema</b>	RCN 83x0: ± 2"; RCN 85x0: ± 1"				± 2"	± 1"	
<b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>	≤ 500 min <sup>-1</sup>				≤ 1000 min <sup>-1</sup>		

	<b>Incrementale</b> RON 905
<b>Segnali incrementali</b>	~ 11 μA <sub>PP</sub>
Periodi del segnale/giro	36000
<b>Accuratezza sistema</b>	± 0,4"
<b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>	≤ 100 min <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> DRIVE-CLiQ tramite EIB; PROFIBUS-DP tramite gateway

<sup>2)</sup> disponibile su richiesta

<sup>3)</sup> con interpolazione x2 integrata

<sup>4)</sup> dopo interpolazione x5 o x10 integrata

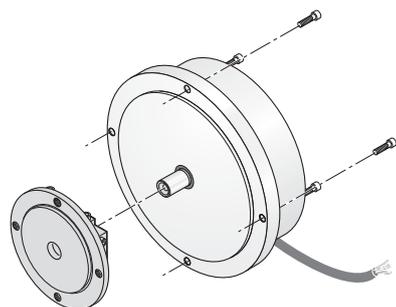
DRIVE-CLiQ è un marchio registrato di Siemens Aktiengesellschaft

# Sistemi di misura angolari ROD

con cuscinetto proprio, per giunto separato lato albero

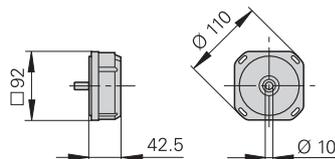
I sistemi di misura angolari **ROD** con albero pieno per giunto separato sono particolarmente idonei per applicazioni con elevati numeri di giri o maggiori tolleranze di montaggio. Impiegando i giunti di precisione è possibile ottenere sul lato dell'albero tolleranze assiali fino a  $\pm 1$  mm.

I sistemi di misura angolari ROD contengono un disco graduato DIADUR come supporto di misura. Nei sistemi di misura angolari con giunto separato per determinare l'accuratezza del sistema è necessario sommare l'errore angolare causato dal giunto.



## Serie ROD 200

- **esecuzione compatta**
- costruzione robusta
- impiego tipico su tavole rotanti, tavole orientabili, posizionamento e controllo sincronizzazione

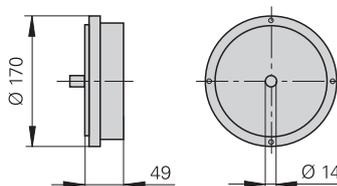


	<b>Incrementale ROD 220</b>	<b>ROD 270</b>	<b>ROD 280</b>
<b>Segnali incrementali</b>	□ TTL x 2	□ TTL x 10	~ 1 V <sub>PP</sub>
Periodi del segnale/ giro	18000	180000	18000
<b>Accuratezza sistema<sup>1)</sup></b>	± 5"		
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	≤ 10000 min <sup>-1</sup>		

<sup>1)</sup> senza giunto lato albero

## ROD 780 e ROD 880

- **elevata accuratezza**  
**ROD 780: ± 2"**  
**ROD 880: ± 1"**
- particolarmente idonei per misurazioni angolari su tavole rotanti di precisione, divisori o banchi di misura



	<b>Incrementale ROD 780</b>	<b>ROD 880</b>
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	
Periodi del segnale/ giro	18000, 36000	36000
<b>Accuratezza sistema<sup>1)</sup></b>	± 2"	± 1"
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	≤ 1000 min <sup>-1</sup>	

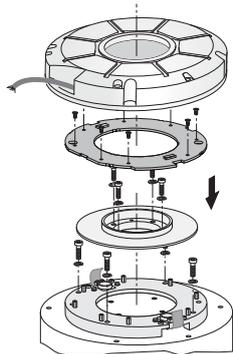
<sup>1)</sup> senza giunto lato albero

# Sistemi di misura angolari ERP

## senza cuscinetto

I sistemi di misura angolari senza cuscinetto **ERP** di HEIDENHAIN sono concepiti per il montaggio in elementi della macchina o dispositivi. Funzionano in assenza di attrito e consentono elevate accuratèzze. Sono quindi particolarmente indicati per tavole di misura angolari di elevata precisione e sistemi accurati della tecnologia di misura angolare. I sistemi di misura angolari **ERP 4080** e **ERP 8080** sono predisposti per applicazioni in clean room.

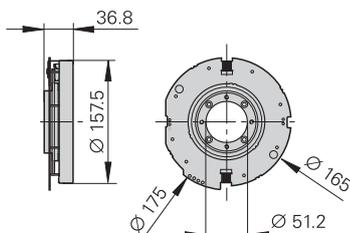
La base dell'elevata accuratèzza del sistema ERP è rappresentata dal reticolo di fase. L'accuratèzza raggiungibile dal sistema dipende dalla concentricità della graduazione rispetto all'alloggiamento dell'albero motore, dalla precisione di rotazione assiale e radiale dei relativi cuscinetti.



Montaggio del sistema ERP 880

### ERP 880

- massima accuratèzza
- passo di divisione molto fine
- minimi errori nell'ambito di un periodo del segnale grazie al principio di scansione interferenziale



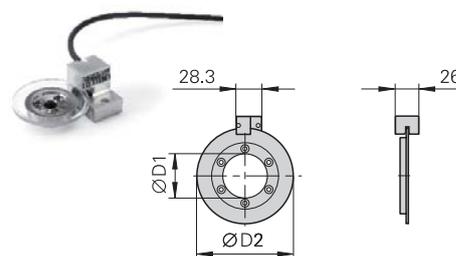
ERP 880 con calotta

	<b>Incrementale ERP 880</b>
<b>Segnali incrementali</b>	$\sim 1 V_{PP}$
Periodi del segnale/ giro	180000
<b>Accuratèzza sistema<sup>1)</sup></b>	$\pm 1''$
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	$\leq 1000 \text{ min}^{-1}$

<sup>1)</sup> senza montaggio, errori supplementari dovuti a montaggio e cuscinetto

### ERP 4080 e ERP 8080

- massima risoluzione
- elevata accuratèzza
- esecuzione molto compatta
- minimi errori nell'ambito di un periodo del segnale grazie al principio di scansione interferenziale



	<b>Incrementale ERP 4080</b>	<b>ERP 8080</b>
<b>Segnali incrementali</b>	$\sim 1 V_{PP}$	
Periodi del segnale/ giro	131072	360000
<b>Accuratèzza sistema<sup>1)</sup></b>	$\pm 5''$	$\pm 2''$
<b>Diametri D1/D2</b>	8 mm/44 mm	50 mm/108 mm
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	$\leq 300 \text{ min}^{-1}$	$\leq 100 \text{ min}^{-1}$

<sup>1)</sup> senza montaggio, errori supplementari dovuti a montaggio e cuscinetto

# Sistemi di misura angolari ERO ed ERA senza cuscinetto

I sistemi di misura angolari **ERO** ed **ERA** di HEIDENHAIN funzionano senza cuscinetto proprio e sono concepiti per il montaggio in elementi della macchina o dispositivi.

L'accuratezza raggiungibile dal sistema dipende dalla concentricità della graduazione rispetto all'alloggiamento dell'albero motore, dalla precisione di rotazione assiale e radiale dei relativi cuscinetti.

I sistemi di misura angolari **ERO** presentano come supporto un disco graduato in vetro con mozzo. I sistemi ERO si contraddistinguono in primo luogo per il peso ridotto e le dimensioni compatte di montaggio. Essi trovano impiego nella metrologia, nelle tavole rotanti compatte o generalmente in applicazioni precise e altamente dinamiche.

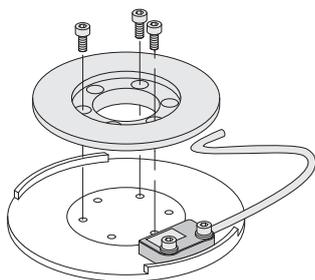
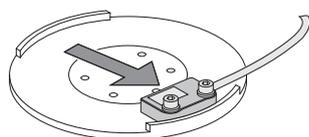
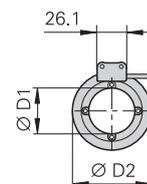
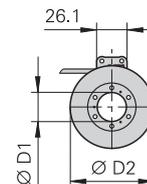
I sistemi **ERA** dispongono di un robusto tamburo graduato in acciaio e sono ideati per elevati numeri di giri fino a  $10000 \text{ min}^{-1}$ . Essi vengono tipicamente impiegati in mandrini a velocità elevate, su tavole rotanti e assi orientabili.

## Serie ERO 6000

- esecuzione molto sottile
- elevata accuratezza del sistema
- semplicità di montaggio

## Serie ERO 6100

- per applicazioni dinamiche con requisiti di precisione ridotti
- per impiego ad esempio su gruppi di stampa, assi di manipolazione ecc.
- grande diametro interno



ERA 6000

## Serie ERA 4000

- **elevato numero di giri** fino a  $10000 \text{ min}^{-1}$
- esecuzione robusta con massiccio tamburo graduato in acciaio con graduazione METALLUR
- spostamenti assiali dell'albero motore di  $\pm 0,5 \text{ mm}$
- diametri ed esecuzioni di maggiori dimensioni con carter di protezione disponibili per ERA 4480 C
- **tamburi in diverse esecuzioni**  
**ERA 4x80C:** esecuzione robusta con collare di centraggio per velocità elevate  
**ERA 4282C:** esecuzione robusta con centraggio a 3 punti per elevati requisiti di precisione

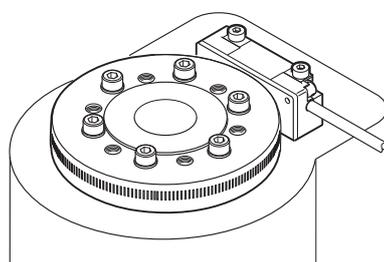
**Segnali incrementali**

**Diametro interno D1**

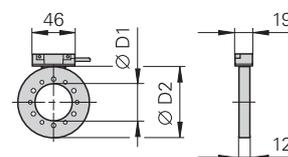
**Diametro esterno D2**

<b>Periodi del segnale/giro</b>	ERA 4280 C
<b>Accuratezza sistema<sup>2)</sup></b>	ERA 4480 C
	ERA 4880 C

**Velocità di rotaz. mecc. max**



ERA 4000



ERA 4000

	<b>Incrementale ERO 6070</b>		<b>ERO 6080</b>		<b>ERO 6180</b>
<b>Segnali incrementali</b>	□□TTL		~ 1 V <sub>PP</sub>		~ 1 V <sub>PP</sub>
<b>Diametro interno D1</b>	25 mm	95 mm	25 mm	95 mm	41 mm
<b>Diametro esterno D2</b>	71 mm	150 mm	71 mm	150 mm	70 mm
<b>Periodi del segnale/ giro</b>	da 45000 a 450000 <sup>1)</sup>	da 90000 a 900000 <sup>1)</sup>	9000	18000	4096
<b>Accuratezza sistema<sup>2)</sup></b>	± 5"	± 3"	± 5"	± 3"	± 15"
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	≤ 1600 min <sup>-1</sup>	≤ 800 min <sup>-1</sup>	≤ 1600 min <sup>-1</sup>	≤ 800 min <sup>-1</sup>	≤ 3500 min <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> dopo interpolazione x5/x10/x50 integrata

<sup>2)</sup> senza montaggio, errori supplementari dovuti a montaggio e cuscinetto

<b>Incrementale</b>									
<b>ERA 4280C<sup>1)</sup></b> periodo del segnale 20 μm									
<b>ERA 4480C</b> periodo del segnale 40 μm									
<b>ERA 4880C</b> periodo del segnale 80 μm									
~ 1 V <sub>PP</sub>									
40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	150 mm	180 mm	270 mm	425 mm	512 mm	
76,75 mm	104,63 mm	127,64 mm	178,55 mm	208,89 mm	254,93 mm	331,31 mm	484,07 mm	560,46 mm	
12000/± 6,1" 6000/± 7,2" 3000/± 9,4"	16384/± 4,5" 8192/± 5,3" 4096/± 6,9"	20000/± 3,7" 10000/± 4,3" 5000/± 5,6"	28000/± 3,0" 14000/± 3,5" 7000/± 4,4"	32768/± 2,9" 16384/± 3,3" 8192/± 4,1"	40000/± 2,9" 20000/± 3,2" 10000/± 3,8"	52000/± 2,8" 26000/± 3,0" 13000/± 3,5"	– 38000/± 2,4" –	– 44000/± 2,3" –	
≤ 10000 min <sup>-1</sup>	≤ 8500 min <sup>-1</sup>	≤ 6250 min <sup>-1</sup>	≤ 4500 min <sup>-1</sup>	≤ 4250 min <sup>-1</sup>	≤ 3250 min <sup>-1</sup>	≤ 2500 min <sup>-1</sup>	≤ 1800 min <sup>-1</sup>	≤ 1500 min <sup>-1</sup>	

<sup>1)</sup> per altre versioni di tamburi vedere catalogo *Sistemi di misura angolari senza cuscinetto*

<sup>2)</sup> senza montaggio, errori supplementari dovuti a montaggio e cuscinetto

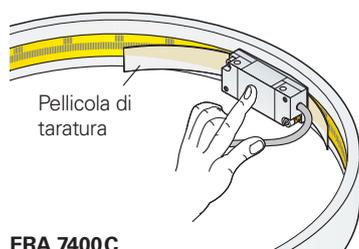
# Sistemi di misura angolari ERA senza cuscinetto

I sistemi di misura angolari **ERA** di HEIDENHAIN con nastro graduato in acciaio come supporto di misura funzionano senza cuscinetto e sono concepiti per il montaggio in elementi della macchina o dispositivi.

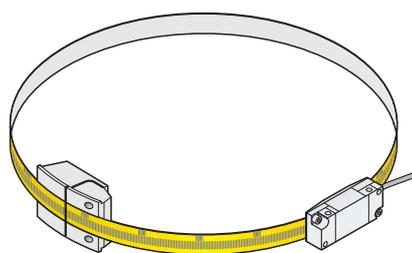
Essi sono conformi ai seguenti requisiti:

- elevato diametro dell'albero cavo fino a 10 m,
- senza coppia di spunto supplementare tramite anelli di tenuta dell'albero.

L'accuratezza raggiungibile dal sistema dipende dall'accuratezza della lavorazione del diametro di supporto del nastro, dalla precisione di rotazione assiale e radiale.



