

# Sonda LP2



Per informazioni sulla conformità di questo prodotto, scansionare il codice QR oppure visitare il sito:  
**[www.renishaw.it/mtpdoc](http://www.renishaw.it/mtpdoc)**



## Sommario

<b>Prima di iniziare</b> .....	1-1
Garanzia .....	1-1
Macchine CNC .....	1-1
Cura della sonda .....	1-1
Brevetti .....	1-1
Uso previsto .....	1-1
Sicurezza .....	1-2
Informazioni per l'utente .....	1-2
Informazioni per il fornitore/installatore della macchina .....	1-2
Informazioni per l'installatore del dispositivo .....	1-2
Funzionamento dell'apparecchiatura .....	1-2
<b>Informazioni di base sulle sonde LP2</b> .....	2-1
Introduzione .....	2-1
Applicazioni principali .....	2-1
Torni orizzontali .....	2-1
Applicazioni per i centri di lavoro .....	2-1
Sistemi di trasmissione del segnale .....	2-1
Interfaccia .....	2-1
Tipi di sonde LP2 .....	2-2
Sistemi modulari LP2 .....	2-3
Movimenti delle sonde LP2 .....	2-4
Deflessione sonda .....	2-4
Contatto singolo e doppio .....	2-4
Ritardi del sistema .....	2-5
Specifiche .....	2-6
Dimensioni .....	2-7
<b>Installazione del sistema</b> .....	3-1
Sistemi tipici di sonde LP2 .....	3-1
Centri di lavoro (trasmissione radio) .....	3-1
Centri di lavoro (trasmissione ottica) quando si utilizza OMI-2/OMI-2T/OMI-2H o OMM-2 con un'interfaccia OSI/OSI-D .....	3-2
Centri di lavoro (trasmissione ottica) quando si utilizza OMM-2C con un'interfaccia OSI/OSI-D .....	3-3
Centri di lavoro (trasmissione via cavo) .....	3-4
Centri di lavoro (trasmissione via cavo - presetting utensile) .....	3-5
Torni (trasmissione radio) .....	3-6

Torni (trasmissione ottica) .....	3-7
Torni (trasmissione via cavo) .....	3-8
Schema di collegamento consigliato per LP2 con interfaccia HSI-C .....	3-9
Schema di collegamento consigliato per LP2 con interfaccia HSI .....	3-10
Schema di collegamento consigliato per LP2 con interfaccia MI 8-4 .....	3-11
Regolazione della forza della molla dello stilo .....	3-12
Regolazione eccentricità dello stilo con portasonde e supporti .....	3-13
Centratura dello stilo .....	3-13
Tornio - ispezione .....	3-13
Torni e centri di lavoro .....	3-13
Regolazione eccentricità dello stilo con adattatore o cono .....	3-14
Valori di coppia di montaggio in Nm. ....	3-15
Calibrazione della sonda LP2. ....	3-16
Perché è necessario calibrare la sonda? .....	3-16
Calibrazione in un foro alesato o su un diametro tornito .....	3-16
Calibrazione in un anello calibrato o su una sfera di riferimento .....	3-16
Calibrazione della lunghezza della sonda .....	3-17
Velocità di calibrazione e assi rotativi .....	3-17
Requisiti software .....	3-18
Software per centri di tornitura e lavoro .....	3-18
Verifica del software .....	3-18
<b>Manutenzione</b> .....	4-1
Assistenza .....	4-1
Manutenzione .....	4-1
Pulizia della guarnizione anteriore della sonda .....	4-2
LP2 – LP2H .....	4-2
LP2DD – LP2HDD .....	4-2
LP2 – LP2H – LP2DD – LP2HDD .....	4-2
<b>Diagnostica</b> .....	5-1
<b>Elenco dei componenti</b> .....	6-1

# Prima di iniziare

## Garanzia

Fatto salvo il caso in cui l'utente e Renishaw non abbiano concordato e firmato un accordo scritto separato, la vendita delle apparecchiature e/o del software è soggetta ai Termini e condizioni standard di Renishaw forniti con tali apparecchiature e/o tale software, o disponibili su richiesta presso l'ufficio Renishaw di zona.

Renishaw fornisce una garanzia per le proprie apparecchiature e per il proprio software per un periodo limitato (secondo quanto riportato nei Termini e condizioni standard), purché vengano installati e utilizzati con le precise modalità indicate nella documentazione Renishaw associata. Consultare tali Termini e Condizioni standard per conoscere tutti i dettagli della propria garanzia.

Le apparecchiature e/o il software acquistati presso un fornitore terzo sono soggetti a termini e condizioni separati forniti con tali apparecchiature e/o tale software. Contattare il proprio fornitore terzo per i dettagli.

## Macchine CNC

Le macchine utensili CNC devono essere sempre azionate da personale qualificato ed in osservanza delle istruzioni della casa produttrice.

## Cura della sonda

Mantenere puliti i componenti del sistema e ricordare che la sonda è un utensile di precisione.

## Brevetti

Nessuno applicabile

## Uso previsto

LP2 è una sonda via cavo utilizzata per automatizzare le operazioni di misura e impostazione pezzo nelle macchine CNC e nelle rettificatrici. LP2 viene utilizzata anche con alcune sonde modulari Renishaw, come ad esempio RMP60M.

# Sicurezza

## Informazioni per l'utente

Si raccomanda di indossare occhiali di protezione in applicazioni che comportano l'utilizzo di macchine utensili.

Il sistema LP2 deve essere installato da una persona competente, in conformità alle indicazioni di sicurezza fornite. Prima di iniziare, verificare che la macchina utensile si trovi in posizione di sicurezza, con l'interruttore di accensione posto su OFF e l'alimentazione all'interfaccia HSI-C / HSI / MI 8-4 scollegata.

Consultare le istruzioni d'uso fornite dal fornitore della macchina.

## Informazioni per il fornitore/installatore della macchina

Il fornitore della macchina ha la responsabilità di avvertire l'utente dei pericoli inerenti al funzionamento della stessa, compresi quelli riportati nelle istruzioni Renishaw, e di fornire dispositivi di protezione e interruttori di esclusione adeguati.

In caso di malfunzionamento, è possibile che venga emesso erroneamente un segnale di sonda a riposo. Non fare affidamento sui segnali di stato sonda per arrestare il funzionamento della macchina.

## Informazioni per l'installatore del dispositivo

Tutti i dispositivi Renishaw sono progettati in conformità alle disposizioni delle normative UE, FCC e del Regno Unito. Chi si occupa dell'installazione del dispositivo è tenuto ad attenersi alle istruzioni riportate di seguito per garantire che il prodotto funzioni nelle modalità previste da tali normative:

- ciascuna interfaccia DEVE essere installata in una posizione lontana da potenziali fonti di disturbi elettrici (ad esempio trasformatori e alimentatori);
- tutti i collegamenti 0 V / terra devono essere collegati al centro stella della macchina (il punto singolo di ritorno per tutti i cavi schermati e di messa a terra). Si tratta di un'operazione molto importante e il suo mancato adempimento potrebbe causare una differenza di potenziale fra le varie messe a terra;
- tutti i cavi schermati devono essere collegati con le modalità indicate nelle istruzioni per l'utente;
- i cavi non devono passare a fianco di sorgenti di corrente elevata (ad esempio cavi di generatori), né vicino a linee di dati ad alta velocità;
- utilizzare sempre cavi quanto più corti possibile.

