



Informazioni tecniche

## Sistemi di misura di posizione di sicurezza

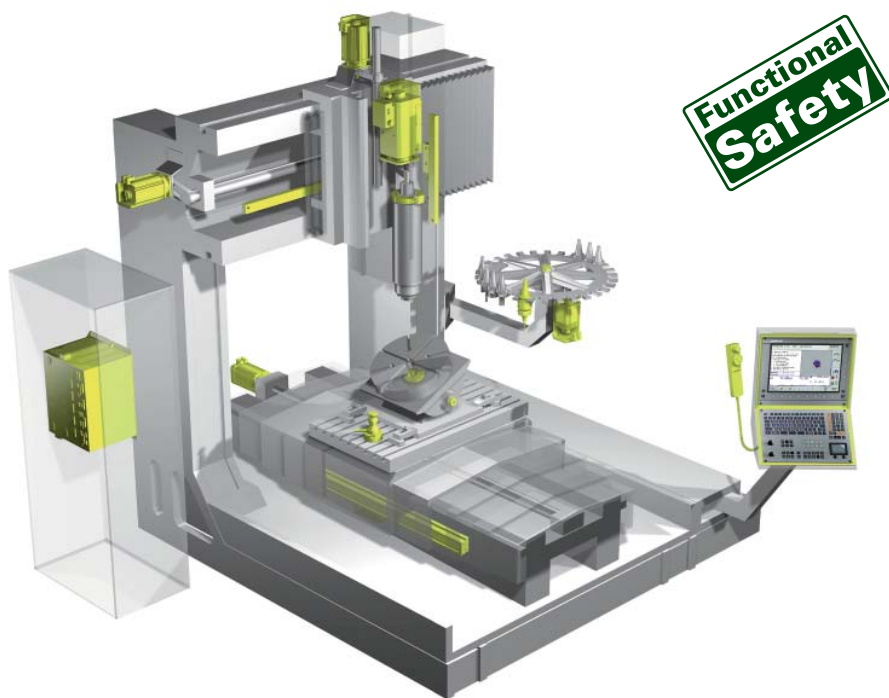
con interfaccia puramente seriale EnDat 2.2 per applicazioni orientate alla sicurezza con categoria di controllo SIL-2 a norma EN 61508 o livello di performance "d" a norma EN ISO 13849

HEIDENHAIN offre sistemi di misura di posizione che, grazie ad una trasmissione puramente seriale dei dati tramite interfaccia EnDat 2.2, possono essere impiegati in applicazioni classificate "safety". In combinazione ad un controllo numerico sicuro, un sistema di misura di sicurezza può essere utilizzato come sistema a encoder singolo in applicazioni con categoria di controllo SIL-2 (a norma EN 61508) ovvero livello di performance "d" (a norma EN ISO 13849). La trasmissione sicura della posizione si basa su due valori di posizione, creati in modo indipendente l'uno dall'altro, e su bit di errore predisposti dal controllo numerico sicuro.

I primi sistemi di misura disponibili sono trasduttori rotativi con diverse opzioni di montaggio. I sistemi di misura lineari e angolari assoluti completano la gamma di prodotti per la sicurezza funzionale di HEIDENHAIN.

Nella costruzione di macchine e impianti il fattore sicurezza sta assumendo sempre maggiore importanza, come dimostrano le nuove regolamentazioni e disposizioni di legge, gli standard di sicurezza e le norme nazionali e internazionali. Questi requisiti hanno in primo luogo il compito di proteggere le persone, ma si stanno sempre più estendendo anche alla protezione di beni materiali e dell'ambiente.

La sicurezza funzionale mira alla minimizzazione o all'eliminazione di rischi che possono verificarsi in tutte le condizioni di esercizio di macchine e impianti. Tale obiettivo si raggiunge soprattutto impiegando sistemi ridondanti. Gli assi mobili, infatti, impongono in applicazioni orientate alla sicurezza informazioni di posizione ridondanti al fine di poter adempiere le relative funzioni di sicurezza. Per generare valori di posizione indipendenti si possono realizzare sistemi con differenti configurazioni. Una possibile soluzione è rappresentata dall'impiego di due sistemi di misura per ogni asse, ma per motivi di costo si opta tuttavia in molti casi per la soluzione con un solo sistema di misura di posizione. Fino ad ora si sono adottati a tale scopo sistemi di misura analogici con segnali seno/coseno.



Con i sistemi di misura di posizione di sicurezza, HEIDENHAIN offre ora una soluzione a encoder singolo puramente seriale per applicazioni orientate alla sicurezza a norma EN 61508. Anche nelle applicazioni di sicu-

rezza possono ora essere sfruttati tutti i vantaggi della trasmissione seriale dei dati, come ottimizzazione dei costi, possibilità diagnostiche, messa in servizio automatica o definizione all'accensione del valore di posizione.