**ERA 7400C**



**ERA 8400C**

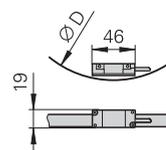
## Serie ERA 7000 e ERA 8000

- per grandi diametri fino a 10 m
- nastro in acciaio METALLUR
- elevata accuratezza anche nel punto di giunzione del nastro graduato

### Serie ERA 7000

Nastro inserito all'interno della circonferenza dell'elemento macchina da misurare

- **ERA 7400C:** per circonferenze complete
- **ERA 7401C:** versione per archi di circonferenza



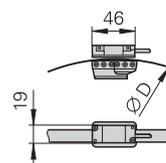
### Serie ERA 8000



**ERA 7481C**

Nastro fissato all'esterno della circonferenza dell'elemento macchina da misurare

- **ERA 8400C:** per circonferenze complete
- **ERA 8401C:** per archi di circonferenza, fissaggio del nastro con elementi di tensionamento
- **ERA 8402C:** per archi di circonferenza, nastro senza elementi di tensionamento



**ERA 8480C**

	<b>Incrementale ERA 7400C</b>		
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub> ; periodo del segnale 40 μm (su circonferenza)		
Periodi del segnale/giro	36000	45000	90000
<b>Accuratezza sistema</b> <sup>1)</sup>	± 4,0"	± 3,2"	± 1,6"
<b>Accuratezza graduazione</b>	± 3 μm per ogni metro di nastro		
<b>Diametro D1</b>	458,62 mm	573,20 mm	1146,10 mm
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	≤ 250 min <sup>-1</sup>		≤ 220 min <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> senza montaggio, errori supplementari dovuti a montaggio e cuscinetto

	<b>Incrementale ERA 8400C</b>		
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub> ; periodo del segnale 40 μm (su circonferenza)		
Periodi del segnale/giro	36000	45000	90000
<b>Accuratezza sistema</b> <sup>1)</sup>	± 4,8"	± 3,9"	± 1,9"
<b>Accuratezza graduazione</b>	± 3 μm per ogni metro di nastro		
<b>Diametro D1</b>	458,04 mm	572,63 mm	1145,73 mm
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	≤ 50 min <sup>-1</sup>		≤ 45 min <sup>-1</sup>

<sup>1)</sup> senza montaggio, errori supplementari dovuti a montaggio e cuscinetto

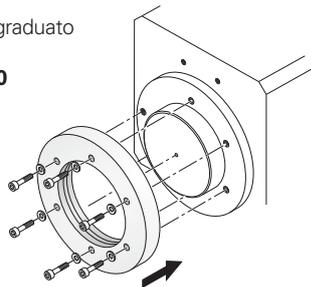
# Sistemi di misura modulari ERM senza cuscinetto

I sistemi di misura modulari **ERM** di HEIDENHAIN sono composti da un tamburo graduato magnetizzato e da una testina di scansione. Grazie al supporto di misura MAGNODUR e al principio di scansione magneto-resistivo sono particolarmente insensibili alla contaminazione.

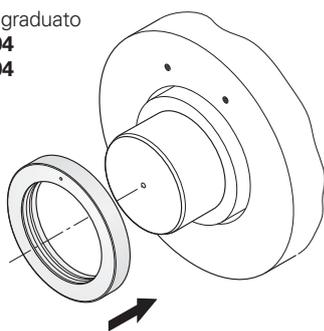
Applicazioni tipiche sono macchine e impianti con moderati requisiti di accuratezza e **alberi cavi di grandi dimensioni** in ambienti con elevata concentrazione di polvere o spruzzi d'acqua, ad esempio

- assi rotativi e orientabili per ERM 2200
- assi C su torni per ERM 200 e ERM 2410
- mandrini principali su fresatrici per ERM 2900 e ERM 2400

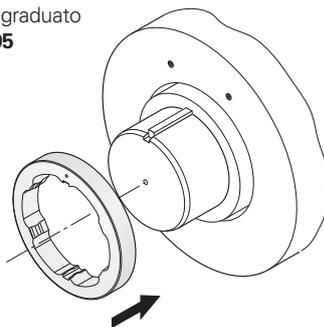
Tamburo graduato  
**ERM 200**  
**ERM 2200**



Tamburo graduato  
**ERM 2404**  
**ERM 2904**

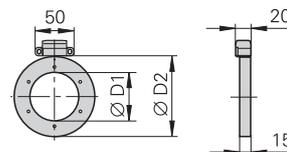


Tamburo graduato  
**ERM 2405**



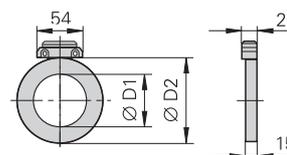
## Serie ERM 2200

- elevata accuratezza della graduazione
- periodo del segnale di 200  $\mu\text{m}$  su circonferenza
- indici di riferimento a distanza codificata



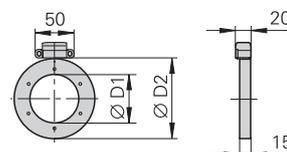
## Serie ERM 200

- per alberi di grande diametro fino a 410 mm
- fissaggio del tamburo tramite viti assiali



## ERM 2410

- composto da testina di scansione ERM 2410 e tamburo ERM 200C
- principio di misura incrementale con indici di riferimento a distanza codificata
- funzione di conteggio integrata per **emissione assoluta del valore di posizione**
- valore di posizione assoluto dopo il superamento di due indici di riferimento

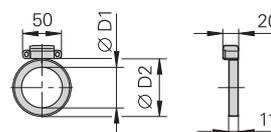


**ERM 200**



## Serie ERM 2400

- dimensioni particolarmente compatte per montaggio in spazi ridotti
- velocità di rotazione meccanica massima elevata, particolarmente adatta per applicazioni in mandrini
- **ERM 2484**: fissaggio del tamburo tramite bloccaggio assiale
- **ERM 2485**: fissaggio del tamburo tramite bloccaggio assiale e linguette antitorione



**ERM 2484**



## Serie ERM 2984

Il sistema di misura modulare ERM 2984 corrisponde per caratteristiche meccaniche ed elettriche al sistema ERM 2484, eccetto che per il numero di divisioni.

<b>Incrementale ERM 2200</b>						
<b>Segnali incrementali</b>	ERM 2200: $\sim 1 V_{PP}$					
Periodo del segnale	200 $\mu\text{m}$ (su circonferenza)					
<b>Diametro interno D1</b>	70 mm	80 mm	130 mm	180 mm	260 mm	380 mm
<b>Diametro esterno D2</b>	113,16 mm	128,75 mm	176,03 mm	257,50 mm	326,90 mm	452,64 mm
<b>N. divisioni/accuratezza graduazione</b>	1800/ $\pm 7''$	2048/ $\pm 6''$	2800/ $\pm 5''$	4096/ $\pm 3,5''$	5200/ $\pm 3''$	7200/ $\pm 2,5''$
<b>Velocità<sup>1)</sup></b>	$\leq 14500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 13000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 9000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$
<b>Temperatura di lavoro</b>	da $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ a $100 \text{ }^\circ\text{C}$					

<b>Incrementale ERM 220 ERM 280 ERM 2410</b>									
<b>Segnali incrementali</b>	ERM 220: $\square$ TTL; ERM 280: $\sim 1 V_{PP}$ ; ERM 2410: –								
Periodo del segnale	ca. 400 $\mu\text{m}$ (su circonferenza)								
<b>Valori di posizione assoluti<sup>2)</sup></b>	ERM 2410: EnDat 2.2								
<b>Diametro interno D1</b>	40 mm	70 mm	80 mm	120 mm	130 mm	180 mm	220 mm	295 mm	410 mm
<b>Diametro esterno D2</b>	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	150,88 mm	176,03 mm	257,50 mm	257,50 mm	326,90 mm	452,64 mm
<b>N. divisioni/accuratezza graduazione</b>	600/ $\pm 11''$	900/ $\pm 8''$	1024/ $\pm 7''$	1200/ $\pm 6''$	1400/ $\pm 5,5''$	2048/ $\pm 4''$	2048/ $\pm 5''$	2600/ $\pm 4''$	3600/ $\pm 3,5''$
<b>Velocità<sup>1)</sup></b>	$\leq 19000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 14500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 13000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 10500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 9000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 6000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 4500 \text{ min}^{-1}$	$\leq 3000 \text{ min}^{-1}$
<b>Temperatura di lavoro</b>	da $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ a $100 \text{ }^\circ\text{C}$								

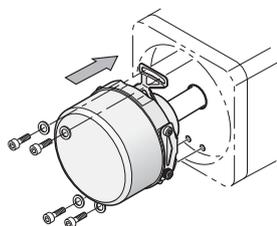
<b>Incrementale ERM 2484 ERM 2485<sup>3)</sup></b>							<b>ERM 2984</b>
<b>Segnali incrementali</b>	$\sim 1 V_{PP}$						
Periodo del segnale	ca. 400 $\mu\text{m}$ (su circonferenza)					ca. 1 mm (su circonferenza)	
<b>Diametro interno D1</b>	40 mm	55 mm	80 mm	100 mm	55 mm	100 mm	
<b>Diametro esterno D2</b>	64,37 mm	75,44 mm	113,16 mm	128,75 mm	77,41 mm	120,96 mm	
<b>N. divisioni/accuratezza graduazione</b>	512/ $\pm 17''$	600/ $\pm 14''$	900/ $\pm 10''$	1024/ $\pm 9''$	256/ $\pm 51''$	400/ $\pm 33''$	
<b>Velocità<sup>1)</sup></b>	ERM 2484: $\leq 42000 \text{ min}^{-1}$ ERM 2485: $\leq 33000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 36000 \text{ min}^{-1}$ $\leq 27000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 22000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 20000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 35000 \text{ min}^{-1}$	$\leq 16000 \text{ min}^{-1}$	
<b>Temperatura di lavoro</b>	da $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ a $100 \text{ }^\circ\text{C}$						

<sup>1)</sup> velocità di rotazione meccanica max      <sup>2)</sup> tramite funzione di conteggio integrata dopo il superamento di due indici di riferimento  
<sup>3)</sup> solo con diametro esterno D2 64,37 mm e 75,44 mm

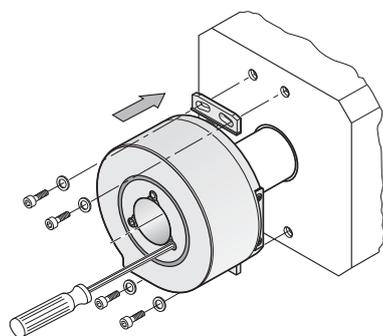
# Trasduttori rotativi ECN, EQN ed ERN

con cuscinetto proprio e giunto montato sullo statore  
Grado di protezione IP 64

I trasduttori rotativi HEIDENHAIN **ECN**, **EQN** ed **ERN** con cuscinetto proprio e giunto integrato lato statore funzionano con scansione fotoelettrica. Si contraddistinguono per l'elevata semplicità e la ridotta altezza di montaggio. Il loro ampio campo di impiego si estende da semplici funzioni di misura alla regolazione di posizione e velocità su motori elettrici. L'albero cavo di tali strumenti viene inserito e fissato direttamente sull'albero da misurare. Durante l'accelerazione angolare dell'albero, il giunto lato statore deve assorbire soltanto il momento torcente risultante dall'attrito dei cuscinetti. I trasduttori rotativi con giunto integrato sullo statore presentano inoltre un ottimo comportamento dinamico ed elevate frequenze intrinseche.



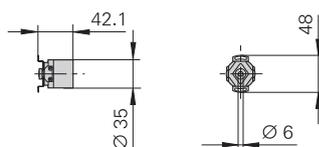
**ECN/EQN/ERN 1000**  
**ECN/EQN/ERN 400**



**ECN/ERN 100**

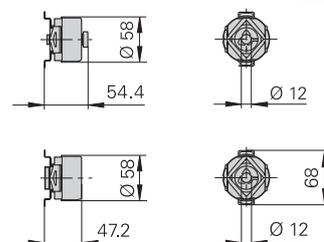
## Serie ECN/EQN/ERN 1000

- **esecuzione miniaturizzata**
- albero cavo cieco con diametro interno di 6 mm
- diametro esterno carcassa: 35 mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1500$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max:  $\leq 12000 \text{ min}^{-1}$



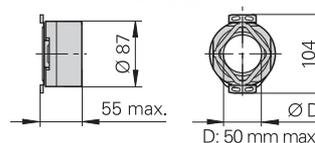
## Serie ECN/EQN/ERN 400

- **esecuzione compatta**
- albero cavo cieco o passante con diametro interno di 8 mm o 12 mm
- diametro esterno carcassa: 58 mm
- grado di protezione:  
IP 67 carcassa (IP 66 per albero cavo passante)  
IP 64 entrata albero (IP 66 su richiesta)
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1400$  Hz (esecuzione cavo)
- velocità di rotazione mecc. max:  $\leq 12000 \text{ min}^{-1}$



## Serie ECN/ERN 100

- **per alberi di grande diametro**
- albero cavo passante con diametro interno D: 20 mm, 25 mm, 38 mm, 50 mm
- diametro esterno carcassa: 87 mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1000$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max:  
 $D \leq 30 \text{ mm}: \leq 6000 \text{ min}^{-1}$   
 $D > 30 \text{ mm}: \leq 4000 \text{ min}^{-1}$



### Segnali incrementali

N. divisioni

### Valori di posizione assoluti

Posizioni/giro

Giri identificabili

### Tensione di alimentazione

### Temperatura di lavoro

<b>Assoluto</b> ECN 1013		EQN 1025	ECN 1023	EQN 1035	<b>Incrementale</b>			ERN 1080
					ERN 1020	ERN 1030	ERN 1070	
~ 1 V <sub>PP</sub>			-		□TTL	□HTL	□TTL <sup>2)</sup>	~ 1 V <sub>PP</sub>
512			-		da 100 a 3600		1000/2500/3600	da 100 a 3600
EnDat 2.2 <sup>1)</sup>				-				
8192 (13 bit)			8388608 (23 bit)		-			
-	4096 (12 bit)	-	4096 (12 bit)		-			
da 3,6 a 14 V				5 V	da 10 a 30 V	5 V		
≤ 100 °C				≤ 100 °C	≤ 70 °C			≤ 100 °C

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>2)</sup> interpolazione x5/x10 integrata

	<b>Assoluto</b>				<b>Incrementale</b>			
	ECN 413	EQN 425	ECN 425	EQN 437	ERN 420	ERN 430	ERN 460	ERN 480
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>		-		□TTL	□HTL	□TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
N. divisioni	512 o 2048		-		da 250 a 5000			da 1000 a 5000
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2 <sup>1)</sup> o SSI		EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		-			
Posizioni/giro	8192 (13 bit)		33554432 (25 bit)		-			
Giri identificabili	-	4096 (12 bit)	-	4096 (12 bit)	-			
<b>Tensione di alimentazione</b>	EnDat: da 3,6 a 14 V SSI: 5 V o da 10 a 30 V		da 3,6 a 14 V		5 V	da 10 a 30 V		5 V
<b>Temperatura di lavoro</b>	5 V: ≤ 100 °C da 10 a 30 V: ≤ 85 °C		≤ 100 °C		≤ 100 °C		≤ 70 °C	≤ 100 °C

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

	<b>Assoluto</b>		<b>Incrementale</b>		
	ECN 113	ECN 125	ERN 120	ERN 130	ERN 180
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>		□TTL	□HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
N. divisioni	2048	-	da 1000 a 5000		
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		-		
Posizioni/giro	8192 (13 bit)	33554432 (25 bit)	-		
<b>Tensione di alimentazione</b>	5 V	da 3,6 a 5,25 V	5 V	da 10 a 30 V	5 V
<b>Temperatura di lavoro</b>	≤ 100 °C		≤ 100 °C	U <sub>P</sub> ≤ 15 V: ≤ 100 °C U <sub>P</sub> ≤ 30 V: ≤ 85 °C	≤ 100 °C

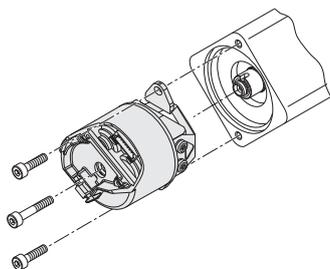
<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

# Trasduttori rotativi ECN, EQN ed ERN

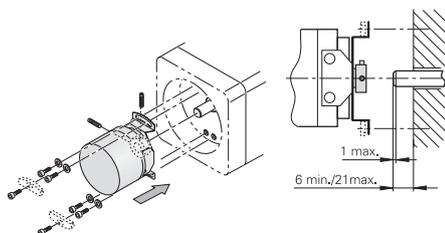
## con cuscinetto proprio e giunto montato sullo statore

### Grado di protezione IP 40

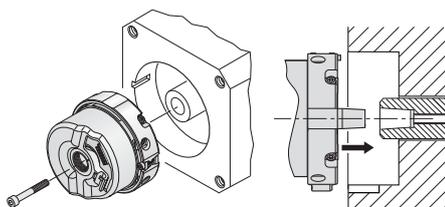
I trasduttori rotativi fotoelettrici HEIDENHAIN **ECN, EQN** ed **ERN** con grado di protezione IP40 sono particolarmente adatti per il montaggio su motori. Sono dotati di cuscinetto proprio e di un giunto integrato sullo statore. Per i motori sincroni sono disponibili i trasduttori rotativi assoluti e versioni con tracce di commutazione. L'albero conico o l'albero cavo cieco sono direttamente collegati all'albero del motore. Si ottiene così un accoppiamento estremamente rigido che consente un comportamento particolarmente dinamico del motore. Il giunto lato statore è concepito per il fissaggio in un foro d'attacco e consente un rapido e semplice montaggio, con possibilità di registrazione meccanica fine della correlazione di commutazione.