## Funzionamento dell'apparecchiatura

Il grado di protezione normalmente fornito da dispositivi potrebbe essere reso meno efficace in caso di utilizzo dei dispositivi non conforme a quanto specificato dal produttore.

# Informazioni di base sulle sonde LP2

## Introduzione

LP2 è una sonda compatta e versatile, adatta per applicazioni su torni CNC, centri di lavoro e altre tipologie di macchine utensili. È disponibile una vasta gamma di stili e accessori per la creazione di installazioni personalizzate.

## Applicazioni principali

### Torni orizzontali

Le dimensioni compatte ne consentono l'installazione sulla torretta per la misurazione del pezzo, o per il presetting e il rilevamento rottura utensile se montata in posizione fissa.

### Applicazioni per i centri di lavoro

Impostazione e misurazione del pezzo con installazione sul mandrino o testa della macchina. Presetting e rilevamento rotture utensili con installazione su tavola.

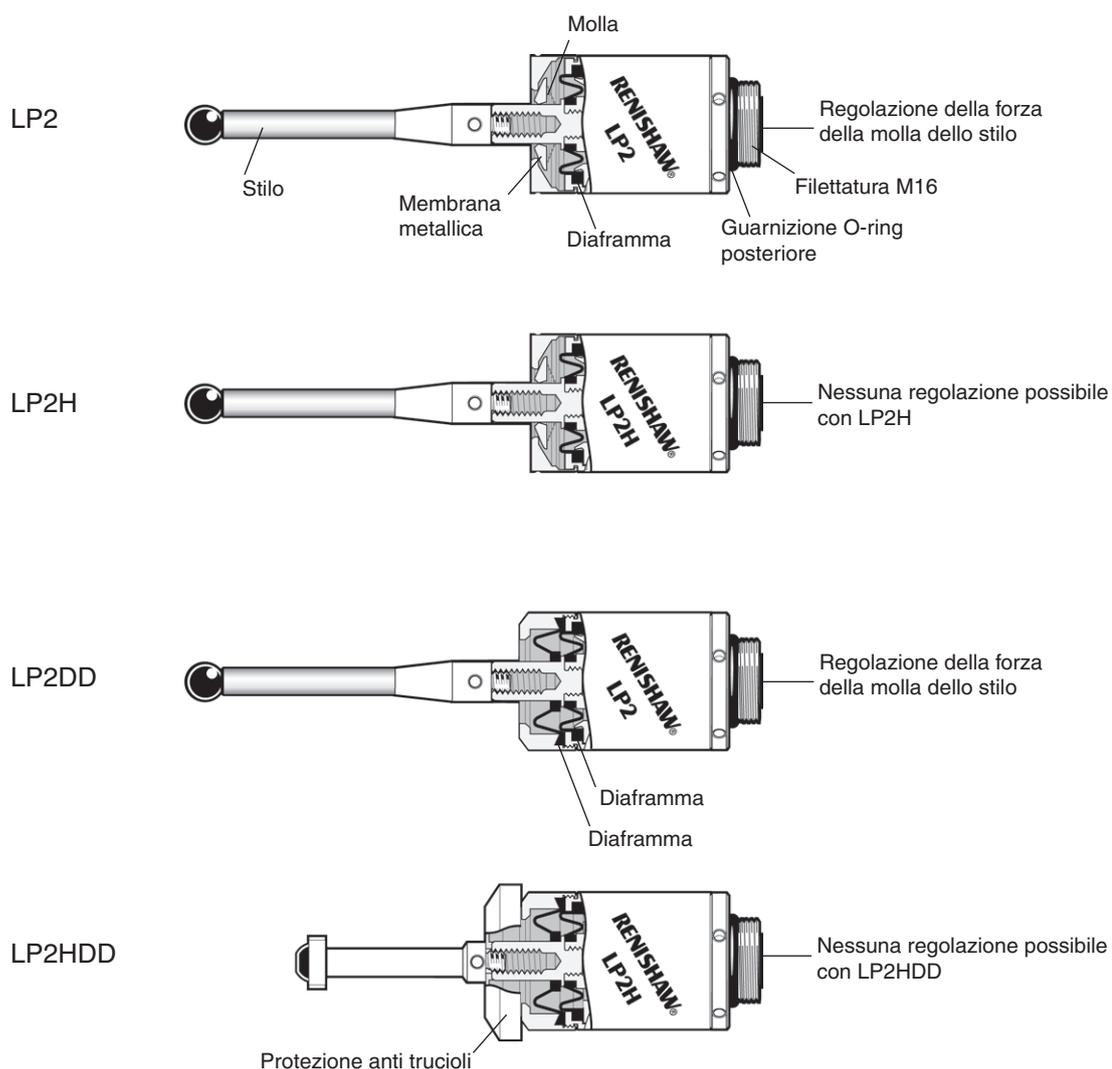
### Sistemi di trasmissione del segnale

- **Via cavo:** è disponibile una serie di supporti per applicazioni via cavo, sia per l'ispezione del pezzo che per il presetting dell'utensile. Nel caso dei centri di lavoro con cambio utensile manuale, LP2 può essere montata sul supporto sonda MA2.
- **Ottico o radio** – per torni e centri di lavoro. Semplicità di installazione, in particolare nelle applicazioni in retrofit perché evita la preparazione dei passaggi necessari per i cavi di trasmissione. LP2 può essere utilizzata con OMP40M, OMP60M, RMP40M, RMP60M.

### Interfaccia

Per le installazioni cablate di LP2 è possibile utilizzare l'interfaccia HSI (vedere la guida all'installazione dell'*interfaccia HSI per sistemi cablati*, codice Renishaw H-5500-8555), l'interfaccia HSI-C (vedere la guida all'installazione dell'*interfaccia HSI-C per sistemi cablati*, codice Renishaw H-6527-8505) oppure l'interfaccia MI 8-4 (vedere la guida all'installazione dell'*interfaccia MI 8-4*, codice Renishaw H-2000-5394). È possibile utilizzare anche i supporti FS1i e FS2i con interfaccia integrata (vedere la scheda tecnica dei supporti *FS1i e Fs2i*, codice Renishaw H-2000-2073).