# Sistemi di misura di posizione di sicurezza

## Principio base

I sistemi di misura HEIDENHAIN per applicazioni orientate alla sicurezza sono conformi a norma EN ISO 13 849-1 (che sostituisce la EN 954-1) e EN 61 508. In tali norme la valutazione dei sistemi orientati alla sicurezza viene eseguita tra l'altro sulla base di probabilità di guasto di elementi integrati o sottosistemi.

Questa concezione modulare facilita il costruttore di impianti di sicurezza nella realizzazione di propri sistemi completi, in quanto possono far affidamento su sottosistemi già qualificati. I sistemi di misura di posizione di sicurezza con trasmissione puramente seriale dei dati tramite EnDat 2.2 soddisfano pienamente tale esigenza. In un motore sicuro il **sistema di misura di posizione di sicurezza** determina un sottosistema di questo tipo. Il sistema di misura di posizione di sicurezza è composto da:

- encoder con modulo di trasmissione EnDat 2.2,
- linea di trasmissione dati con comunicazione EnDat 2.2 e cavo HEIDENHAIN,
- modulo di ricezione EnDat 2.2 con funzione di sorveglianza (master EnDat).

## Il sistema globale "Azionamento sicuro"

è composto nell'impiego pratico da:

- sistema di misura di posizione di sicurezza,
- controllo numerico orientato alla sicurezza (incl. master EnDat con funzioni di sorveglianza),
- modulo di potenza con cavo di potenza del motore e il motore,
- connessione meccanica tra sistema di misura e motore (ad esempio collegamento albero/giunto).

## Integrazione del sistema di misura di posizione

Il sistema di misura di posizione è collegato con un accoppiamento meccanico e con un collegamento elettrico al sistema principale. L'accoppiamento meccanico del sistema di misura al motore è predefinito dalla geometria dello strumento. Nella norma per motori elettrici EN 61 800-5-2, tabella D16 è riportato l'allentamento del collegamento meccanico tra sistema di misura e motore come causa di errore da considerare. Siccome il controllo numerico non è in grado di rilevare normalmente errori di questo tipo, in molti casi è indispensabile escludere eventuali errori per l'allentamento del collegamento meccanico. Per i sistemi di misura HEIDENHAIN sono previste possibilità di fissaggio che escludono errori di questo tipo.

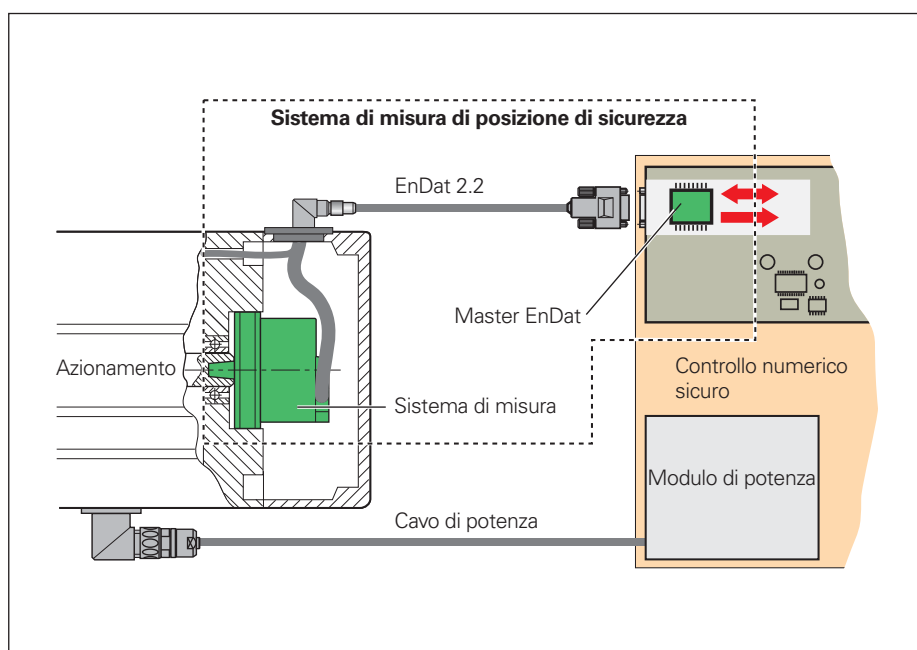
L'integrazione elettrica è il risultato dell'integrazione del master EnDat con funzioni di sorveglianza nel controllo numerico sicuro. Le necessarie specifiche di implementazione sono già predefinite e devono essere semplicemente attuate dal costruttore del controllo numerico. In riferimento ad un sistema globale sicuro devono essere realizzati in tecnologia sicura anche i restanti componenti del sistema globale.