**ECN/EQN 1100**



**ERN 1123**



**ERN/ECN/EQN 1300**

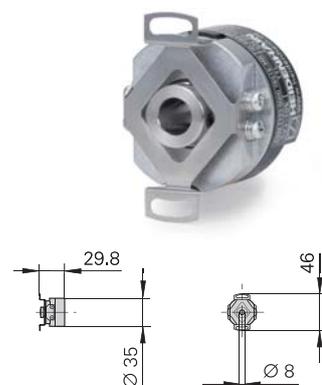
#### Serie ECN/ERN 1100

- **esecuzione miniaturizzata**
- albero cavo cieco di  $\varnothing 6$  mm con elemento ad accoppiamento geometrico
- diametro esterno carcassa: 35 mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1000$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max:  $12000 \text{ min}^{-1}$



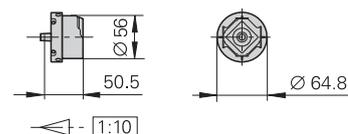
#### ERN 1123

- albero cavo cieco di  $\varnothing 8$  mm
- diametro esterno carcassa: 35 mm
- giunto lato statore con cerchio di fori  $\varnothing 40$  mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore:  $\geq 1000$  Hz
- velocità di rotazione mecc. max:  $6000 \text{ min}^{-1}$



#### Serie ECN/EQN/ERN 1300

- **dimensioni compatte**
- albero conico 1:10 con diametro funzionale di 9,25 mm per accoppiamento estremamente rigido
- diametro esterno carcassa: 56 mm; il giunto lato statore è adatto per fori di attacco con diametro interno di 65 mm
- frequenza intrinseca dell'accoppiamento lato statore del sistema di misura:  $\geq 1800$  Hz
- Velocità di rotaz. mecc. max  
**ERN/ECN:**  $15000 \text{ min}^{-1}$   
**EQN:**  $12000 \text{ min}^{-1}$
- grado di protezione IP 40 se montato



	<b>Assoluto</b>				<b>Incrementale</b>
	<b>ECN 1113</b>	<b>EQN 1125</b>	<b>ECN 1123<sup>2)</sup></b>	<b>EQN 1135<sup>2)</sup></b>	<b>ERN 1123</b>
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>pp</sub>		-		□TTL
N. divisioni	512		-		da 500 a 8192
<b>Segnali di commutazione</b>	-		-		comm. blocco <sup>3)</sup>
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>				-
Posizioni/giro	8192 (13 bit)		8388608 (23 bit)		-
Giri identificabili	-	4096 (12 bit)	-	4096 (12 bit)	-
<b>Tensione di alimentazione</b>	da 3,6 a 14 V				5 V
<b>Temperatura di lavoro</b>	≤ 115 °C				≤ 90 °C

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>2)</sup> versione **Functional Safety** su richiesta

<sup>3)</sup> 3 tracce di commutazione blocco con sfasatura di 90°, 120° o 180° mecc.

	<b>Assoluto</b>				<b>Incrementale</b>			
	<b>ECN 1313</b>	<b>EQN 1325</b>	<b>ECN 1325<sup>4)</sup></b>	<b>EQN 1337<sup>4)</sup></b>	<b>ERN 1321</b>	<b>ERN 1326</b>	<b>ERN 1381</b>	<b>ERN 1387</b>
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>pp</sub>		-		□TTL		~ 1 V <sub>pp</sub>	
N. divisioni	512 o 2048		-		1024	2048	4096	512 2048 4096
<b>Segnali di commutazione</b>	-		-		-	comm. blocco <sup>2)</sup>	-	traccia Z1 <sup>3)</sup>
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		EnDat 2.2 <sup>1)</sup>		-			
Posizioni/giro	8192 (13 bit)		33554432 (25 bit)		-			
Giri identificabili	-	4096 (12 bit)	-	4096 (12 bit)	-			
<b>Tensione di alimentazione</b>	da 3,6 a 14 V				5 V			
<b>Temperatura di lavoro</b>	≤ 115 °C		≤ 115 °C		≤ 120 °C; 4096 divisioni: ≤ 100 °C			

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>2)</sup> 3 tracce di commutazione blocco con sfasatura di 90° o 120° mecc.

<sup>3)</sup> 1 segnale seno e 1 coseno con un periodo al giro dell'albero del trasduttore rotativo

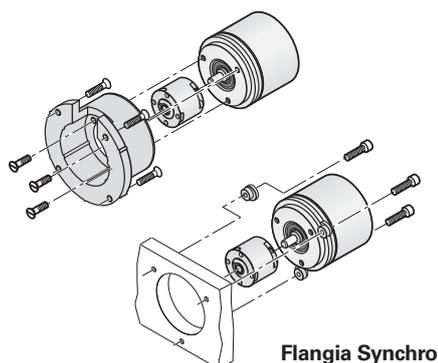
<sup>4)</sup> versione **Functional Safety** su richiesta

# Trasduttori rotativi ROC, ROQ, ROD e RIC, RIQ con cuscinetto proprio, per giunto separato lato albero

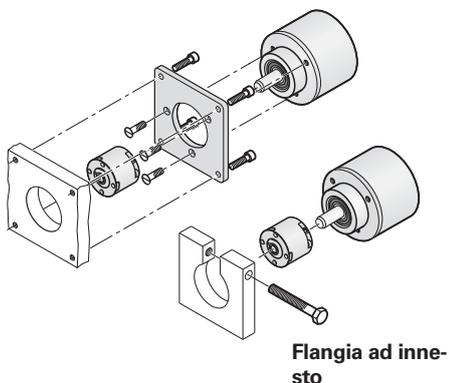
I trasduttori rotativi fotoelettrici **ROC, ROQ** e **ROD**, e quelli induttivi **RIC** e **RIQ** di HEIDENHAIN sono incapsulati e dotati di cuscinetto proprio. Secondo la versione, il loro grado di protezione è compreso tra IP 64 e IP 67. Sono robusti e caratterizzati da dimensioni compatte.

L'accoppiamento di questi trasduttori rotativi all'albero motore o al mandrino avviene sul lato rotore mediante un giunto separato che permette di compensare gli spostamenti assiali e i disallineamenti tra trasduttore e albero motore.

Determinati trasduttori rotativi sono realizzati in versione speciale per essere idonei per l'impiego in aree a rischio di esplosione in conformità alla direttiva 94/9/CE, (**ATEX**). Sono conformi ai gruppi di apparecchi II, soddisfano i requisiti della categoria 2 e possono essere impiegati per le zone 1 e 21 nonché 2 e 22.



Flangia Synchro

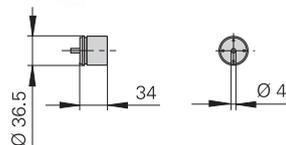


Flangia ad innesto

## Serie ROC/ROQ/ROD 1000

- **dimensioni miniaturizzate** per l'impiego su piccoli dispositivi o il montaggio in spazi ridotti
- montaggio tramite flangia Synchro
- diametro albero di 4 mm

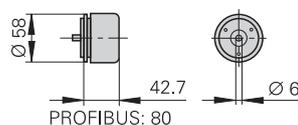
## Serie 1000



## Serie ROC/ROQ/ROD 400

- **standard industriale** per dimensioni e segnali in uscita
- grado di protezione IP 67 carcassa IP 64 entrata albero (IP 66 su richiesta)
- montaggio tramite flangia Synchro o flangia ad innesto
- diametro albero 6 mm con flangia Synchro 10 mm con flangia ad innesto
- versioni disponibili a breve termine (vedere catalogo *Trasduttori rotativi* o su richiesta)

## Serie 400 con flangia Synchro



## Serie RIC/RIQ 400

- principio di scansione induttivo
- per ridotti requisiti di accuratezza fino a  $\pm 480''$
- esecuzione meccanica come ROC/ROQ 400

	Assoluto Monogiro				
Flangia Synchro	RIC 418	ROC 413 <sup>1)</sup>		ROC 425 <sup>2)</sup>	
Flangia ad innesto	RIC 418	ROC 413 <sup>1)</sup>		ROC 425 <sup>2)</sup>	
Segnali incrementali	~ 1 V <sub>PP</sub>			-	
N. di divisioni/ Periodi del segnale	16	512		-	
Valori di posizione assoluti	EnDat 2.1	EnDat 2.2 <sup>4)</sup>	SSI 39r1	PROFIBUS DP PROFINET	EnDat 2.2 <sup>4)</sup>
Posizioni/giro	262 144 (18 bit)	8 192 (13 bit)		33 554 432 (25 bit)	
Giri identificabili	-				
Tensione di alimentazione	5 V	da 3,6 a 14 V	5 V o da 10 a 30 V	da 9 a 36 V da 10 a 30 V	da 3,6 a 14 V
Temperatura di lavoro	≤ 100 °C		≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C

<sup>1)</sup> versione ATEX disponibile con tensione di alimentazione di 5 V ed EnDat 2.1

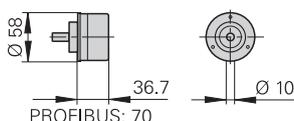
<sup>2)</sup> versione **Functional Safety** su richiesta

	<b>Assoluto Monogiro</b>		<b>Multigiuro</b>		<b>Incrementale</b>			
	<b>ROC 1013</b>	<b>ROC 1023</b>	<b>ROQ 1025</b>	<b>ROQ 1035</b>	<b>ROD 1020</b>	<b>ROD 1030</b>	<b>ROD 1070</b>	<b>ROD 1080</b>
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	~ 1 V <sub>PP</sub>	–	□ TTL	□ HTL	□ TTL <sup>2)</sup>	~ 1 V <sub>PP</sub>
N. divisioni	512	–	512	–	da 100 a 3600		1 000/2 500 3 600	da 100 a 3 600
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.2 <sup>1)</sup>				–			
Posizioni/giro	8 192	8 388 608 (23 bit)	8 192 (13 bit)	8 388 608 (23 bit)	–			
Giri identificabili	–		4 096 (12 bit)		–			
<b>Tensione di alimentazione</b>	da 3,6 a 14 V				5 V	da 10 a 30 V	5 V	
<b>Temperatura di lavoro</b>	≤ 100 °C				≤ 100 °C	≤ 70 °C		≤ 100 °C

<sup>1)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

<sup>2)</sup> interpolazione x5/x10 integrata

**Serie 400  
con flangia ad innesto**



**PROFIBUS-DP/PROFINET**



<b>Multigiuro</b>					<b>Incrementale</b>		
<b>RIQ 430</b>	<b>ROQ 425<sup>1)</sup></b>		<b>ROQ 437<sup>2)</sup></b>	<b>ROD 426<sup>1)</sup></b>	<b>ROD 466<sup>1)</sup></b>	<b>ROD 436<sup>1)</sup></b>	<b>ROD 486<sup>1)</sup></b>
<b>RIQ 430</b>	<b>ROQ 425<sup>1)</sup></b>		<b>ROQ 437<sup>2)</sup></b>	<b>ROD 420<sup>1)</sup></b>	–	<b>ROD 430<sup>1)</sup></b>	<b>ROD 480<sup>1)</sup></b>
–	~ 1 V <sub>PP</sub>		–	□ TTL		□ HTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
–	512		–	da 50 a 5 000 <b>ROD 426/466: fino a 10 000<sup>3)</sup></b>			da 1 000 a 5 000
EnDat 2.1	EnDat 2.2 <sup>4)</sup>	SSI 41r1	PROFIBUS DP PROFINET	EnDat 2.2 <sup>4)</sup>	–		
262 144 (18 bit)	8 192 (13 bit)		33 554 432 (25 bit)	–			
4 096 (12 bit)				–			
5 V	da 3,6 a 14 V	5 V o da 10 a 30 V	da 9 a 36 V da 10 a 30 V	da 3,6 a 14 V	5 V	da 10 a 30 V	5 V
≤ 100 °C		≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C	≤ 100 °C	≤ 70 °C	≤ 100 °C

<sup>3)</sup> i periodi superiori a 5 000 vengono generati tramite raddoppiamento del segnale nel trasduttore rotativo

<sup>4)</sup> comprendente il blocco di comando EnDat 2.1; PROFIBUS DP tramite gateway

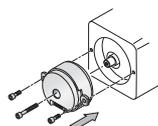
# Trasduttori rotativi ECI, EQI ed ERO senza cuscinetto

I trasduttori rotativi induttivi **ECI/EQI 1100** ed **ECI/EQI 1300** sono compatibili con i trasduttori rotativi fotoelettrici ExN: l'albero viene fissato con una vite centrale. Lato statore il trasduttore viene fissato con una vite.

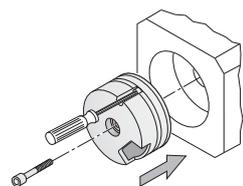
Il trasduttore rotativo **ECI 119** presenta un diametro esterno particolarmente ridotto con passaggio albero elevato. Viene spinto sull'albero, fissato dalla parte posteriore e bloccato con viti assiali.

I trasduttori rotativi modulari fotoelettrici HEIDENHAIN **ERO** sono composti da un disco graduato con albero e da una testina di scansione. Sono particolarmente adatti per il **montaggio in spazi ridotti** o per applicazioni in cui **non è ammesso alcun attrito**.

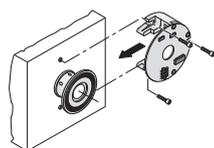
Il corretto montaggio dei trasduttori rotativi senza cuscinetto viene verificato con lo strumento di misura HEIDENHAIN PWM 20.