## Tipi di sonde LP2



La sonda LP2 è disponibile in quattro versioni. Ciascuna versione è stata pensata per applicazioni specifiche:

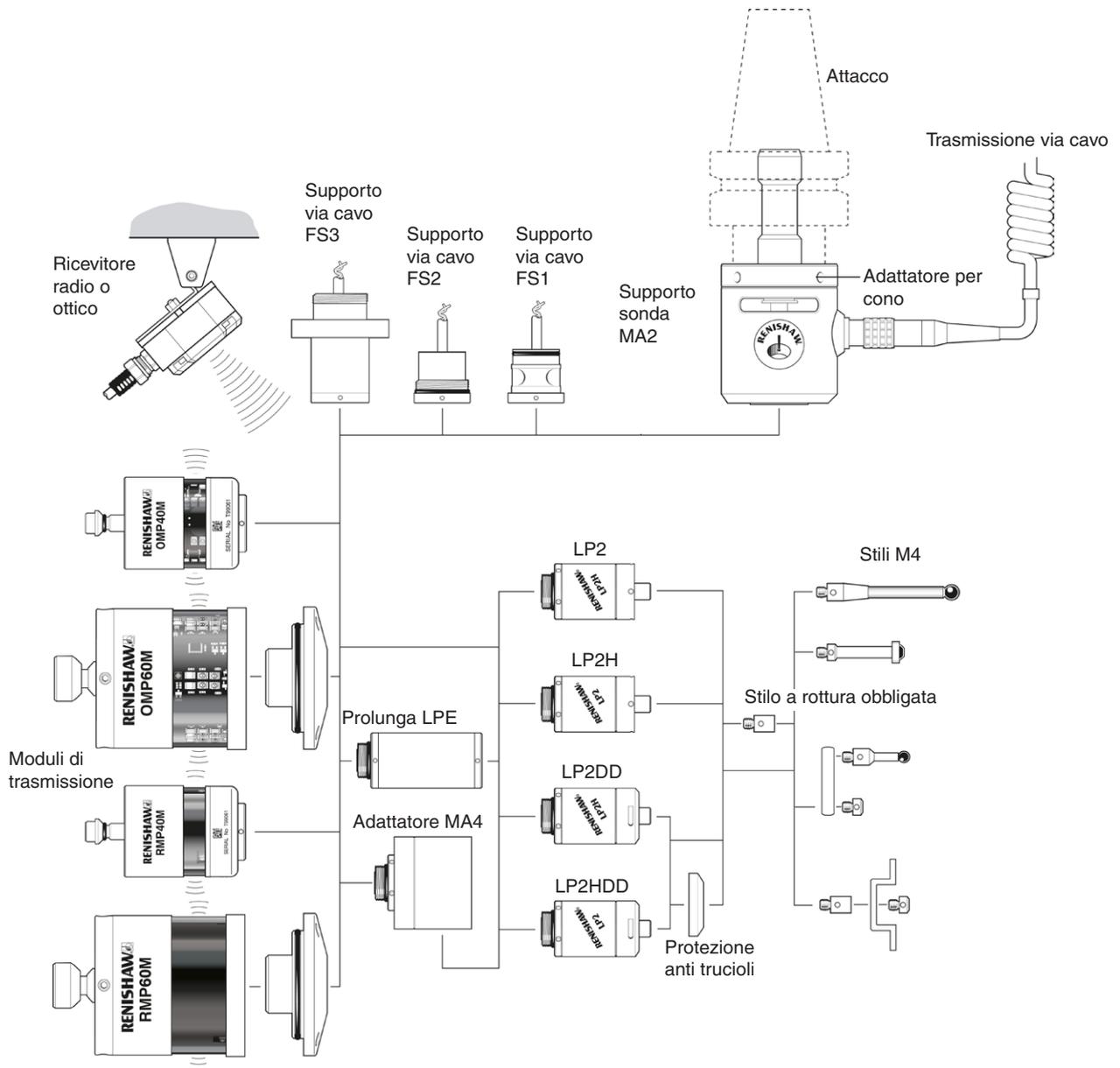
- **LP2** – per normali operazioni di impostazione/ispezione. La membrana metallica protegge il diaframma in ambienti con presenza di trucioli roventi e refrigerante.
- **LP2H** – offre una maggiore pressione per l'utilizzo di stili lunghi o pesanti oppure quando la macchina produce molte vibrazioni.
- **LP2DD – LP2HDD** – La configurazione a doppio diaframma (DD) è consigliata nelle rettificatrici e in altre applicazioni con refrigerante contenente particolati abrasivi. LP2HDD è la versione con forza più elevata (simile a LP2H).

---

**NOTA:** Le sonde LP2DD sono disponibili come dotazione originale. In alternativa, è possibile convertire una normale sonda LP2 nella versione a doppio diaframma, tramite un apposito kit.

---

## Sistemi modulari LP2



# Movimenti delle sonde LP2

## Deflessione sonda



Un segnale di trigger viene generato quando lo stilo della sonda entra in contatto con una superficie. Il controllo della macchina registra la posizione di contatto e impartisce l'arresto della macchina.

Anche se teoricamente risulta preferibile eseguire le ispezioni nel modo più rapido possibile, è importante selezionare una velocità che consenta l'arresto entro i limiti di oltrecorsa dello stilo e senza superare la capacità di misura della macchina. Attenersi alle indicazioni sulle velocità consigliate dal fornitore.

Per avere la certezza che il segnale di trigger venga generato, posizionare la sonda sul pezzo di lavoro, fino a una destinazione al di là della superficie prevista, ma senza superare i limiti di oltrecorsa dello stilo.

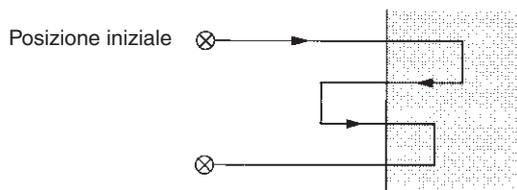
Quando la sonda entra in contatto con la superficie, eseguire un allontanamento.

## Contatto singolo e doppio

Se la sequenza di funzionamento della sonda si basa su un contatto singolo, dopo uno spostamento di misura, la sonda può essere riportata al punto iniziale.

Con alcuni tipi di controllo, conviene utilizzare il metodo a doppio contatto, perché velocità di avanzamento particolarmente sostenute possono peggiorare la ripetibilità.

Nelle sequenze a doppio contatto, il primo movimento serve a trovare rapidamente la superficie. Quindi la sonda si allontana dalla superficie prima di effettuare il secondo contatto a una velocità inferiore, registrando la posizione della superficie con una risoluzione più elevata.



## Ritardi del sistema

I ritardi del sistema hanno una ripetibilità inferiore a 2  $\mu$ s e risultano costanti in tutte le direzioni di misura.

I ritardi sono compensati automaticamente purché venga eseguito uno spostamento di calibrazione nella stessa direzione e alla stessa velocità di ciascun movimento di misura.