## Funzionamento

La soluzione di sicurezza del sistema di misura di posizione si basa su due valori di posizione indipendenti generati nell'encoder e su bit di errore supplementari che vengono trasmessi tramite il protocollo EnDat 2.2 al master EnDat. Il master EnDat è responsabile di diverse funzioni di sorveglianza che consentono di rilevare guasti nel sistema di misura e durante la trasmissione. Viene ad esempio eseguito un confronto dei due valori di posizione. Il master EnDat predispone quindi i dati per il controllo numerico sicuro. Il controllo numerico monitora la funzionalità del sistema di misura di posizione di sicurezza mediante test periodici.

L'architettura del protocollo EnDat 2.2 consente di gestire tutte le informazioni e i processi rilevanti per la sicurezza. Questo è possibile in quanto le informazioni rilevanti per la sicurezza vengono memorizzate in cosiddette informazioni supplementari.

L'architettura del sistema di misura di posizione secondo EN 61 508 è quindi da intendersi come sistema testato, a un canale.



Sistema globale di azionamento sicuro

### Campo di impiego

I sistemi di misura di posizione di sicurezza prodotti da HEIDENHAIN sono concepiti in modo tale da poter essere impiegati come sistemi a encoder singolo in applicazioni con categoria di controllo SIL-2 (a norma EN 61 508), corrispondente al livello di performance "d" della norma EN ISO 13849 ovvero alla categoria 3 della norma EN 954-1. A tale proposito si possono impiegare le funzioni del sistema di misura di posizione sicuro per le seguenti funzioni di sicurezza del sistema globale (vedere anche EN 61 800-5-2).

### Requisiti per il controllo numerico orientato alla sicurezza

Sono di seguito elencate a titolo di esempio alcune funzioni importanti del controllo numerico sicuro per poter realizzare con il sistema di misura di posizione di sicurezza un asse sicuro.

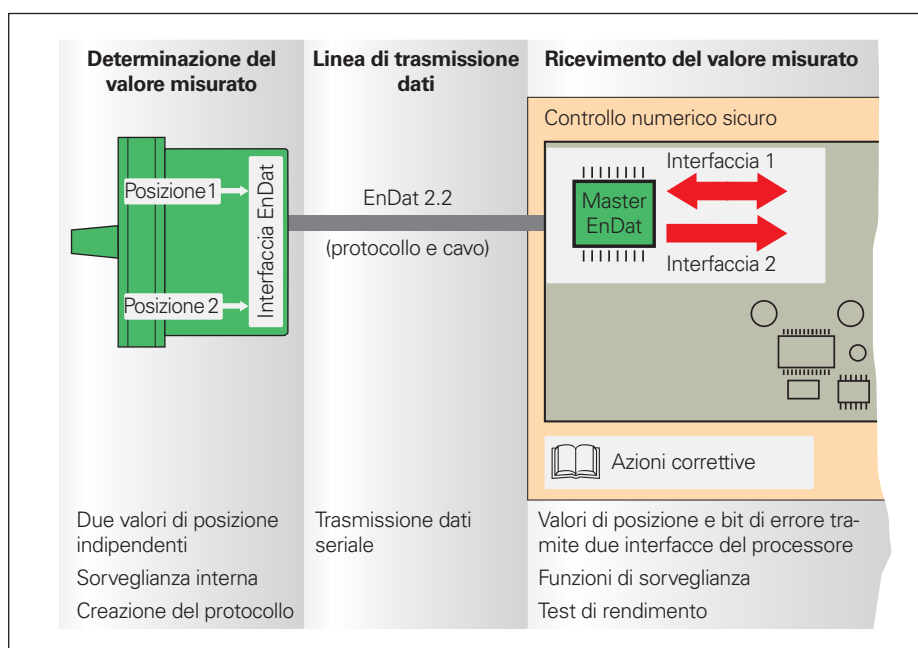
- Nel corso del funzionamento il controllo numerico sicuro è tenuto ad analizzare i valori di posizione e i bit di errore. A seconda della funzione di sicurezza richiesta, sono inclusi ad esempio il confronto tra i due valori di posizione (posizione 1 e

posizione 2), la sorveglianza dell'errore di inseguimento o anche il monitoraggio di arresto.