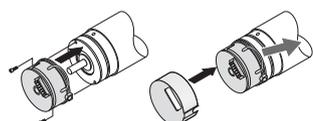
**ECI/EQI 1100**



**ECI/EQI 1300**



**ERO 1200**



**ERO 1400**

## Serie ECI/EQI 1100

- **compatibile con ECN/EQN 1100**
- semplice montaggio senza taratura
- albero cavo cieco di  $\varnothing 6$  mm



## Serie ECI/EQI 1300

- **compatibile con ECN/EQN 1300**
- albero conico o albero cavo cieco



## ECI 119

- **esecuzione molto sottile**
- albero cavo passante  $\varnothing 50$  mm



## Serie ERO 1200

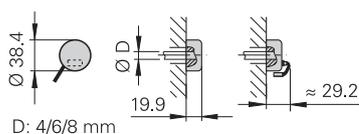
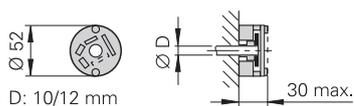
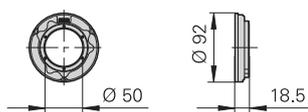
- **esecuzione compatta**
- per alberi di diametro fino a 12 mm



## Serie ERO 1400

- **trasduttori rotativi modulari miniaturizzati** per alberi motore fino a  $\varnothing 8$  mm
- speciale dispositivo ausiliario di montaggio incorporato
- con calotta di protezione





	<b>Assoluto</b> <b>ECI 1118</b>	<b>EQI 1130</b>	<b>ECI 1319</b>	<b>EQI 1331</b>
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub> ; 16 impulsi		~ 1 V <sub>PP</sub> ; 32 impulsi	
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.1			
Posizioni/giro	262 144 (18 bit)		524 288 (19 bit)	
Giri identificabili	–	4 096 (12 bit)	–	4 096 (12 bit)
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	≤ 15 000 min <sup>-1</sup>	≤ 12 000 min <sup>-1</sup>	≤ 15 000 min <sup>-1</sup>	≤ 12 000 min <sup>-1</sup>
<b>Albero</b>	albero cavo cieco		albero conico o albero cavo cieco	

	<b>Assoluto</b> <b>ECI 119</b>
<b>Segnali incrementali</b>	~ 1 V <sub>PP</sub> ; 32 impulsi
<b>Valori di posizione assoluti</b>	EnDat 2.1
Posizioni/giro	524 288 (19 bit)
<b>Vel. di rotaz. mecc. max</b>	≤ 6 000 min <sup>-1</sup>
<b>Albero</b>	albero cavo passante Ø 50 mm

	<b>Incrementale</b> <b>ERO 1225</b>	<b>ERO 1285</b>
<b>Segnali incrementali</b>	□ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub>
N. divisioni	1 024 2 048	
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	≤ 25 000 min <sup>-1</sup>	
<b>Diametro albero D</b>	Ø 10, 12 mm	

	<b>Incrementale</b> <b>ERO 1420</b>	<b>ERO 1470</b>	<b>ERO 1480</b>
<b>Segnali incrementali</b>	□ TTL	□ TTL <sup>1)</sup>	~ 1 V <sub>PP</sub>
N. divisioni	512 1 000 1 024	1 000 1 500	512 1 000 1 024
<b>Velocità di rotaz. mecc. max</b>	≤ 30 000 min <sup>-1</sup>		
<b>Diametro albero D</b>	Ø 4, 6, 8 mm		

<sup>1)</sup> interpolazione integrata x5/x10/x20/x25

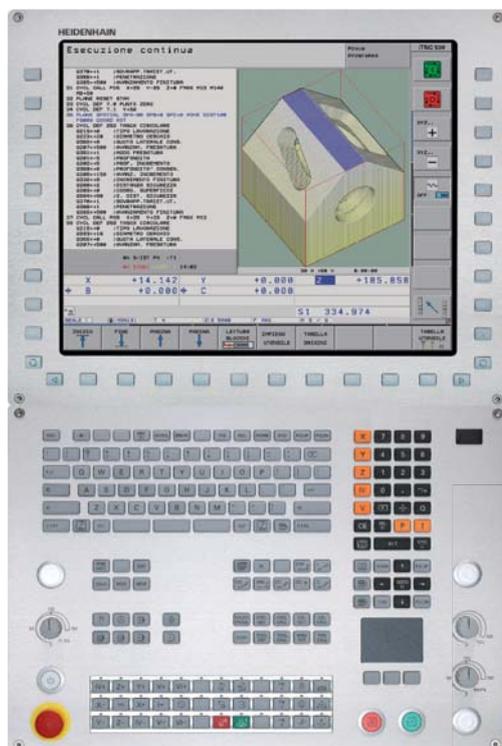
## Controlli numerici continui per fresatrici, alesatrici, foratrici e centri di lavoro

I controlli numerici continui TNC di HEIDENHAIN per fresatrici, alesatrici, foratrici e centri di lavoro costituiscono una linea universale:

dal semplice e compatto TNC 320 (3 assi) fino a iTNC 530 (fino a 18 assi più mandrino), andando così a coprire pressoché qualsiasi applicazione, cui si aggiunge ora anche il TNC 640, il controllo numerico continuo per lavorazioni di fresatura e tornitura.

I TNC di HEIDENHAIN sono versatili: di **semplice funzionamento** ma anche **programmabili dall'esterno** e quindi ideali per la **produzione automatizzata**. È possibile eseguire con massima affidabilità anche semplici lavorazioni di fresatura, ad esempio iTNC 530 con **fresatura ad alta velocità** e movimento particolarmente uniforme o la **lavorazione a 5 assi** con testa orientabile e tavola rotante.

I programmi di lavorazione dei controlli numerici continui TNC sono di lunga durata in quanto sono **compatibili verso l'alto**: i programmi scritti su precedenti versioni di TNC girano anche sui nuovi controlli. Cambiando il vecchio TNC con un modello successivo, l'operatore non deve ripartire da zero, ma semplicemente familiarizzare con le nuove funzioni aggiuntive.



**I controlli numerici di HEIDENHAIN sono universali: dispongono del modo operativo di programmazione ideale per qualsiasi funzione.**

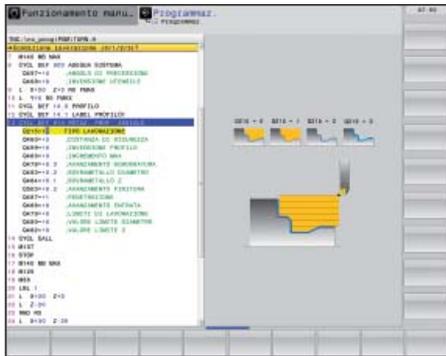
## Programmazione sulla macchina

La concezione orientata all'officina consente all'operatore specializzato di programmare direttamente sulla macchina.

Con la programmazione a **dialogo con testo in chiaro** l'operatore non deve conoscere né linguaggi specifici né funzioni G. Il controllo numerico lo guida con domande e indicazioni di facile comprensione. L'operatore è supportato anche da chiari **e univoci pittogrammi dei tasti**, che impediscono una doppia configurazione. Il TNC 640 consente di programmare a dialogo con testo in chiaro anche lavorazioni di fresatura e tornitura complesse.

L'evoluto modo operativo **smarT.NC** di iTNC 530 semplifica ulteriormente la programmazione. Chiare maschere di immissione, predefinite di valori globali, possibili selezioni e supporto grafico univoco garantiscono rapidità e semplicità di impiego.

L'**ampio schermo** visualizza le indicazioni in testo in chiaro, i dialoghi, le fasi del programma, la grafica e la barra dei softkey. Tutti i testi sono disponibili in **molte lingue**.



Dialogo con testo in chiaro



Pittogrammi dei tasti



smarT.NC:  
programmazione supportata da maschere

Le fasi di lavoro ripetitive possono essere memorizzate come **cicli di lavorazione**. Il **supporto grafico** facilita la programmazione e offre un utile ausilio di diagnosi per testare il programma.

Persino se si preferisce la **programmazione DIN/ISO**, i controlli numerici di HEIDENHAIN offrono la soluzione ideale.

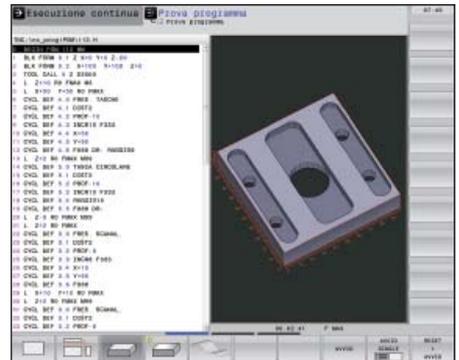
### Introduzione manuale dati

Anche senza creare un programma di lavorazione completo, con i controlli numerici di HEIDENHAIN è possibile avviare la produzione: basta lavorare il pezzo passo dopo passo con inserimento manuale dei dati e posizionamento automatico in qualsiasi sequenza.

### Creazione esterna di programmi

I controlli numerici di HEIDENHAIN consentono di programmare allo stesso modo anche esternamente, ad esempio su un sistema CAD/CAM o sulla stazione di programmazione HEIDENHAIN. L'**interfaccia Ethernet** garantisce minimi tempi di trasmissione anche per programmi lunghi.

Con iTNC 530 è possibile aprire direttamente sul controllo numerico i **file DXF** creati su un sistema CAD e quindi estrarre i profili e le posizioni di lavorazione, risparmiando così non solo complesse operazioni di programmazione e prova, ma essendo anche certi che i dati acquisiti corrispondano esattamente a quanto definito dal progettista.



Prova programma



Programmazione esterna



Gestione di file DXF

Controlli numerici continui HEIDENHAIN		Serie	Pag.
per fresatrici, alesatrici e foratrici semplici	fino a 4 assi e mandrino	TNC 320	42
	fino a 5 assi e mandrino	TNC 620	42
per centri di fresatura-tornitura	fino a 18 assi e 2 mandrini	TNC 640	44
per fresatrici e foratrici nonché centri di lavoro	fino a 18 assi e 2 mandrini	iTNC 530	46
Accessori	volantini elettronici	HR	49
	stazioni di programmazione	TNC 320/TNC 620 TNC 640 iTNC 530	49

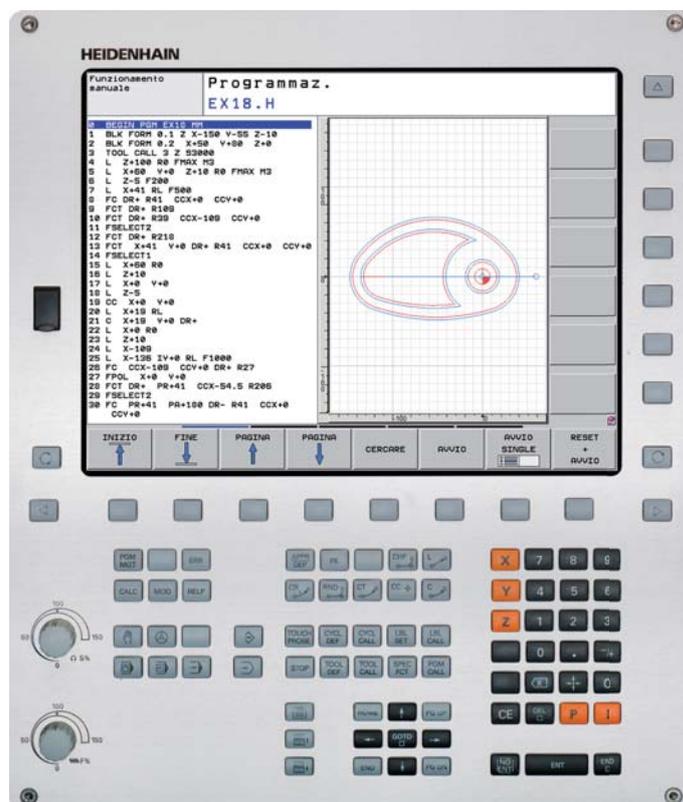
# Controlli numerici continui TNC 320 e TNC 620 per fresatrici, foratrici e alesatrici

I controlli numerici continui HEIDENHAIN **TNC 320** e **TNC 620** sono compatti e versatili. Grazie alla loro funzionalità e al loro flessibile concetto di comando con possibilità di programmazione orientata all'officina utilizzando il dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN o la programmazione esterna, sono particolarmente indicati per l'impiego su fresatrici, alesatrici e foratrici universali per:

- produzioni singole e di serie,
- costruzione di utensili,
- industria meccanica in generale,
- ricerca e sviluppo,
- realizzazione di prototipi,
- riparazioni,
- formazione.

Grazie all'uscita analogica del valore nominale di velocità, il **TNC 320** è indicato in particolare anche per il retrofit di macchine utensili.

Grazie alla **concezione digitale** il **TNC 620** ha sotto controllo il sistema di azionamento completo della macchina. La comprovata tecnologia di azionamento digitale di HEIDENHAIN consente non soltanto una elevata fedeltà del profilo e una eccellente lavorazione con elevata precisione, con il TNC 620 anche tutti i componenti del controllo sono collegati mediante interfaccia digitale.



TNC 620



	TNC 320	TNC 620
<b>Assi</b>	3 assi e mandrino a richiesta 4° e 5° asse (con mandrino non controllato)	3 assi e mandrino a richiesta 4° e 5° asse
<b>Interpolazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare: in 4 assi principali</li> <li>• circolare: in 2 assi</li> <li>• elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare</li> <li>• superficie cilindrica (opzione)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare: in 4 assi principali (a richiesta 5 assi)</li> <li>• circolare: in 2 assi (a richiesta 3 assi)</li> <li>• elicoidale: sovrapposizione di traiettoria circolare e lineare</li> <li>• superficie cilindrica (opzione)</li> </ul>
<b>Programmazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• testo in chiaro HEIDENHAIN</li> <li>• DIN/ISO (immissione tramite softkey o tastiera USB esterna)</li> <li>• programmazione libera dei profili FK (opzione per TNC 620)</li> </ul>	
<b>Ausilio di programmazione</b>	in TNCguide disponibilità di informazioni utente direttamente su TNC	
<b>Convertitore DXF</b> (opzione)	–	acquisizione di profili e posizioni di lavorazione da file DXF
<b>Memoria programmi</b>	300 MByte	
<b>Dati di posizione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posizioni in coordinate cartesiane o polari</li> <li>• quote assolute o incrementali</li> <li>• visualizzazione e immissione in mm o in pollici</li> <li>• conferma posizione reale</li> </ul>	
<b>Risoluzione e passo di visualizzazione</b>	fino a 0,1 µm o 0,0001°	fino a 0,1 µm o 0,0001°; a richiesta fino a 0,01 µm o 0,00001°
<b>Tempo di esecuzione blocco</b>	6 ms	1,5 ms
<b>Conversioni di coordinate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spostamento, rotazione, specularità, fattore di scala (riferito ai singoli assi)</li> <li>• orientamento del piano di lavoro, funzione PLANE (opzione)</li> </ul>	
<b>Cicli di lavorazione</b> (in parte opzione per TNC 620)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• foratura, maschiatura, filettatura, alesatura e barenatura</li> <li>• cicli per maschere di fori, spianatura di superfici piane</li> <li>• sgrossatura e finitura di tasche, scanalature e matrici</li> </ul>	
<b>Cicli di tastatura</b>	per misurazione di utensili e allineamento e misurazione di pezzi nonché definizione origine (opzione per TNC 620)	
<b>Grafica</b>	per programmazione e prova (opzione per TNC 620); supporto grafico per programmazione di cicli	
<b>Funzionamento parallelo</b>	esecuzione e programmazione, grafica di lavorazione (opzione per TNC 620)	
<b>Interfaccia dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet 100 BaseT</li> <li>• USB 2.0</li> <li>• V.24/RS-232-C e V.11/RS-422 (max 115200 Baud)</li> </ul>	
<b>Schermo</b>	piatto a colori (TFT) da 15"	
<b>Regolazione degli assi</b>	funzionamento con precontrollo di velocità o con errore di inseguimento	
	–	<b>regolazione di velocità</b> digitale integrata per motori sincroni e asincroni
<b>Adattamento macchina</b>	tramite PLC integrato	
	ingressi/uscite ampliabili tramite PL 510	ingressi/uscite tramite PL 6000
<b>Accessori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• volantini elettronici da incasso HR</li> <li>• sistema di tastatura pezzo TS e sistema di tastatura utensile TT o TL</li> </ul>	

# Controllo numerico continuo TNC 640

## per centri di fresatura-tornitura

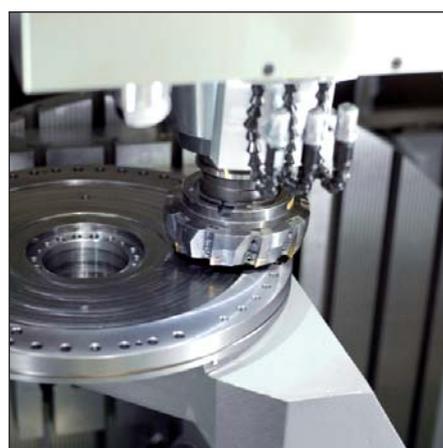
Il TNC 640 è concepito per macchine sulle quali vengono eseguite lavorazioni combinate di fresatura e tornitura. Offre funzioni efficienti che consentono di passare tra le modalità di fresatura e tornitura nel programma NC.