## Specifiche

Varianti		LP2 / LP2DD	LP2H / LP2HDD		
<b>Applicazione principale</b>		Misura e centratura pezzo su tutte le tipologie di tornio, centri di lavoro e rettificatrici CNC.			
<b>Tipo di trasmissione</b>		Via cavo o in combinazione con moduli di ricetrasmissione ottici o radio			
<b>Interfacce compatibili</b>	Via cavo	HSI, HSI-C, MI 8-4, FS1i o FS2i			
	Ottici	OMI-2 / OMI-2T / OMI-2H / OSI oppure OSI-D con OMM-2 o OMM-2C			
	Radio	RMI-Q/RMI-QE			
<b>Stili consigliati</b>		da 50 mm a 100 mm Il materiale dello stilo dipende dal tipo di applicazione.	da 50 mm a 150 mm Il materiale dello stilo dipende dal tipo di applicazione.		
<b>Peso</b>		65 g			
<b>Direzioni di rilevamento</b>		$\pm X, \pm Y, +Z$			
<b>Ripetibilità unidirezionale</b>		1,00 $\mu\text{m } 2\sigma^1$	2,00 $\mu\text{m } 2\sigma^1$		
<b>Forza di deflessione dello stilo</b> <sup>2 3</sup>					
XY bassa forza		0,50 N, 51 gf		2,00 N, 204 gf	
XY forza alta		0,90 N, 92 gf		4,00 N, 408 gf	
Direzione +Z		5,85 N, 597 gf		30,00 N, 3059 gf	
Impostazione massima:					
XY bassa forza		1,00 N, 102 gf		Non applicabile	
XY forza alta		1,85 N, 188 gf			
+Z		7,40 N, 754 gf			
impostazione minima:					
XY bassa forza		0,25 N, 25 gf		Non applicabile	
XY forza alta		0,50 N, 51 gf			
+Z		2,35 N, 239 gf			
<b>Limiti di oltrecorsa dello stilo</b>	Variante	LP2	LP2DD	LP2H	LP2HDD
	Piano XY	14,87 mm $\pm 12,5^\circ$	19,06 mm $\pm 15^\circ$	14,87 mm $\pm 12,5^\circ$	19,06 mm $\pm 15^\circ$
	Piano +Z	6,5 mm 4,5 mm se installato con la protezione anti trucioli		5,0 mm 4,5 mm se installato con la protezione anti trucioli	
<b>Montaggio</b>		Filetto M16, per adattatori e prolunghe LPE			
<b>Ambiente</b>	Classificazione IP	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013			
	Temperatura di stoccaggio	Da -25 a +70 °C			
	Temperatura di funzionamento	Da +5 a +55 °C			

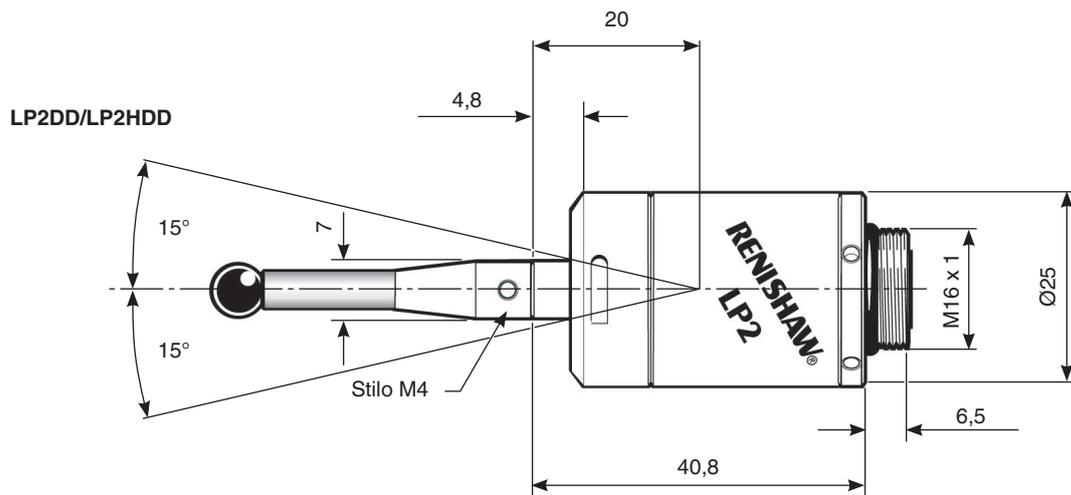
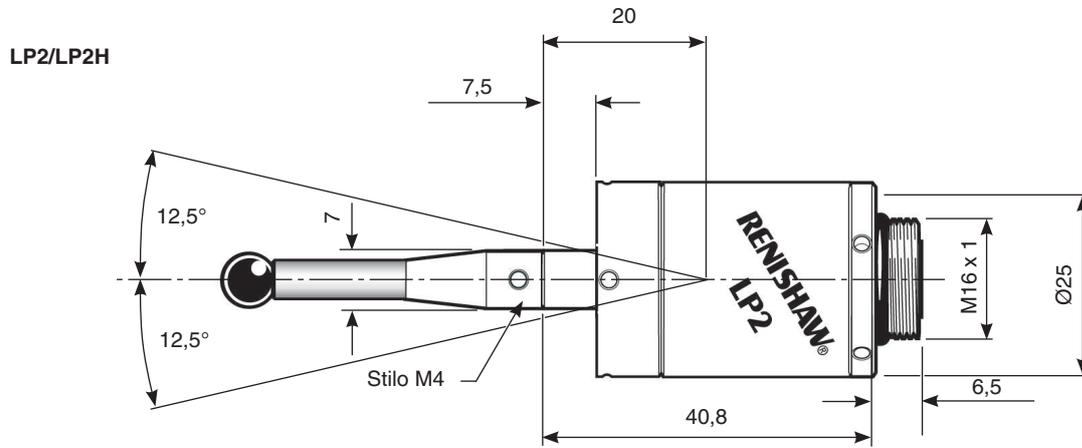
<sup>1</sup> Le specifiche prestazionali sono testate ad una velocità standard di 480 mm/min con uno stilo di 35mm di lunghezza. Una velocità sensibilmente più elevata può essere possibile, a seconda delle esigenze dell'applicazione.

<sup>2</sup> Per forza di deflessione si intende la forza esercitata dallo stilo sul componente quando la sonda emette un segnale. Si tratta di un fattore critico in alcune applicazioni. La forza massima applicata si presenta dopo il punto di deflessione (oltrecorsa). Il valore della forza dipende da variabili correlate, fra cui velocità di misura, decelerazione della macchina e latenza.

<sup>3</sup> Queste sono le impostazioni di fabbrica. La regolazione manuale di LP2/LP2DD è consentita, mentre non è possibile con LP2H/LP2HDD.

**NOTA:** per consigli sugli stili, vedere le specifiche tecniche di *stili e accessori* (codice Renishaw n. H-1000-3203).