- Il controllo numerico deve eseguire test di rendimento (intervallo di prova < 8h) nel sistema di misura e nel master EnDat. I bit di errore vengono quindi sottoposti a dinamicità forzata (ossia attivati appositamente) e la relativa reazione viene analizzata.
- Qualora si dovesse verificare un guasto, il controllo numerico deve assumere uno stato sicuro. La reazione che il controllo numerico sicuro attiva in caso di rilevamento di un guasto dipende dall'applicazione ed è quindi parte integrante della strategia del produttore del motore o del controllo numerico.
- Per la prima messa in servizio di una macchina o in seguito a modifiche che influiscono sulle funzioni di sicurezza della macchina è necessario eseguire un test di collaudo.
- All'accensione il sistema di misura e il master EnDat vengono sottoposti ad un test di accensione.
- Il master EnDat predispone quindi i dati per il controllo numerico sicuro. Il grafico illustra ad esempio l'esecuzione con due interfacce di processo, tramite le quali devono essere trasmessi con sicurezza al controllo numerico la posizione 1, la posizione 2 e i bit di errore. Il controllo numerico ha il compito di comandare con sicurezza le interfacce e di controllare in termini di tempo la trasmissione dei dati.
- Il master EnDat e il sistema di misura devono essere alimentati dall'elettronica successiva con una bassa tensione di protezione (PELV) a norma EN 60204-1. Per il sistema di misura deve essere realizzata una protezione da sovracorrente a norma EN 60204.

<b>SS1</b>	Safe Stop 1	Stop sicuro 1
<b>SS2</b>	Safe Stop 2	Stop sicuro 2
<b>SOS</b>	Safe Operating Stop	Arresto controllato sicuro
<b>SLA</b>	Safely-limited Acceleration	Accelerazione limitata sicura
<b>SAR</b>	Safe Acceleration Range	Campo di accelerazione sicura
<b>SLS</b>	Safely-limited Speed	Velocità limitata sicura
<b>SSR</b>	Safe Speed Range	Campo di velocità sicura
<b>SLP</b>	Safely-limited Position	Posizione limitata sicura
<b>SLI</b>	Safely-limited Increment	Incremento limitato sicuro
<b>SDI</b>	Safe Direction	Direzione di movimento sicura
<b>SSM</b>	Safe Speed Monitor	Feedback sicuro della velocità limitata

Funzioni di sicurezza a norma EN 61 800-5-2



Sistema di misura di posizione di sicurezza



# Sistemi di misura HEIDENHAIN con EnDat 2.2 per applicazioni di sicurezza



HEIDENHAIN offre sistemi di misura per applicazioni orientate alla sicurezza con trasmissione puramente seriale dei dati. I due valori misurati in modo indipendente vengono già creati nel sistema di misura e quindi trasmessi in modo puramente digitale tramite l'interfaccia EnDat universale al controllo numerico sicuro.



EQN 1337



EQN 1035



ROC 1023



RCN 5510



LC 115

Trasduttore rotativo		Posizioni/giro	Giri identificabili	Grado di protezione
ECN 1325	Monogiro	25 bit	–	IP 40
EQN 1337	Multigiro	25 bit	4096	IP 40
ECN 1123	Monogiro	23 bit	–	IP 40
EQN 1135	Multigiro	23 bit	4096	IP 40
ECN 1023	Monogiro	23 bit	–	IP 64
EQN 1035	Multigiro	23 bit	4096	IP 64
ROC 1023	Monogiro	23 bit	–	IP 64
ROQ 1035	Multigiro	23 bit	4096	IP 64

Sistemi di misura angolari <sup>1)</sup>		Posizioni/giro	Accuratezza	Albero cavo
RCN 2310	Monogiro	26 bit	± 5"	Ø 20 mm
RCN 2510	Monogiro	28 bit	± 2,5"	Ø 20 mm
RCN 5310	Monogiro	26 bit	± 5"	Ø 35 mm
RCN 5510	Monogiro	28 bit	± 2,5"	Ø 35 mm
RCN 8310	Monogiro	29 bit	± 2"	Ø 60 mm Ø 100 mm
RCN 8510	Monogiro	29 bit	± 1"	Ø 60 mm Ø 100 mm

Sistemi di misura lineari	Corse utili	Risoluzione	Accuratezza
LC 115 <sup>1)</sup>	da 3 a 3040 mm	0,005 µm	± 3 µm
	fino a 4240 mm	0,01 µm	± 5 µm
LC 415 <sup>1)</sup>	fino a 2040 mm <sup>3)</sup>	0,005 µm	± 3 µm
LC 800 <sup>2)</sup>	fino a 28040 mm	0,005 µm	± 5 µm

<sup>1)</sup> disponibilità prevista dal 2° semestre 2010

<sup>2)</sup> disponibilità prevista da metà 2010

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

## 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

www.heidenhain.de

Cataloghi, depliant e schede tecniche sono disponibili all'indirizzo

www.heidenhain.it

### Altri documenti sull'argomento:

- Scheda tecnica e Istruzioni di montaggio dei sistemi di misura di posizione di sicurezza
- "Specifiche dei requisiti di sicurezza E/E/PES per il master EnDat e specifiche del controllo numerico sicuro"  
ID: 533095-xx
- Descrizione dell'interfaccia EnDat  
ID: 297403-xx