I profili di tornitura da lavorare si definiscono come di consueto a dialogo con testo in chiaro HEIDENHAIN. Sono inoltre disponibili elementi del profilo specifici di tornitura (gole, scarichi, scarichi filettati). Con l'ausilio dei **cicli di tornitura** è anche possibile programmare con massima semplicità sulla macchina lavorazioni di tornitura più complesse. I programmatori TNC non dovranno apprendere nuove funzioni, ma semplicemente basarsi sulle nozioni ed esperienze acquisite.

L'**interfaccia utente ottimizzata** del TNC 640 fornisce una veloce panoramica: supportano infatti l'operatore differenziazione cromatica, editor tabelle standard e smartSelect, la rapida selezione a dialogo delle funzioni.

Il TNC 640 dispone inoltre di tutte le caratteristiche tipiche dei controlli numerici HEIDENHAIN TNC, quali programmazione orientata all'officina nel **dialogo con testo in chiaro** e ampi pacchetti di cicli o programmazione esterna.

Il TNC 640 controlla fino a 18 assi e 2 mandrini. Grazie alla sua **concezione universale e digitale** con regolazione digitale integrata degli azionamenti consente di ottenere un'elevata precisione geometrica anche a velocità di lavorazione elevate.



	<b>TNC 640</b>
<b>Assi</b>	fino a 18 assi e 2 mandrini
<b>Interpolazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare in max 5 assi (con <b>T</b>ool <b>C</b>enter <b>P</b>oint <b>M</b>anagement)</li> <li>• circolare in max 3 assi con piano di lavoro ruotato</li> <li>• spline in max 5 assi</li> <li>• traiettoria elicoidale</li> <li>• superficie cilindrica<sup>1)</sup></li> <li>• maschiatura senza compensatore<sup>1)</sup></li> </ul>
<b>Programmazione</b>	con testo in chiaro HEIDENHAIN e a norma DIN/ISO
<b>Ausilio di programmazione</b>	in TNCguide disponibilità di informazioni utente direttamente sul TNC 640
<b>Convertitore DXF</b> (opzione)	acquisizione di profili e posizioni di lavorazione da file DXF
<b>Memoria programmi</b>	disco fisso, min. 21 GByte
<b>Dati di posizione</b>	posizioni nominali in coordinate cartesiane o polari; quote assolute o incrementali, in mm o pollici; conferma valore nominale
<b>Risoluzione e passo di visualizzazione</b>	fino a 0,1 µm o 0,0001°; a richiesta fino a 0,01 µm o 0,00001°
<b>Tempo di esecuzione blocco</b>	0,5 ms (retta 3D senza compensazione raggio con risorse PLC al 100 %)
<b>Funzioni di tornitura</b> (opzione)	gestione di dati utensile per tornire, compensazione del raggio del tagliente, velocità costante, commutazione fresatura/tornitura
<b>Lavorazione ad alta velocità</b>	movimento particolarmente uniforme
<b>Programmazione libera dei profili FK</b>	in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico
<b>Conversioni di coordinate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spostamento, rotazione, specularità, fattore di scala (riferito ai singoli assi)</li> <li>• orientamento del piano di lavoro, funzione PLANE (opzione)</li> </ul>
<b>Cicli di lavorazione</b>	per foratura, fresatura e tornitura (opzione); immissione dati con supporto grafico
<b>Cicli di tastatura</b>	per misurazione di utensili e allineamento e misurazione di pezzi nonché definizione origine
<b>Grafica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• per programmazione di lavorazioni di fresatura e tornitura</li> <li>• per la prova di lavorazioni di fresatura</li> </ul>
<b>Funzionamento parallelo</b>	esecuzione e programmazione con grafica
<b>Interfaccia dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet 100BaseT</li> <li>• USB 2.0</li> <li>• V.24/RS-232-C (max. 115200 Baud)</li> </ul>
<b>Comando e diagnosi remoti</b>	TeleService
<b>Schermo</b>	piatto a colori (TFT) da 19"
<b>Regolazione degli assi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funzionamento con precontrollo di velocità o con errore di inseguimento</li> <li>• <b>regolazione di velocità digitale</b> e inverter integrati</li> </ul>
<b>Controllo AFC</b> (opzione)	controllo per l'adattamento dell'avanzamento traiettoria alla potenza del mandrino <sup>1)</sup>
<b>Controllo DCM</b> (opzione)	controllo dinamico dell'area di lavoro per evitare collisioni di componenti della macchina <sup>1)</sup>
<b>PLC integrato</b>	ca. 16000 istruzioni logiche
<b>Accessori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• volantino elettronico</li> <li>• sistema di tastatura pezzo TS e sistema di tastatura utensile TT o TL</li> </ul>

<sup>1)</sup> questa funzione deve essere realizzata dal costruttore della macchina

# Controllo numerico continuo iTNC 530

## per fresatrici, alesatrici, foratrici e centri di lavoro

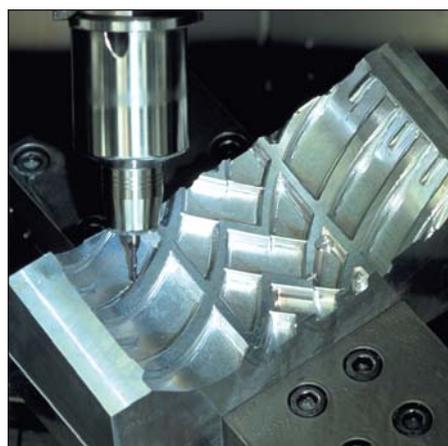
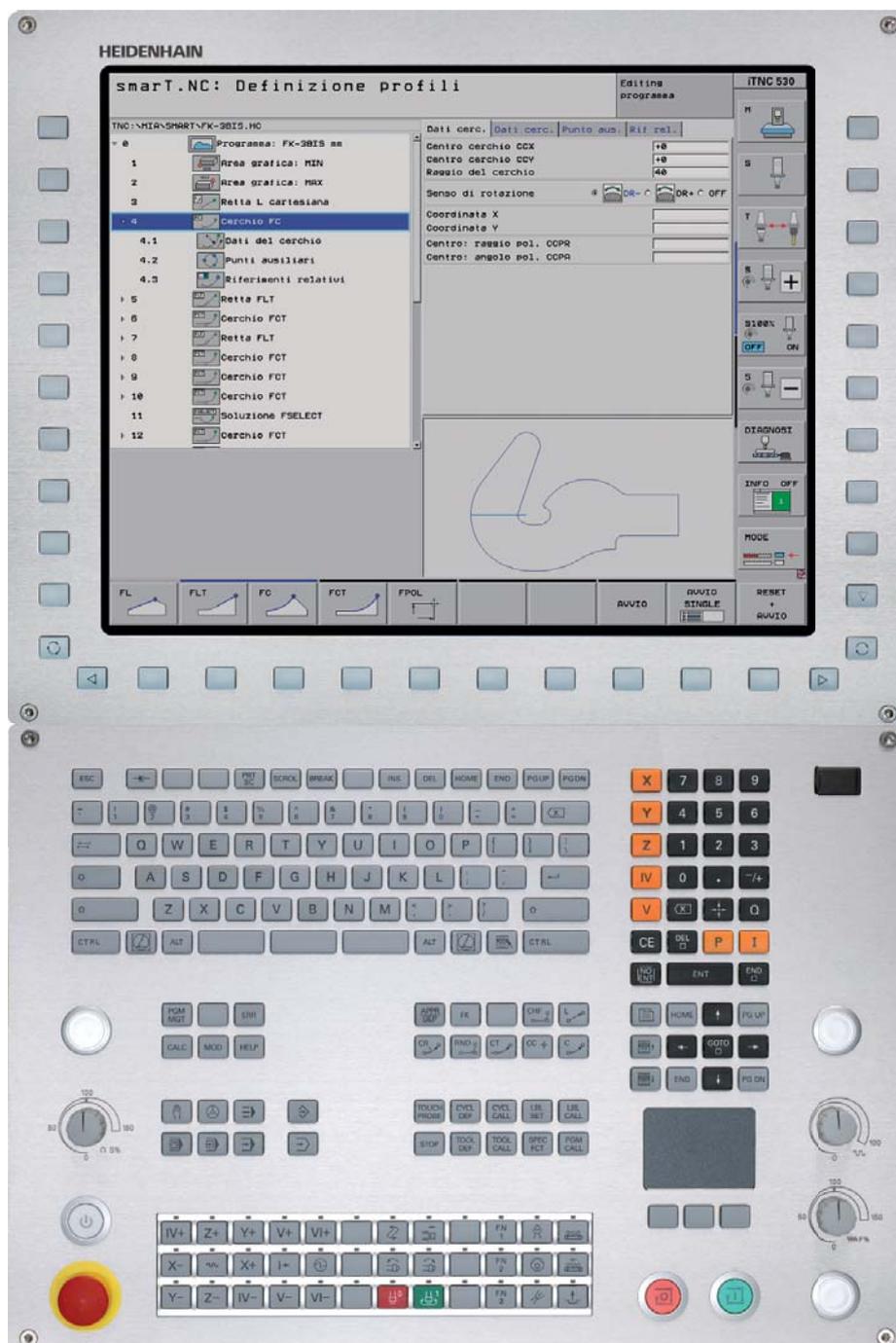
iTNC 530 di HEIDENHAIN è un controllo numerico continuo di elevata versatilità e idoneo per l'impiego in officina su fresatrici, alesatrici, foratrici e centri di lavoro.

iTNC 530 è universale, lo dimostrano le numerose e versatili funzioni per:

- fresatrici universali,
- fresatura ad alta velocità,
- lavorazione a cinque assi con testa, orientabile e tavola rotante,
- lavorazione a cinque assi su macchine di grandi dimensioni,
- foratura e alesatura,
- centro di lavoro e lavorazione automatizzata.

iTNC 530 dispone di **movimento ottimizzato**, **brevi tempi di elaborazione del blocco** e strategie di regolazione speciali. In combinazione con la **configurazione universale e digitale** e la regolazione digitale integrata degli assi, inclusi gli inverter, sono possibili velocità di lavorazione massime con accuratezza del profilo estremamente elevata, in particolare per la lavorazione di profili 2D e stampi 3D. Il **controllo anticollisione dinamico DCM** (opzione) di iTNC 530 monitora ciclicamente l'area di lavoro della macchina per impedire possibili collisioni tra i componenti macchina e le attrezzature di bloccaggio. Il **controllo adattativo di avanzamento AFC** (opzione) regola automaticamente l'avanzamento traiettoria delTNC in funzione della relativa potenza del mandrino e di altri dati di processo. Tutto questo ottimizza i tempi di lavorazione, supporta il monitoraggio degli utensili e salvaguarda la meccanica della macchina.

iTNC 530 controlla fino a 18 assi e 2 mandrini. Il tempo di elaborazione del blocco è di 0,5 ms con memoria programmi su disco fisso.



	<b>iTNC 530</b>
<b>Assi</b>	fino a 18 assi e 2 mandrini
<b>Interpolazione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• lineare in max 5 assi (con <b>Tool Center Point Management</b>)</li> <li>• circolare in max 3 assi con piano di lavoro ruotato</li> <li>• spline in max 5 assi</li> <li>• elicoidale</li> <li>• superficie cilindrica<sup>1)</sup></li> <li>• maschiatura senza compensatore<sup>1)</sup></li> </ul>
<b>Programmazione</b>	con testo in chiaro HEIDENHAIN, con smarT.NC e a norma DIN/ISO
<b>Ausilio di programmazione</b>	in TNCguide disponibilità di informazioni utente direttamente su iTNC 530
<b>Convertitore DXF</b> (opzione)	acquisizione di profili e posizioni di lavorazione da file DXF
<b>Memoria programmi</b>	disco fisso con memoria programmi di almeno 21 GByte
<b>Dati di posizione</b>	posizioni nominali in coordinate cartesiane o polari; quote assolute o incrementali, in mm o pollici; conferma valore nominale
<b>Risoluzione e passo di visualizzazione</b>	fino a 0,1 µm o 0,0001°
<b>Tempo di esecuzione blocco</b>	0,5 ms (retta 3D senza compensazione raggio con risorse PLC al 100 %)
<b>Lavorazione ad alta velocità</b>	movimento particolarmente uniforme
<b>Programmazione libera dei profili FK</b>	in testo in chiaro HEIDENHAIN con supporto grafico
<b>Conversioni di coordinate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• spostamento, rotazione, specularità, fattore di scala (riferito ai singoli assi)</li> <li>• orientamento del piano di lavoro, funzione PLANE (opzione)</li> </ul>
<b>Cicli di lavorazione</b>	per foratura e fresatura; immissione dati con supporto grafico
<b>Cicli di tastatura</b>	per misurazione di utensili e allineamento e misurazione di pezzi nonché definizione origine
<b>Grafica</b>	per programmazione e prova
<b>Tabelle dati di taglio</b>	sì
<b>Funzionamento parallelo</b>	esecuzione e programmazione con grafica
<b>Interfaccia dati</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethernet 100BaseT</li> <li>• USB 2.0</li> <li>• V.24/RS-232-C e V.11/RS-422 (max 115200 Baud)</li> </ul>
<b>Comando e diagnosi remoti</b>	TeleService
<b>Schermo</b>	piatto a colori (TFT) da 15" o 19"
<b>Regolazione degli assi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funzionamento con precontrollo di velocità o con errore di inseguimento</li> <li>• <b>regolazione di velocità digitale</b> e inverter integrati</li> </ul>
<b>Controllo AFC</b> (opzione)	controllo per l'adattamento dell'avanzamento traiettoria alla potenza del mandrino <sup>1)</sup>
<b>Controllo DCM</b> (opzione)	controllo dinamico dell'area di lavoro per evitare collisioni di componenti della macchina <sup>1)</sup>
<b>PLC integrato</b>	ca. 16000 istruzioni logiche
<b>Accessori</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• volantino elettronico</li> <li>• sistema di tastatura pezzo TS e sistema di tastatura utensile TT o TL</li> </ul>
<b>Applicazioni Windows</b> (opzione)	sistema operativo aggiuntivo Windows 7 come interfaccia utente <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> questa funzione deve essere realizzata dal costruttore della macchina

# Controlli numerici continui

## Sistema di controllo digitale

Nella concezione di controllo universale e digitale di HEIDENHAIN, tutti i componenti sono collegati tra loro mediante interfacce puramente digitali: i componenti del controllo tramite **HSCI** (HEIDENHAIN Serial Controller Interface), il protocollo in tempo reale HEIDENHAIN per Fast Ethernet, e i sistemi di misura tramite **EnDat 2.2**, l'interfaccia bidirezionale di HEIDENHAIN. Si garantisce così l'elevata affidabilità dell'intero sistema grazie anche alla possibilità di diagnosi e all'insensibilità ai disturbi, dall'unità logica fino al sistema di misura. Le eccellenti caratteristiche della soluzione uniformemente digitale offerta da HEIDENHAIN assicurano massima precisione e qualità superficiale anche ad alte velocità di traslazione.

### Regolazione di velocità digitale

Alta qualità superficiale, elevata accuratezza del profilo del pezzo prodotto e ridotti tempi di lavorazione: ecco i requisiti fondamentali che solo un sistema di controllo digitale consente di realizzare. HEIDENHAIN offre per applicazioni di questo tipo controlli numerici con **regolazione di velocità integrata**.