## Dimensioni



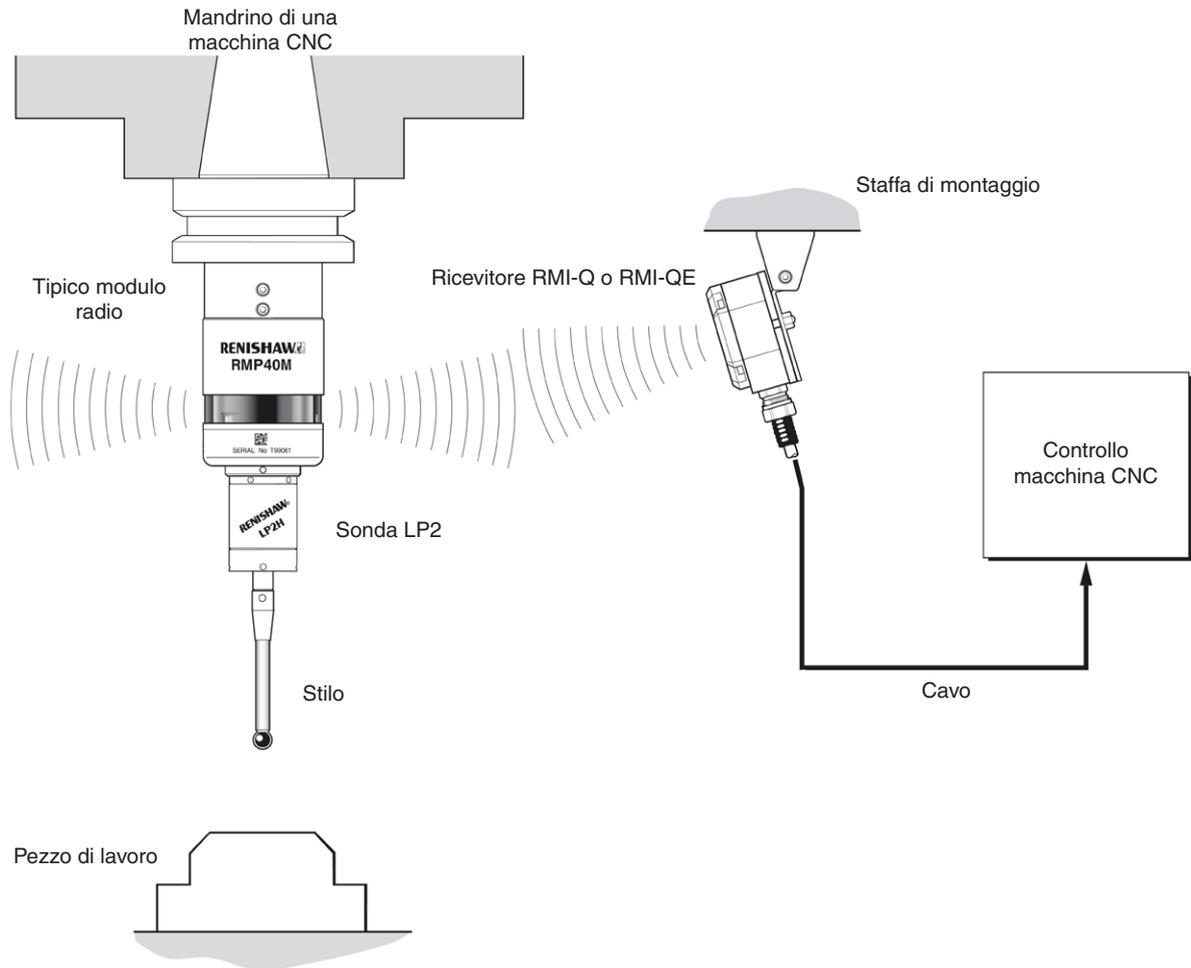
Dimensioni in mm

Pagina lasciata intenzionalmente vuota

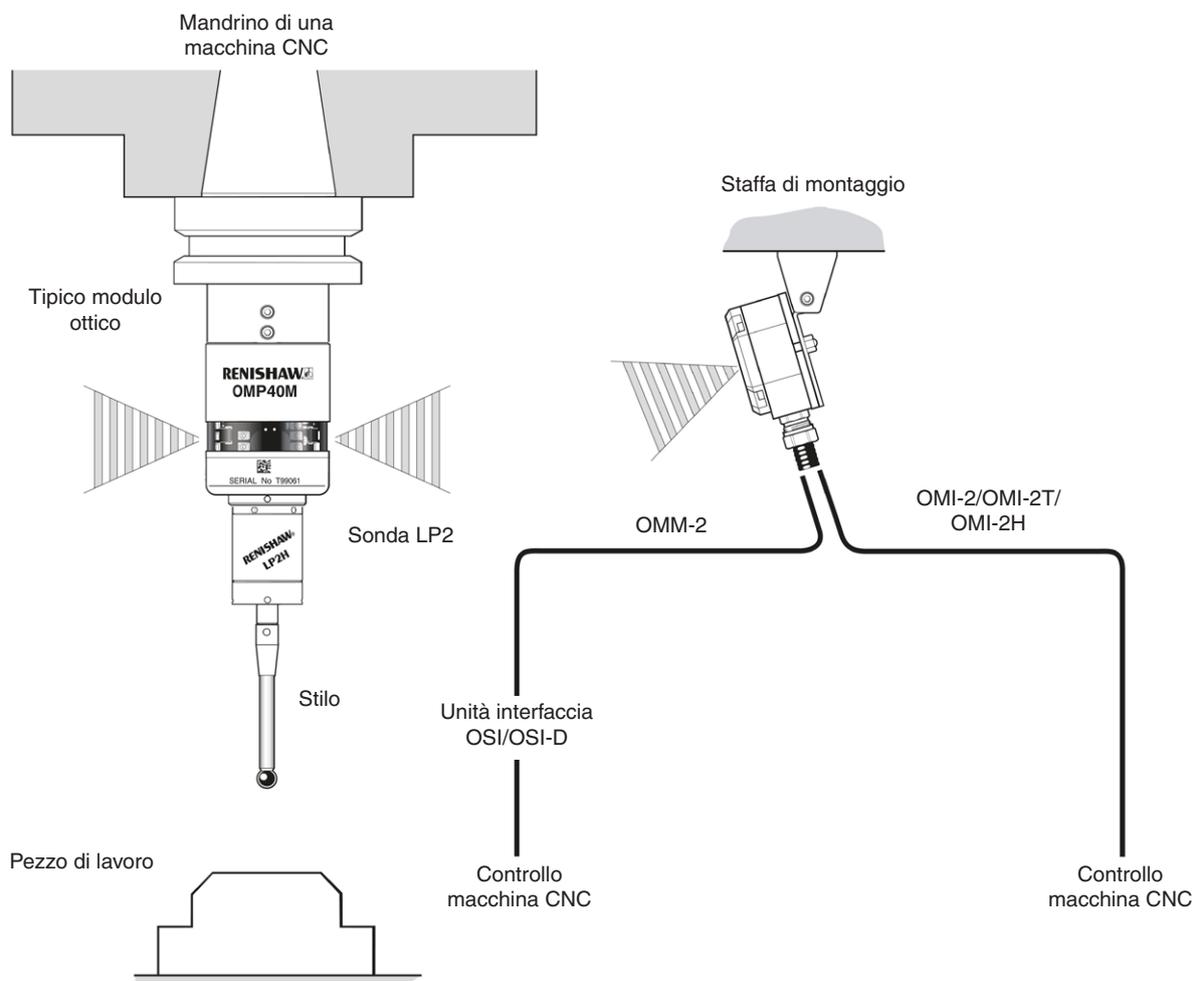
# Installazione del sistema

## Sistemi tipici di sonde LP2

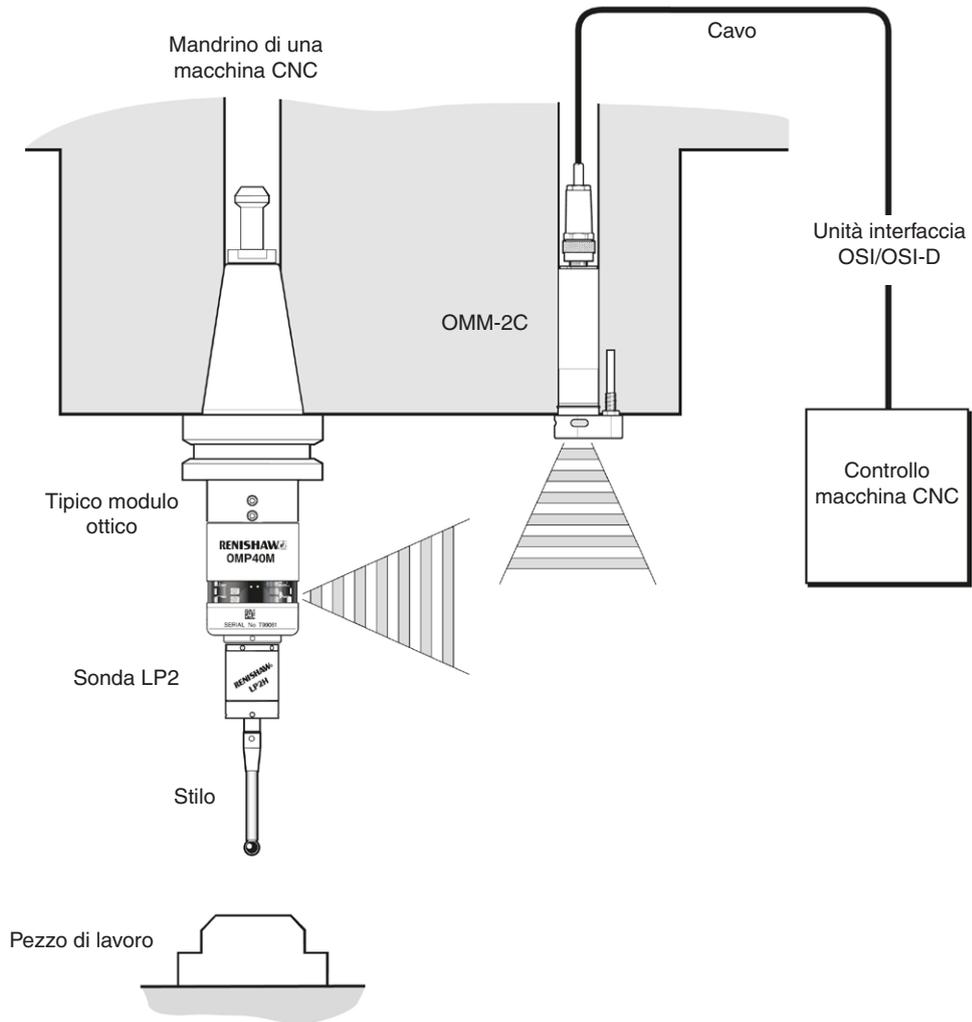
### Centri di lavoro (trasmissione radio)



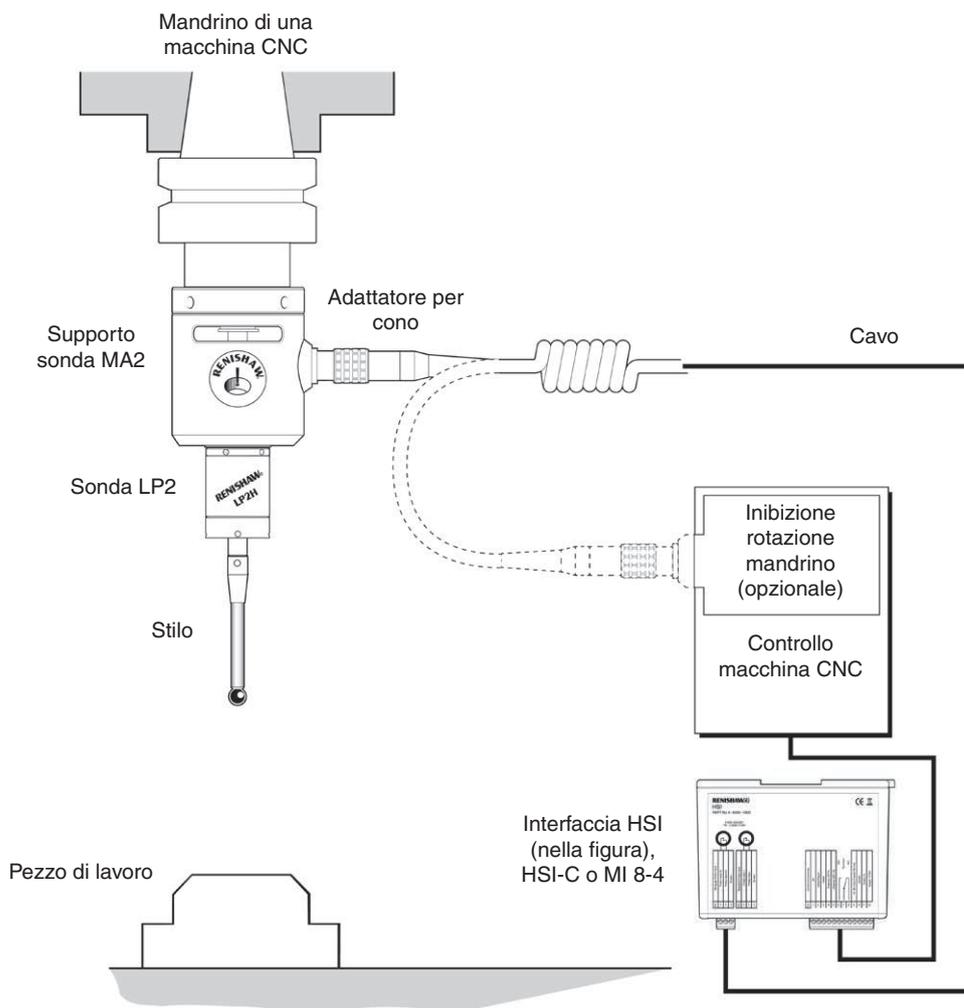
## Centri di lavoro (trasmissione ottica) quando si utilizza OMI-2/OMI-2T/ OMI-2H o OMM-2 con un'interfaccia OSI/OSI-D