In funzione del tipo di macchina sono disponibili inverter compatti o modulari. Gli **inverter compatti** contengono l'elettronica di potenza per un massimo di 2 assi, 3 assi o 4 assi più mandrino con potenza fino a 15 kW. Per gli **inverter modulari** sono invece disponibili diversi moduli di potenza per assi e mandrini nonché unità di alimentazione da 22 kW a 80 kW. Gli inverter modulari sono adatti per macchine con un massimo di 13 assi più mandrino con potenza fino a 40 kW.

Da collegare agli inverter, HEIDENHAIN offre **motori asse** da 0,4 Nm a 62,5 Nm e **motori mandrino** da 5,5 kW a 40 kW.

I seguenti controlli numerici HEIDENHAIN sono disponibili con HSCI e regolazione digitale degli azionamenti:

- iTNC 530
- TNC 640
- TNC 620
- MANUALplus 620
- CNC PILOT 620



**iTNC 530**  
con inverter modulare e motori

# Accessori

## Volantini elettronici

I volantini elettronici di HEIDENHAIN muovono gli assi macchina con particolare precisione. I volantini sono disponibili a richiesta con movimento a scatti.

### Volantini portatili HR 410, HR 520 e HR 550FS

I tasti di movimento degli assi e determinati tasti funzione sono integrati nello chassis: da qualsiasi posizione ci si trovi è possibile allestire la macchina o variare in ogni momento gli assi da traslare. Il volantino **HR 520** dispone inoltre di un display per la visualizzazione del valore reale di posizione, della velocità di avanzamento e del mandrino, della modalità operativa ecc. nonché di potenziometri override per avanzamento e velocità mandrino. Il volantino **HR 550FS** con trasmissione radio assicura massima libertà di movimento, essendo comunque equiparabile per funzionalità al volantino HR 520.



HR 550 FS

HR 410

### Volantini da incasso HR 130 e HR 150

I volantini da incasso HEIDENHAIN possono essere integrati nel pannello di comando della macchina o montati in un altro punto della stessa. Utilizzando un adattatore è possibile collegare fino a tre volantini elettronici da incasso HR 150.



HR 130 per l'incasso nel pannello di comando della macchina

## Stazioni di programmazione

Le stazioni di programmazione iTNC, TNC 320/TNC 620 e TNC 640 offrono oggi la possibilità di programmare in testo in chiaro proprio come sulla macchina, ma lontani dai rumori dell'officina.

### Creazione di programmi

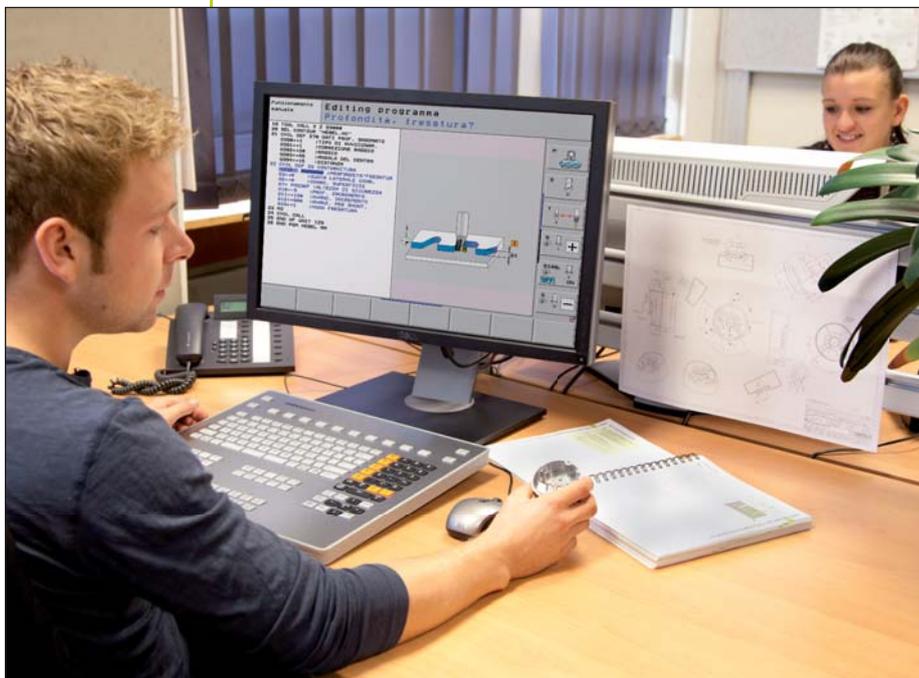
Le operazioni di creazione, test e ottimizzazione dei programmi in testo chiaro HEIDENHAIN o DIN/ISO su una stazione di programmazione riducono i tempi di inattività della macchina. Non occorre inoltre ricordare la disposizione dei singoli tasti in quanto la tastiera della stazione di programmazione è configurata come quella della macchina. Sulla stazione di programmazione iTNC è naturalmente possibile utilizzare anche il modo operativo alternativo smarT.NC.

### Formazione con la stazione di programmazione

Le stazioni di programmazione dispongono del medesimo software dei controlli numerici e sono quindi ottimali per corsi di formazione e perfezionamento.

### Corsi TNC per le scuole

Anche per i corsi di programmazione TNC destinati alle scuole le stazioni di programmazione rappresentano sicuramente lo strumento ideale, in quanto consentono di programmare sia in testo in chiaro sia a norma DIN/ISO.



## Sistemi di tastatura pezzo

I **sistemi di tastatura pezzo TS** di HEIDENHAIN supportano l'operatore nelle funzioni di preparazione, misurazione e controllo direttamente sulla macchina utensile.

Lo stilo del sistema di tastatura digitale TS viene deflesso al raggiungimento della superficie di un pezzo, generando un segnale di commutazione che, a seconda del tipo, viene trasmesso al controllo numerico tramite cavo o con trasmissione a infrarossi.

Il controllo numerico memorizza simultaneamente il valore reale di posizione determinato dai sistemi di misura degli assi della macchina e lo rielabora. Il segnale di commutazione viene generato da un sensore ottico immune all'usura e particolarmente affidabile.

HEIDENHAIN fornisce stili di tastatura idonei con sfere di diametri differenti e lunghezze diverse. Con il tastatore **TS 249** è anche possibile impiegare elementi di tastatura asimmetrici grazie ad un adattatore e allinearli con precisione con l'ausilio del collegamento a vite.

### Vantaggi dei sistemi di tastatura HEIDENHAIN

- Elevata ripetibilità di tastatura
- Elevata velocità di tastatura
- Sensore ottico esente da usura e funzionante senza contatto ovvero sensore di pressione altamente preciso
- Elevata ripetibilità nel tempo
- Trasmissione del segnale immune da disturbi via cavo o a infrarossi
- Controllo visivo di stato
- Dispositivo di soffiaggio integrato nei sistemi di tastatura a infrarossi
- Per **TS 249**: collegamento diretto a qualsiasi elettronica successiva, non è richiesta alcuna interfaccia

### Controlli numerici continui per fresatrici, alesatrici, foratrici e centri di lavoro



Sistemi di tastatura con **trasmissione del segnale via cavo** per macchine con cambio utensili manuale:

**TS 220** – versione TTL

**TS 230** – versione HTL

Sistemi di tastatura con **trasmissione del segnale a infrarossi** per macchine con cambio utensili automatico:

**TS 440**

dimensioni compatte

**TS 444**

dimensioni compatte, senza batterie - alimentazione di tensione tramite generatore con turbina ad aria integrato attraverso l'alimentazione centralizzata di aria compressa

**TS 640**

sistema di tastatura standard con infrarossi ad ampia portata

**TS 642**

come TS 640, ma attivazione tramite interruttore nel cono di fissaggio

**TS 740**

elevata precisione e ripetibilità, ridotte forze di tastatura

### Sistema di tastatura per rettificatrici e torni



Sistema di tastatura con **trasmissione del segnale via cavo**

**TS 249**

dimensioni particolarmente compatte, da fissare e allineare mediante collegamento a vite con semplicità sul meccanismo di orientamento

**TS 248**

come TS 249, ma con forze di deflessione ridotte per delicate applicazioni di misura.

**Tipo di macchina**

**Cambio utensile**

**Trasmissione del segnale**

**Tensione di alimentazione**

**Accensione/spengimento**

**Interfaccia al CN** Livello del segnale

**Ripetibilità di tastatura**

**Velocità di tastatura**

**Protezione** EN 60529



TS 440	TS 444	TS 640	TS 642	TS 740	TS 220	TS 230	TS 248/TS 249
<b>macchina utensile CNC per lavorazione di fresatura e foratura</b>							<b>rettificatrice o tornio CNC</b>
<b>automatico</b>					<b>manuale</b>		
tramite infrarossi con irradiazione a 360° all'unità di trasmissione/ricezione <ul style="list-style-type: none"> <li>• SE 540: nella testa portamandrino</li> <li>• SE 640: da montare nell'area di lavoro della macchina</li> <li>• SE 642: SE comune per TS e TT 449</li> </ul>					tramite cavo di collegamento		
batterie o accumulatori	generatore con turbina ad aria	batterie o accumulatori			5 V	da 15 a 30 V	
tramite segnale a infrarossi			Interruttore nel cono di fissaggio	tramite segnale a infrarossi	-		
HTL tramite unità di trasmissione/ricezione SE					TTL	HTL	
$2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$				$2\sigma \leq 0,25\ \mu\text{m}$	$2\sigma \leq 1\ \mu\text{m}$		
$\leq 3\ \text{m/min}$				$\leq 0,25\ \text{m/min}$	$\leq 3\ \text{m/min}$		
IP 67					IP 55		IP 67

# Sistemi di tastatura utensile

La misurazione di utensili sulla macchina riduce i tempi passivi incrementando la precisione della lavorazione e minimizzando gli scarti e le ripassature. Con i sistemi di tastatura con contatto TT e i sistemi laser TL HEIDENHAIN offre due diverse soluzioni per la misurazione degli utensili.

Grazie alla struttura robusta e al suo elevato grado di protezione, questi sistemi di tastatura utensile possono essere installati direttamente nell'area di lavoro della macchina utensile.

È possibile misurare gli utensili in qualsiasi momento: prima della lavorazione, tra due fasi di lavorazione o al termine della lavorazione.

## Sistemi di tastatura

TT 140 e TT 449 sono sistemi di tastatura digitali 3D per la misurazione e il controllo di utensili. L'elemento di tastatura di forma discoidale del TT viene deflesso per la tastatura meccanica di un utensile, generando un segnale di commutazione che viene trasmesso al controllo numerico e da questo elaborato. Il segnale di commutazione viene generato da un sensore ottico immune all'usura e particolarmente affidabile.

### TT 140

- trasmissione del segnale al controllo numerico tramite **cavo di collegamento**

### TT 449

- trasmissione del segnale tramite **infrarossi** all'unità di trasmissione/ricezione
- unità di trasmissione/ricezione SE 642 per sistema di tastatura utensile e pezzo con trasmissione a infrarossi



TT 140



TT 449

	TT 140	TT 449
<b>Principio di tastatura</b>	meccanico; 3D ±X, ±Y, ±Z	
<b>Ripetibilità di tastatura</b>	2 σ ≤ 1 μm (velocità di tastatura 1 m/min)	
<b>Deflessione max amm. dell'elemento di tastatura</b>	ca. 5 mm in tutte le direzioni	
<b>Tensione di alimentazione</b>	da 10 a 30 V via NC	
<b>Interfaccia al CN</b> Livello del segnale	HTL	HTL tramite unità di trasmissione/ricezione SE
<b>Trasmissione del segnale</b>	tramite cavo di collegamento	tramite infrarossi con irradiazione a 360° all'unità di trasmissione/ricezione SE 642
<b>Elemento di tastatura</b>	Ø 40 mm o Ø 25 mm	
<b>Protezione EN 60529</b>	IP 67	

### Sistemi laser TL

Con i sistemi laser TL Micro e TL Nano gli utensili possono essere misurati in assenza di contatto alla velocità di rotazione nominale. Grazie ai cicli di misura inclusi nello standard di fornitura, rilevano lunghezza e diametro dell'utensile, controllano la forma dei singoli taglienti e identificano l'usura e la rottura dell'utensile. I dati utensile rilevanti vengono memorizzati dal controllo numerico nelle tabelle utensili.



	TL Nano	TL Micro 150	TL Micro 200	TL Micro 350
<b>Principio di tastatura</b>	senza contatto con raggio laser; 2D $\pm X$ , (o $\pm Y$ ), +Z			
<b>Diametro utensile</b> misurazione al centro	da 0,03 a 37 mm	da 0,03 a 30 mm	da 0,03 a 80 mm	da 0,03 a 180 mm
<b>Ripetibilità</b>	$\pm 0,2 \mu\text{m}$		$\pm 1 \mu\text{m}$	
<b>Velocità mandrino</b>	con misurazione tagliente singolo ottimizzata per mandrini standard o HSC ( $> 30000 \text{ min}^{-1}$ )			
<b>Laser</b>	laser visibile a luce rossa con raggio concentrato al centro; classe di protezione 2 (IEC 825)			
<b>Tensione di alimentazione</b>	24 V via NC			
<b>Interfaccia al CN</b> Livello del segnale	HTL			
<b>Protezione EN 60529</b>	IP 68 (se collegato e con carter)			
<b>Pulizia utensili</b>	dispositivo di soffiaggio integrato			

## Visualizzatori di quote

I visualizzatori di quote consentono di visualizzare i valori misurati con l'ausilio di sistemi di misura lineari, tastatori di misura, trasduttori rotativi o sistemi di misura angolari. I campi di impiego sono ad esempio:

- apparecchi di misura e controllo,
- divisori,
- controllo di strumenti di misura,
- macchine utensili manuali,
- banchi di misura.

I visualizzatori di quote HEIDENHAIN presentano una configurazione particolarmente **pratica**. Caratteristiche tipiche sono:

- schermo piatto grafico di ottima leggibilità,
- tastiera chiara e funzionale,
- tasti ergonomici,
- pannello frontale protetto contro gli spruzzi d'acqua,
- resistente chassis in ghisa,
- guida utente a dialogo con funzioni di supporto e grafica,
- funzioni appositamente studiate per facilitare l'operatore nell'utilizzo di macchine e apparecchiature a comando manuale,
- superamento REF per indici di riferimento singoli e a distanza codificata,
- semplicità di montaggio e funzionamento esente da manutenzione,
- tempi di ammortamento brevi per un impiego economico.

I visualizzatori di quote HEIDENHAIN dispongono di una **interfaccia dati** per la successiva elaborazione in un'elettronica successiva o semplicemente per la stampa del valore misurato.

## Elettroniche di conteggio

Le elettroniche di conteggio HEIDENHAIN adeguano i segnali dei sistemi di misura all'interfaccia dell'elettronica successiva.

Le **schede contatore** da inserire in PC o elettroniche successive semplificano l'implementazione di **soluzioni personalizzate**, come elettroniche di misura, controlli numerici o apparecchiature di automazione.

La **External Interface Box** EIB trasforma i segnali in uscita sinusoidali dei sistemi di misura HEIDENHAIN con l'ausilio della funzione di conteggio integrata in valori di posizione assoluti consentendo così il collegamento di diversi sistemi di controllo.



## Visualizzatori di quote per lavorazioni produttive

I **visualizzatori di quote per applicazioni metrologiche** dispongono di numerose funzioni per il **rilevamento metrico e geometrico** e l'**elaborazione statistica** di valori misurati.

**TOOL-CHEK** è un visualizzatore di quote con funzioni speciali per l'impiego su dispositivi di presetting di utensili.

I visualizzatori di quote **QUADRA-CHEK** per proiettori di profilo, microscopi di misura, sistemi di misura 2D, video e a coordinate rilevano punti di **profili 2D** a seconda dell'esecuzione in modo automatico o manuale tramite reticolo, tramite rilevamento ottico dei bordi oppure tramite videocamera, con rappresentazione in tempo reale dell'immagine live ed elaborazione immagine integrata. Per **profili 3D**, quali piano, cilindro, cono e sfera, questi visualizzatori misurano i punti impiegando un sistema di tastatura.

Nella **versione CNC** opzionale fungono da preziosi controlli numerici anche per il posizionamento degli assi e consentono di eseguire in automatico i programmi di misura.



Soluzione su PC per un banco di misura



Visualizzatore di quote su una fresatrice

I **visualizzatori di quote per macchine utensili manuali** incrementano la produttività: consentono di risparmiare tempo e aumentare l'accuratezza dimensionale dei pezzi prodotti garantendo massima praticità.

Non importa se si vuole equipaggiare una macchina nuova o usata con un visualizzatore di quote. Il montaggio è rapido e possibile su qualsiasi tipologia di macchina, indipendentemente dal metodo di lavorazione e dal numero di assi da visualizzare.

A seconda dell'applicazione sono disponibili **funzioni pratiche** e cicli. La visualizzazione percorso residuo con supporto grafico conduce con rapidità e precisione alla successiva posizione nominale semplicemente passando per il valore visualizzato zero. Il POSITIP supporta l'operatore nella produzione di piccole serie: le lavorazioni ripetitive possono essere memorizzate come programma.

### Facilità di programmazione

Insieme ai sistemi di misura lineari HEIDENHAIN i visualizzatori di quote acquisiscono direttamente i movimenti degli assi. Eventuali giochi negli elementi meccanici di trasmissione come mandrino, cremagliera o riduttore non hanno perciò alcuna influenza.

Visualizzatori di quote per applicazioni metrologiche		Serie	Pag.
per dispositivi di misura e di posizionamento	per un asse	ND 200	56
per stazioni di misura multiple e stazioni di prova SPC	fino a otto assi	ND 2100G GAGE-CHEK	56
per dispositivi di presetting di utensili	per due assi	ND 1200T TOOL-CHEK	56
per proiettori di profilo, microscopi di misura, sistemi di misura 2D, video e a coordinate	fino a quattro assi	ND 100 QUADRA-CHEK ND 1000 QUADRA-CHEK IK 5000 QUADRA-CHEK	57
Visualizzatori di quote per macchine utensili manuali			
per fresatrici, tomi e dispositivi di posizionamento	fino a sei assi fino a tre assi	POSITIP 880 ND 780 ND 500	58
Elettroniche di conteggio	scheda contatore per PC External Interface Box	IK 220 EIB	59

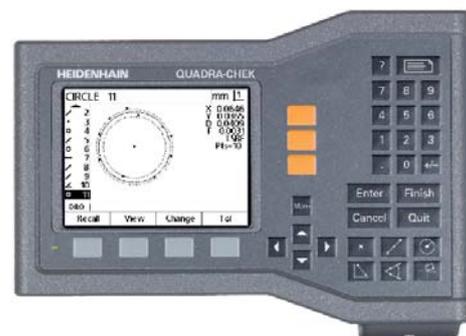
# Visualizzatori di quote per applicazioni metrologiche

Per molte applicazioni metrologiche – dalla semplice stazione di misura fino ai complessi sistemi di prova con stazioni multiple – HEIDENHAIN offre i visualizzatori idonei o soluzioni per PC.

La loro funzionalità è sempre orientata all'applicazione concreta. Che si tratti di una postazione di prova SPC, di un dispositivo di presetting di utensili, di un proiettore di profilo, di un microscopio di misura o di una macchina di misura a coordinate, i **visualizzatori di quote e le soluzioni per PC per applicazioni metrologiche** sviluppati da HEIDENHAIN rappresentano sempre la giusta risposta a qualsiasi esigenza. Con l'opzione CNC è persino possibile automatizzare le funzioni di misura.



ND 287



ND 100

	ND 280	ND 287	ND 2100 G GAGE-CHEK	ND 1202T TOOL-CHEK	ND 1100 QUADRA-CHEK
<b>Applicazione</b>	dispositivi di misura e di posizionamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>dispositivi di misura</li> <li>dispositivi di prova</li> <li>stazioni di prova SPC</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stazioni di misura multiple</li> <li>stazioni di prova SPC</li> </ul>	dispositivi di presetting di utensili	<ul style="list-style-type: none"> <li>dispositivi di posizionamento</li> <li>dispositivi di misura</li> <li>macchine di misura a coordinate manuali</li> </ul>
<b>Assi</b> <sup>1)</sup>	1	1 (opzionale 2)	4 o 8	2 (XZ)	2, 3 o 4
<b>Ingressi sistemi di misura</b>	$\sim 1 V_{PP}$ , $\sim 11 \mu A_{PP}$ o EnDat2.2		$\sim 1 V_{PP}$ o TTL (altre interfacce su richiesta)		
<b>Schermo</b>	piatto monocromatico	piatto a colori	piatto a colori da 5,7"	piatto monocromatico da 5,7"	
<b>Funzione</b>	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>controllo tolleranze</li> <li>serie di misurazioni con rilevamento minimo/massimo</li> <li>funzioni per controllo statistico di processo SPC</li> <li>rappresentazione grafica dei risultati di misura</li> <li>memorizzazione di valori misurati</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>programmazione per max 100 pezzi</li> <li>immissioni di formule qualsiasi e condizioni nonché variabili</li> <li>output di protocolli di prova</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rilevamento dei punti di misura tramite reticolo</li> <li>99 adattatori utensile</li> <li>memoria per 300 utensili</li> <li>immissione tolleranze</li> <li>misurazione spalamenti, angolo e raggio utensile</li> <li>stampata etichette</li> </ul>	serie di misurazioni con rilevamento minimo/massimo  <i>opzionale:</i> collegamento sistema di tastatura.
<b>Interfacce dati</b>	USB; RS-232-C	USB; RS-232-C; <i>opzionale:</i> Ethernet	USB; RS-232-C		

<sup>1)</sup> a seconda dell'esecuzione

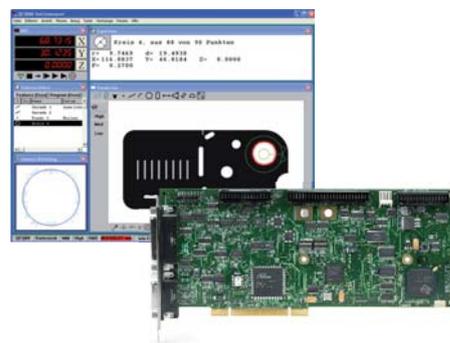
<sup>2)</sup> combinazioni possibili a seconda dell'esecuzione



ND 2100G



ND 1300



IK 5000

ND 100 QUADRA-CHEK	ND 1200 QUADRA-CHEK	ND 1300 QUADRA-CHEK	ND 1400 QUADRA-CHEK	IK 5000 QUADRA-CHEK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• proiettori di profilo</li> <li>• microscopi di misura</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proiettori di profilo</li> <li>• microscopi di misura</li> <li>• macchine di misura 2D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proiettori di profilo</li> <li>• microscopi di misura</li> <li>• macchine di misura video</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• macchine di misura a coordinate manuali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• proiettori di profilo</li> <li>• microscopi di misura</li> <li>• macchine di misura video</li> <li>• macchine di misura a coordinate,</li> </ul>
2 o 3	XY, XYQ o XYZ	XY, XYQ, XYZ o XYZQ	XYZQ	XYQ, XYZ o XYZQ
□ TTL	~ 1 V <sub>PP</sub> o □ TTL (altre interfacce su richiesta)			
piatto monocromatico da 5,7"		piatto a colori da 8,4" (touch screen)		tramite schermo PC
rilevamento di elementi di profili 2D			rilevamento di elementi di profili 2D e 3D	rilevamento di elementi di profili 2D
<ul style="list-style-type: none"> <li>• programmazione di elementi di profilo e pezzi</li> <li>• immissione tolleranze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• funzione Measure Magic</li> <li>• programmazione di elementi di profilo e pezzi</li> <li>• immissione tolleranze</li> </ul>			
rilevamento dei punti di misura tramite reticolo			<ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento dei punti di misura tramite sistema di tastatura, reticolo o elemento di tastatura rigido</li> <li>• cinque sistemi di coordinate memorizzabili</li> <li>• gestione sistemi di tastatura</li> </ul>	rilevamento dei punti di misura tramite reticolo  <i>a seconda dell'esecuzione:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento di elementi di profili 3D</li> <li>• rilevamento automatico dei bordi con sensore ottico</li> <li>• rilevamento video dei bordi e visualizzazione immagine live</li> <li>• acquisizione dei punti di misura con sistema di tastatura (anche TP 200)</li> <li>• controllo assi CNC e autofocus</li> </ul>
–	<i>opzionale:</i> rilevamento automatico dei bordi con sensore ottico	<i>opzionale<sup>2)</sup>:</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rilevamento automatico dei bordi con sensore ottico</li> <li>• rilevamento video dei bordi e visualizzazione immagine live</li> <li>• archivio immagini</li> <li>• zoom e controllo luci programmabile</li> <li>• controllo assi CNC e autofocus</li> </ul>		
USB	USB; RS-232-C			PCI (interfaccia PC)

# Visualizzatori di quote

## per macchine utensili manuali

I visualizzatori di quote HEIDENHAIN per macchine utensili manuali sono di impiego universale: oltre alle applicazioni standard di fresatura, foratura e tornitura possono essere impiegati anche su tutte le tipologie di macchine, strumenti di prova, dispositivi di misura e macchine speciali, in altre parole su qualsiasi macchinario e impianto che prevede la traslazione manuale degli assi macchina.



ND 780



ND 523

	POSITIP 880	ND 780	ND 522	ND 523
<b>Applicazione</b>	per fresatrici, alesatrici, foratrici e torni			
<b>Descrizione</b>	schermo piatto a colori, memoria programmi, tastiera a punto di pressione protetta dagli spruzzi d'acqua	schermo piatto monocromatico, tastiera a punto di pressione protetta dagli spruzzi d'acqua	schermo piatto monocromatico, tastiera a membrana	
<b>Assi</b>	fino a 6 assi	fino a 3 assi	2 assi	3 assi
<b>Ingressi sistemi di misura</b>	~ 1 V <sub>PP</sub> o EnDat 2.1	~ 1 V <sub>PP</sub>	□ TTL	
<b>Passo di visualizzazione</b>	10 µm, 5 µm, 1 µm o inferiore		5 µm (con LS 328C/LS 628C)	
<b>Origini</b>	<i>fresare: 99; tornire: 1</i>	10		
<b>Dati utensile</b>	per 99 utensili	per 16 utensili		
<b>Programmazione</b>	max 999 blocchi per ogni programma	-		
<b>Funzioni</b>	monitoraggio profilo con funzione di ingrandimento	monitoraggio profilo		
per fresatura e foratura	<ul style="list-style-type: none"> <li>calcolo di posizioni per maschere di fori (corone e serie di fori)</li> <li>calcolatore dati di taglio</li> </ul>			
	funzione di tastatura per definizione origine con il tastatore di spigoli KT: "spigolo", "interasse" e "centro cerchio"		-	
	ausilio di posizionamento per fresatura e svuotamento di tasche rettangolari	-		
per tornitura	<ul style="list-style-type: none"> <li>visualizzazione raggio/diametro</li> <li>visualizzazione singolo/somma per Z e Z<sub>0</sub></li> <li>calcolatore di conicità</li> <li>congelamento della posizione utensile per disimpegno</li> </ul>			
	<ul style="list-style-type: none"> <li>considerazione di sovrametalli</li> <li>ciclo per asportazione trucioli</li> </ul>	-		
<b>Interfacce</b>	tastatore di spigoli, funzioni di commutazione (opzione)		-	
	V.24/RS-232-C, Centronics	V.24/RS-232-C	USB	

# Elettroniche di conteggio

## IK 220 – Scheda contatore universale per PC

L'IK 220 è una scheda plug-in da inserire in PC per il rilevamento del valore misurato di due sistemi di misura incrementali o assoluti HEIDENHAIN. L'elettronica di interpolazione e conteggio divide i segnali in ingresso sinusoidali 4096 volte. La scheda viene fornita completa di software di gestione.



## EIB 741 – External Interface Box

L'External Interface Box EIB 741 è la soluzione ideale per applicazioni che richiedono elevata risoluzione, rapido rilevamento del valore di misura, acquisizione o salvataggio dati mobile.

Alla EIB 741 possono essere collegati fino a quattro sistemi di misura HEIDENHAIN incrementali o assoluti. I dati vengono emessi tramite interfaccia Ethernet standard.



## Serie EIB – External Interface Box

La External Interface Box converte i segnali in uscita sinusoidali dei sistemi di misura HEIDENHAIN con l'ausilio della funzione di conteggio integrata in valori di posizione assoluti. Superando l'indice di riferimento il valore di posizione si riferisce ad un'origine fissa.



EIB 392

	IK 220			
Ingressi sistemi di misura commutabile	$\sim 1 V_{PP}$	$\sim 11 \mu A_{PP}$	EnDat 2.1	SSI
Connessioni	2 connettori Sub-D (15 poli) maschio			
Frequenza in ingresso	$\leq 500$ kHz	$\leq 33$ kHz	–	
Divisione del segnale	4096 volte		–	
Memoria interna	8 192 valori di posizione per ingresso			
Interfaccia	bus PCI (Plug and Play)			
Software di gestione e programma demo	<b>per Windows 2000/XP/Vista/7</b> in VISUAL C++, VISUAL BASIC e BORLAND DELPHI			

	EIB 741		
Ingressi sistemi di misura commutabile	$\sim 1 V_{PP}$ $(\sim 11 \mu A_{PP}$ su richiesta)	EnDat 2.1	EnDat 2.2
Connessione	4 connettori Sub-D (15 poli) femmina		
Frequenza in ingresso	$\leq 500$ kHz	–	
Divisione del segnale	4096 volte		–
Memoria interna	tip. 250 000 valori di posizione per ingresso		
Interfaccia	Ethernet a norma IEEE 802.3 ( $\leq 1$ Gbit)		
Software di gestione e programma demo	<b>per Windows, Linux, LabView</b> programmi esemplificativi, software applicativo		

	EIB 192	EIB 392
Tipologia	alloggiamento	connettore
Grado di protezione	IP 65	IP 40
Ingresso sistemi di misura	$\sim 1 V_{PP}$	
Connessione	connettore M23 (12 poli) femmina	<ul style="list-style-type: none"> <li>connettore Sub-D (15 poli)</li> <li>connettore M23 (12 poli) femmina</li> </ul>
Divisione del segnale	$\leq 16384$ volte	
Interfaccia (uscita)	<i>EIB 192/EIB 392</i> : EnDat 2.2 <i>EIB 192 F/EIB 392 F</i> : Fanuc Serial Interface <i>EIB 192 M/EIB 392 M</i> : Mitsubishi High Speed Serial Interface	
Tensione di alimentazione	$5 V \pm 5 \%$	

## Ulteriori informazioni

### Cataloghi, schede tecniche e CD-ROM

Sui singoli prodotti è anche disponibile una documentazione dettagliata, in italiano o nelle principali lingue europee, con i dati tecnici completi, le descrizioni dei segnali e gli schemi di collegamento quotati.

### HEIDENHAIN in Internet

Ulteriori informazioni aggiornate sono riportate anche alla nostra homepage in Internet all'indirizzo [www.heidenhain.it](http://www.heidenhain.it) relativamente a

- azienda e
- prodotti.

Sono inoltre presenti

- articoli della stampa specializzata,
- comunicati stampa,
- indirizzi,
- programmi dei corsi di formazione TNC.