## Centri di lavoro (trasmissione ottica) quando si utilizza OMM-2C con un'interfaccia OSI/OSI-D

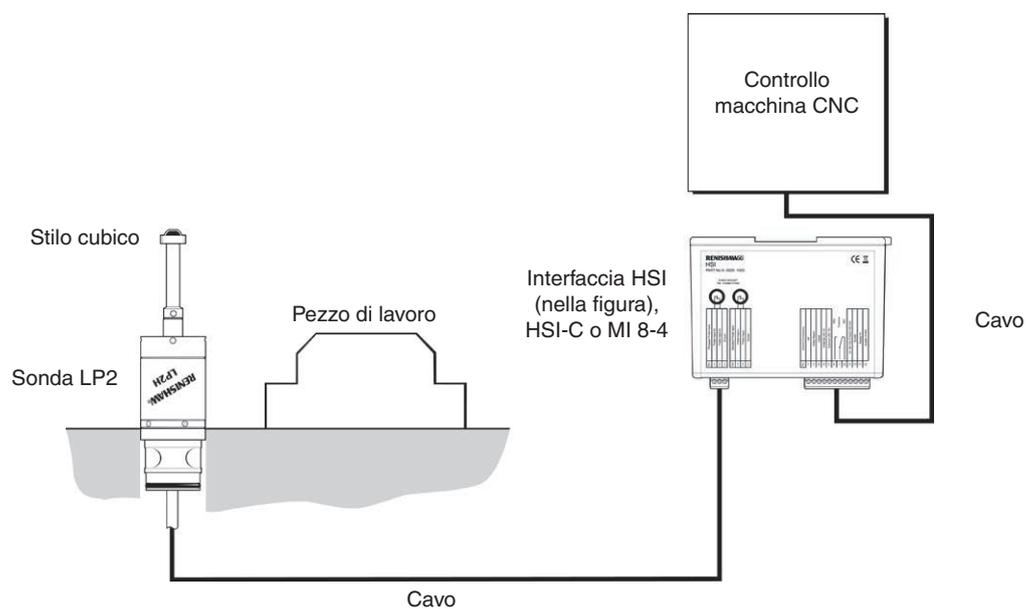


## Centri di lavoro (trasmissione via cavo)

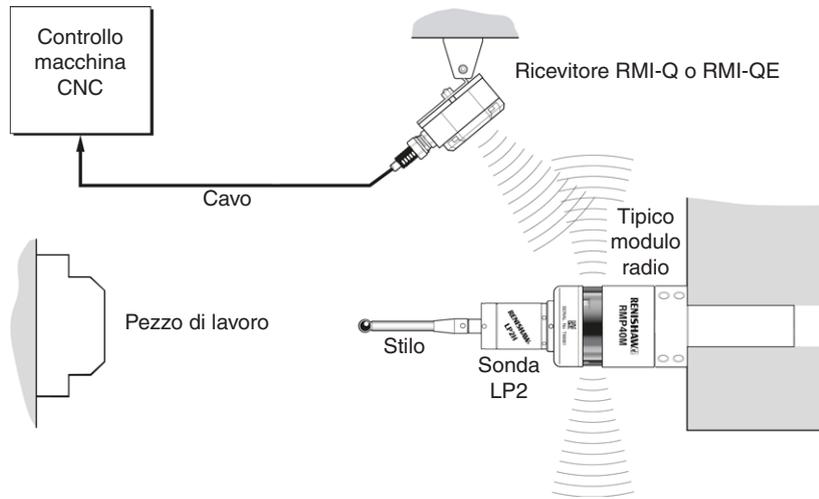


**AVVISO:** impedire che la macchina faccia ruotare la sonda se il cavo arrotolato è collegato. In tale situazione, il cavo volante potrebbe impigliarsi o causare lesioni alle persone nei pressi della macchina.

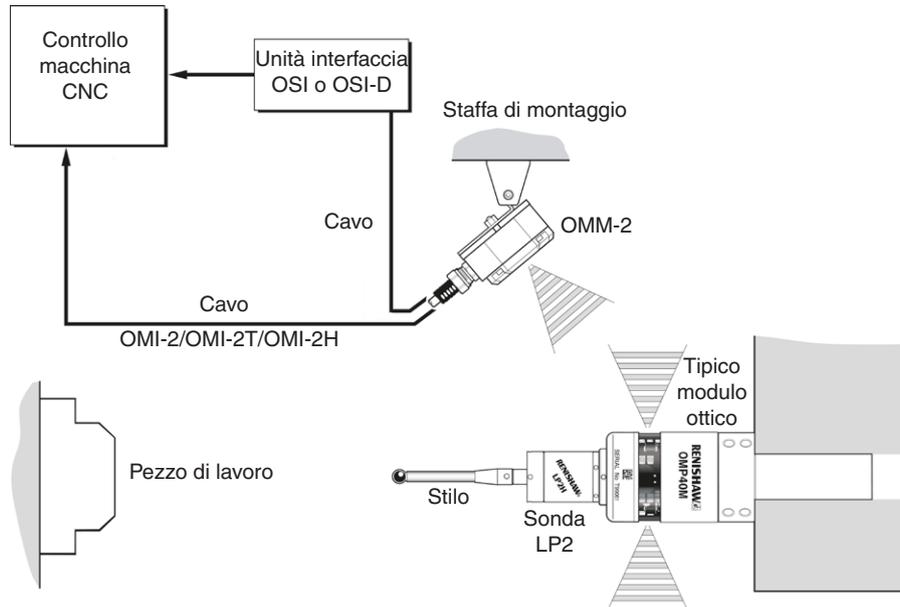
## Centri di lavoro (trasmissione via cavo - presetting utensile)



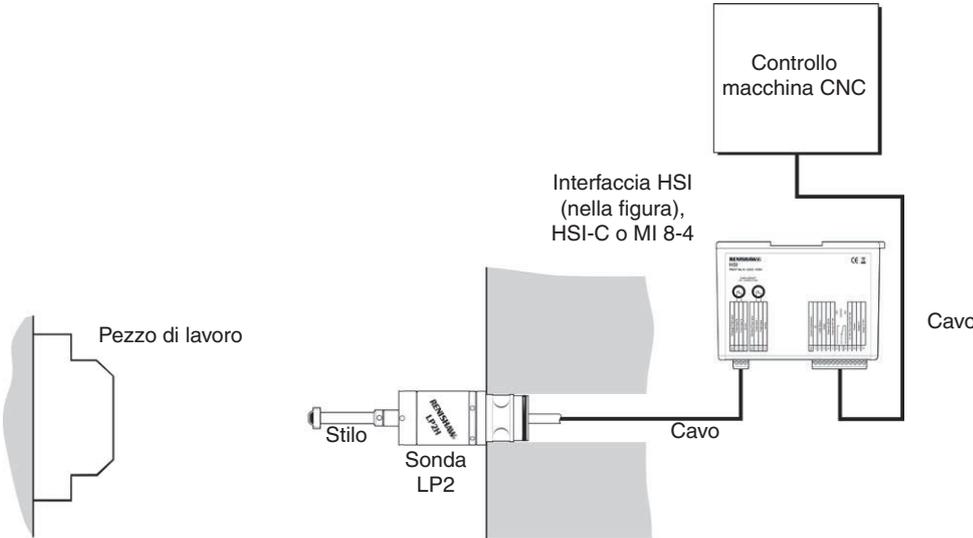
## Torni (trasmissione radio)