## Misurazioni lineari



Catalogo  
**Sistemi di misura lineari**  
*per macchine utensili a controllo numerico*

Contenuto:  
Sistemi di misura lineari assoluti  
**LC**  
Sistemi di misura lineari incrementali  
**LB, LF, LS**



Catalogo  
**Tastatori di misura**

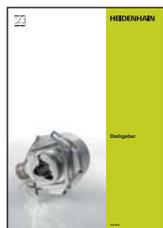
Contenuto:  
HEIDENHAIN-SPECTO  
HEIDENHAIN-METRO  
HEIDENHAIN-CERTO



Catalogo  
**Sistemi di misura lineari aperti**

Contenuto:  
Sistemi di misura lineari assoluti  
**LIC**  
Sistemi di misura lineari incrementali  
**LIP, PP, LIF, LIDA**

## Misurazioni angolari



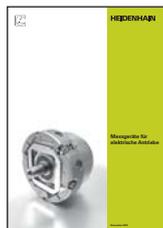
Catalogo  
**Trasduttori rotativi**

Contenuto:  
Trasduttori rotativi assoluti  
**ECN, EQN, ROC, ROQ**  
Trasduttori rotativi incrementali  
**ERN, ROD**



Catalogo  
**Sistemi di misura angolari assoluti**  
con scansione ottimizzata

Contenuto:  
Sistemi di misura angolari assoluti  
**RCN 2000, RCN 5000, RCN 8000**



Catalogo  
**Sistemi di misura per motori elettrici**

Contenuto:  
Trasduttori rotativi  
Sistemi di misura angolari  
Sistemi di misura lineari



Catalogo  
**Sistemi di misura angolari con cuscinetto proprio**

Contenuto:  
Sistemi di misura angolari assoluti  
**RCN**  
Sistemi di misura angolari incrementali  
**RON, RPN, ROD**



Catalogo  
**Sistemi di misura modulari magnetici**

Contenuto:  
Sistemi di misura incrementali  
**ERM**



Catalogo  
**Sistemi di misura angolari senza cuscinetto**

Contenuto:  
Sistemi di misura angolari incrementali  
**ERA, ERP**

## Controllo per macchine utensili



Cataloghi  
**Controllo numerico continuo iTNC 530**  
**Controllo numerico continuo TNC 640**  
 CD-ROM  
**Presentazione iTNC**

Contenuto:  
 Informazioni per l'utente



Cataloghi OEM  
**Controllo numerico continuo iTNC 530**  
**Controllo numerico continuo TNC 640**

Contenuto:  
 Informazioni per il costruttore della macchina



Cataloghi  
**Controllo numerico continuo TNC 320**  
**Controllo numerico continuo TNC 620**

Contenuto:  
 Informazioni per l'utente



Cataloghi OEM  
**Controllo numerico continuo TNC 320**  
**Controllo numerico continuo TNC 620**

Contenuto:  
 Informazioni per il costruttore della macchina



Catalogo  
**Controllo numerico continuo**  
**MANUALplus 620**

Contenuto:  
 Informazioni per l'utente



Catalogo OEM  
**Controllo numerico continuo**  
**MANUALplus 620**

Contenuto:  
 Informazioni per il costruttore della macchina

## Attrezzaggio e calibrazione



Catalogo e CD-ROM  
**Sistemi di tastatura**

Contenuto:  
 Sistema di tastatura utensile  
**TT, TL**  
 Sistema di tastatura pezzo  
**TS**



Catalogo  
**Sistemi di misura per il collaudo e la**  
**verifica di macchine utensili**

Contenuto:  
 Sistemi di misura lineari incrementali  
**KGM, VM**

## Rilevamento e visualizzazione di quote



Catalogo  
**Visualizzatori di quote**  
 per applicazioni metrologiche

Contenuto:  
 Visualizzatori di quote  
**ND 100, ND 200, ND 1100, ND 1200,**  
**ND 1300, ND 1400 ND 1200T, ND 2100G**



Catalogo e CD-ROM  
**Visualizzatori di quote**  
**Sistemi di misura lineari**  
 per macchine utensili manuali

Contenuto:  
 Visualizzatori di quote  
**ND 200, ND 500, ND 700, POSITIP**  
 Sistemi di misura lineari  
**LS 300, LS 600**

HEIDENHAIN è rappresentata in tutti i principali Paesi industriali con filiali/rapresentanze. Oltre agli indirizzi riportati di seguito sono presenti in tutto il mondo centri di assistenza. Per ulteriori informazioni in merito visitare il nostro sito Internet o contattare direttamente la Casa madre a Traunreut.

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

☎ +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## Germania

### HEIDENHAIN Vertrieb Deutschland

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-3132

☎ 08669 32-3132

E-Mail: hd@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro Nord

12681 Berlin, Deutschland

☎ 030 54705-240

E-Mail: tbn@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro Mitte

08468 Heinsdorfergrund, Deutschland

☎ 03765 69544

E-Mail: tbn@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro West

44379 Dortmund, Deutschland

☎ 0231 618083-0

E-Mail: tbw@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro Südwest

70771 Leinfelden-Echterdingen, Deutschland

☎ 0711 993395-0

E-Mail: tbsw@heidenhain.de

### HEIDENHAIN Technisches Büro Südost

83301 Traunreut, Deutschland

☎ 08669 31-1345

E-Mail: tbso@heidenhain.de

## Europa

### AT HEIDENHAIN Techn. Büro Österreich

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-1337

www.heidenhain.de

### BA Bosnia and Herzegovina → SL

### BE HEIDENHAIN NV/SA

Pamelse Klei 47

1760 Roosdaal, Belgium

☎ +32 54 343158

www.heidenhain.be

### BG ESD Bulgaria Ltd.

G.M. Dimitrov Blvd.,

bl. 60, entr. G, fl. 1, ap 74

Sofia 1172, Bulgaria

☎ +359 2 9632949

www.esd.bg

### BY Belarus

#### GERTNER Service GmbH

Vogelsangerweg 142222

50354 Huerth, Germany

☎ +49 2233 96314-0

www.gertnergroupp.com

### CH HEIDENHAIN (SCHWEIZ) AG

Vieristrasse 14

8603 Schwerzenbach, Switzerland

☎ +41 44 8062727

www.heidenhain.ch

### CZ HEIDENHAIN s.r.o.

Dolnometolupska ul. 12b

102 00 Praha 10, Czech Republic

☎ +420 272658131

www.heidenhain.cz

### DK TP TEKNIK A/S

Korskildelund 4

2670 Greve, Denmark

☎ +45 70 100966

www.tp-gruppen.dk

### ES FARRESA ELECTRONICA S.A.

Les Corts, 36 bajos

08028 Barcelona, Spain

☎ +34 934092491

www.farresa.es

### FI HEIDENHAIN Scandinavia AB

Mikkelänkallio 3

02770 Espoo, Finland

☎ +358 9 8676476

www.heidenhain.fi

### FR HEIDENHAIN FRANCE sarl

2 avenue de la Cristallerie

92310 Sèvres, France

☎ +33 0141143000

www.heidenhain.fr

### GB HEIDENHAIN (G.B.) Limited

200 London Road, Burgess Hill

West Sussex RH15 9RD, United Kingdom

☎ +44 1444 247711

www.heidenhain.co.uk

## America

### AR NAKASE SRL.

Calle 49 Nr. 5764

B1653AOX Villa Ballester,

Provincia de Buenos Aires, Argentina

☎ +54 11 47684242

www.heidenhain.com.ar

### BR DIADUR Indústria e Comércio Ltda.

Rua Sérvia, 329 Socorro, Santo Amaro

04763-070 – São Paulo – SP, Brazil

☎ +55 11 5696-6777

www.heidenhain.com.br

### CA HEIDENHAIN CORPORATION

Canadian Regional Office

11-335 Admiral Blvd., Unit 11

Mississauga, Ontario L5T2N2, Canada

☎ +1 905 670-8900

www.heidenhain.com

### MX HEIDENHAIN CORPORATION MEXICO

Av. Las Américas 1808

Fracc. Valle Dorado

20235 Aguascalientes, Ags., Mexico

☎ +52 449 9130870

E-mail: info@heidenhain.com

### US HEIDENHAIN CORPORATION

333 East State Parkway

Schaumburg, IL 60173-5337, USA

☎ +1 847 490-1191

www.heidenhain.com

### VE Maquinaria Diekmann S.A.

Av. Humbolt (Prol. Leoncio Martinzes)

Urb. Las Acacias Aptdo. 40.112

Caracas, 1040-A, Venezuela

☎ +58 212 6325410

E-mail: purchase@diekmann.com.ve

## Africa

### ZA MAFEMA SALES SERVICES C.C.

107 16th Road, Unit B3

Tillbury Business Park, Randjespark

1685 Midrand, South Africa

☎ +27 11 3144416

www.heidenhain.co.za

## Australia

### AU FCR Motion Technology Pty. Ltd

Automation Place, Unit 6,

38-40 Little Boundary Road

Laverton North 3026, Victoria, Australia

☎ +61 3 93626800

E-mail: vic-sales@fcrmotion.com

<b>GR</b>	<b>MB Milionis Vassilis</b> 38, Scoufa Str., St. Dimitrios 17341 Athens, Greece ☎ +30 210 9336607 www.heidenhain.gr	<b>PL</b>	<b>APS</b> ul. Włodarzewska 47 02-384 Warszawa, Poland ☎ +48 228639737 www.heidenhain.pl	<b>SK</b>	<b>KOPRETINA TN s.r.o.</b> Suvoz 1660 91101 Trenčín, Slovakia ☎ +421 32 7401700 www.kopretina.sk
<b>HR</b>	Croatia → <b>SL</b>	<b>PT</b>	<b>FARRESA ELECTRÓNICA LDA.</b> Rua do Espido, 74 C 4470 - 177 Maia, Portugal ☎ +351 229478140 www.farresa.pt	<b>SL</b>	<b>Posredništvo HEIDENHAIN NAVO d.o.o.</b> Sokolska ulica 46 2000 Maribor, Slovenia ☎ +386 2 4297216 www.heidenhain-hubl.si
<b>HU</b>	<b>HEIDENHAIN Kereskedelmi Képviselet</b> Grassalkovich út 255. 1239 Budapest, Hungary ☎ +36 1 4210952 www.heidenhain.hu	<b>RO</b>	<b>HEIDENHAIN Reprezentantă Romania</b> Str. Zizinului, nr. 110, etaj 2, Braşov, 500407, Romania ☎ +40 726235914 www.heidenhain.ro	<b>TR</b>	<b>T&amp;M Mühendislik San. ve Tic. LTD. ŞTİ.</b> Eski Bostancı Yolu, KEYAP Carsi Sitesi G1 Blok, No. 119 B 34728 Umraniye-Istanbul, Turkey ☎ +90 216 3141111 www.heidenhain.com.tr
<b>IT</b>	<b>HEIDENHAIN ITALIANA S.r.l.</b> Via Asiago, 14 20128 Milano, Italy ☎ +39 02270751 www.heidenhain.it	<b>RS</b>	Serbia → <b>BG</b>	<b>UA</b>	<b>Gertner Service GmbH</b> Büro Kiev 01133 Kiev, Ukraine bul. L. Ukrainki 14a/40 ☎ +38 044 2357574 www.gertnergroup.com
<b>ME</b>	Montenegro → <b>SL</b>	<b>RU</b>	<b>OOO HEIDENHAIN</b> Chasovaya Street 23 A 125315 Moscow, Russia ☎ +7 495 931-9646 www.heidenhain.ru		
<b>MK</b>	Macedonia → <b>BG</b>	<b>SE</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> Storsåtragränd 5 12739 Skärholmen, Sweden ☎ +46 8 53193350 www.heidenhain.se		
<b>NL</b>	<b>HEIDENHAIN NEDERLAND B.V.</b> Copernicuslaan 34, 6716 BM Ede, Netherlands ☎ +31 318 581800 www.heidenhain.nl				
<b>NO</b>	<b>HEIDENHAIN Scandinavia AB</b> Orkdalsveien 15 7300 Orkanger, Norway ☎ +47 72480048 www.heidenhain.no				

## Asia

<b>CN</b>	<b>DR. JOHANNES HEIDENHAIN (CHINA) Co., Ltd.</b> No. 6, TianWeiSanJie, Area A. Beijing Tianzhu Airport Industrial Zone Shunyi District, Beijing 101312, China ☎ +86 10-80420000 www.heidenhain.com.cn	<b>IN</b>	<b>HEIDENHAIN Optics &amp; Electronics India Private Limited</b> Citilights Corporate Centre No. 1, Vivekananda Street, Off Spurtank Road Chetpet, Chennai 600 031, India ☎ +91 44 3023-4000 www.heidenhain.in	<b>PH</b>	<b>Machinebanks` Corporation</b> 482 G. Araneta Avenue, Quezon City, Philippines 1113 ☎ +63 2 7113751 E-mail: info@machinebanks.com
<b>HK</b>	<b>HEIDENHAIN LTD</b> Unit 2007-2010, 20/F, Apec Plaza 49 Hoi Yuen Road, Kwun Tong Kowloon, Hong Kong ☎ +852 27591920 E-mail: sales@heidenhain.com.hk	<b>JP</b>	<b>HEIDENHAIN K.K.</b> Hulic Kojimachi Bldg 9F 3-2 Kojimachi, Chiyoda-ku Tokyo 102-0083, Japan ☎ +81 (0)3-3234-7781 www.heidenhain.co.jp	<b>SG</b>	<b>HEIDENHAIN PACIFIC PTE LTD.</b> 51, Ubi Crescent Singapore 408593 ☎ +65 6749-3238 www.heidenhain.com.sg
<b>ID</b>	<b>PT Servitama Era Toolsindo</b> GTS Building, Jl. Pulo Sidik Block R29 Jakarta Industrial Estate Pulogadung Jakarta 13930, Indonesia ☎ +62 21 46834111 E-mail: ptset@group.gts.co.id	<b>KR</b>	<b>HEIDENHAIN Korea LTD.</b> 2F Namsung Plaza (9th Ace Techno Tower) 345-30, Gasan-Dong, Geumcheon-Gu, Seoul, Korea, 153-782 ☎ +82 2 2028-7430 www.heidenhain.co.kr	<b>TH</b>	<b>HEIDENHAIN (THAILAND) LTD</b> 53/72 Moo 5 Chaloem Phra Kiat Rama 9 Road Nongbon, Pravate, Bangkok 10250, Thailand ☎ +66 2 398-4147-8 www.heidenhain.co.th
<b>IL</b>	<b>NEUMO VARGUS MARKETING LTD.</b> Post Box 57057 34-36, Itzhak Sade St. Tel Aviv 61570, Israel ☎ +972 3 5373275 E-mail: neumo@neumo-vargus.co.il	<b>MY</b>	<b>ISOSERVE Sdn. Bhd</b> No. 6 - 1 Jalan 2/96A Taman Cheras Makmur 56100 Kuala Lumpur, Malaysia ☎ +60 3 91320685 E-mail: isoserve@po.jaring.my	<b>TW</b>	<b>HEIDENHAIN Co., Ltd.</b> No. 29, 33rd Road Taichung Industrial Park Taichung 40768, Taiwan R.O.C. ☎ +886 4 23588977 www.heidenhain.com.tw
				<b>VN</b>	<b>AMS Co. Ltd</b> 243/9/10 D To Hien Thanh Street, Ward 13, District 10, HCM City, Vietnam ☎ +84 8 3868 3738 E-mail: davidgoh@amsvn.com

# HEIDENHAIN

---

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

**83301 Traunreut, Germany**

 +49 8669 31-0

 +49 8669 5061

E-mail: [info@heidenhain.de](mailto:info@heidenhain.de)

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

*Zum Abheften hier falzen! / Fold here for filing!*