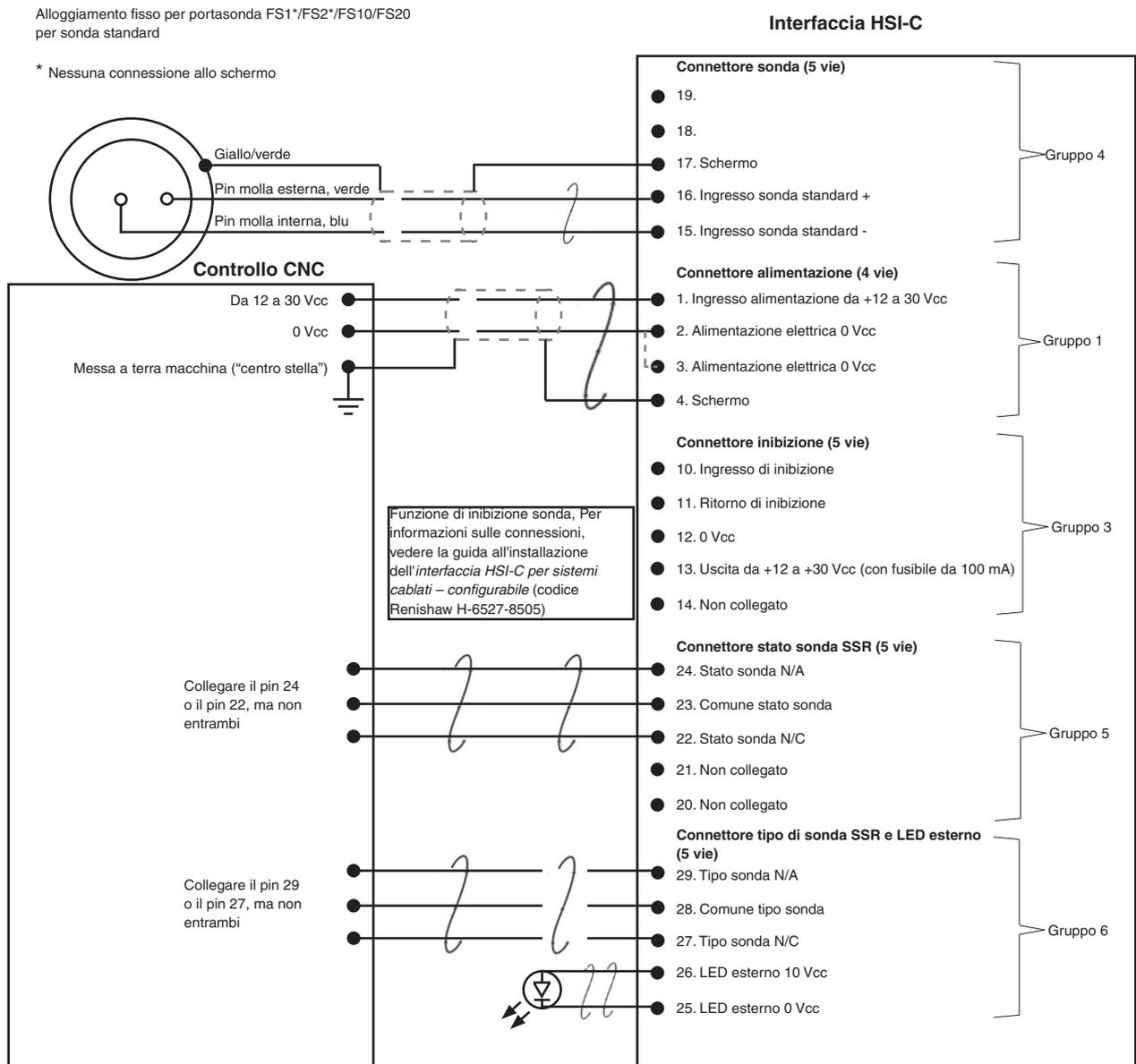
## Torni (trasmissione ottica)



# Torni (trasmissione via cavo)



# Schema di collegamento consigliato per LP2 con interfaccia HSI-C



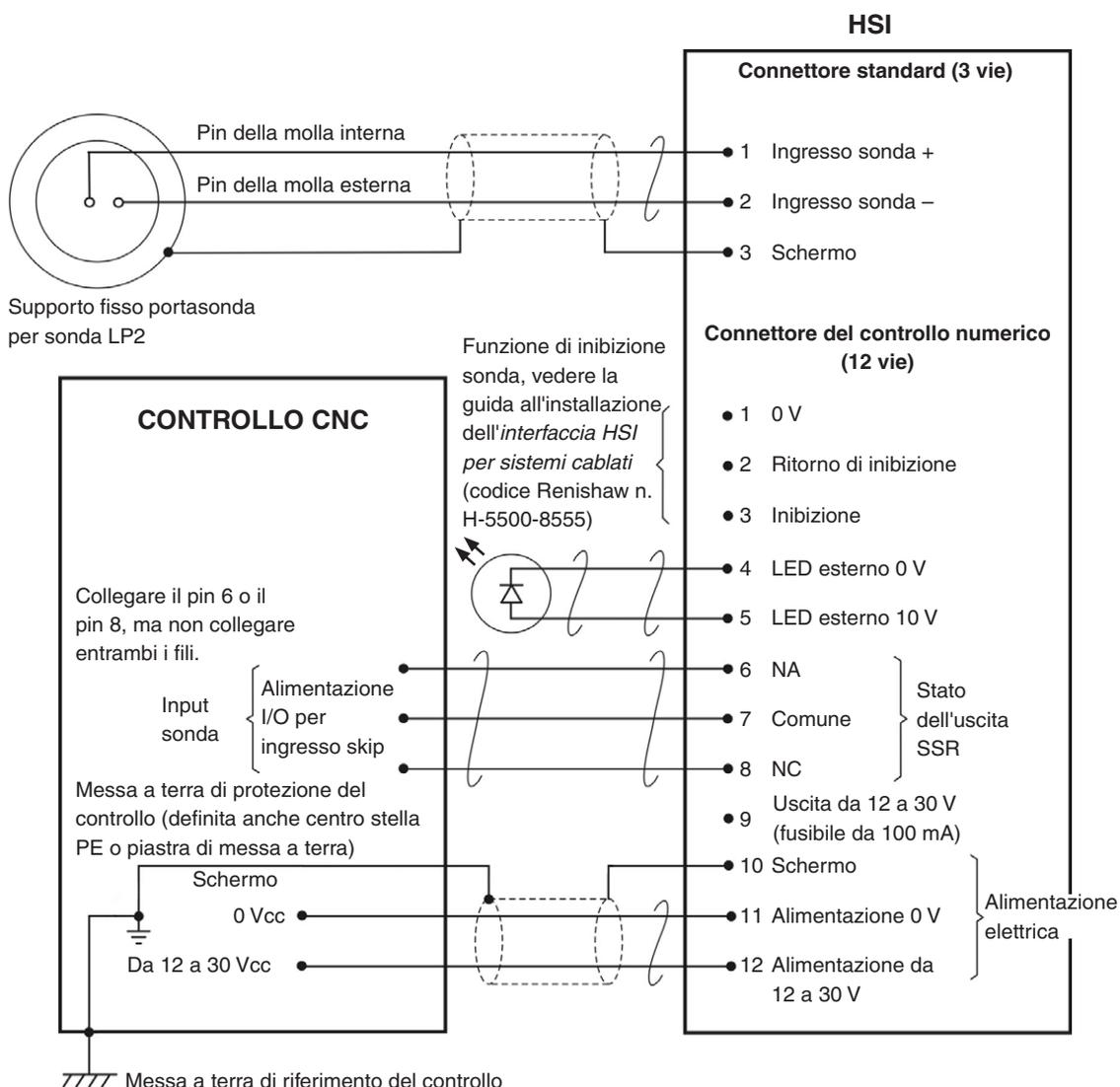
Stato della sonda	Normalmente aperto (N/A)	Normalmente chiuso (N/C)
Sonda deflessa	Chiuso	Aperto
Sonda a riposo	Aperto	Chiuso

## NOTA:

se l'output SSR è collegato come Normalmente aperto (N/A), la sonda LP2 resterà in uno stato di riposo (non deflessa) se viene danneggiata o se l'alimentazione viene interrotta.

per collegare la sonda LP2 all'interfaccia HSI-C, utilizzare il connettore che riporta la dicitura STANDARD PROBE.

# Schema di collegamento consigliato per LP2 con interfaccia HSI



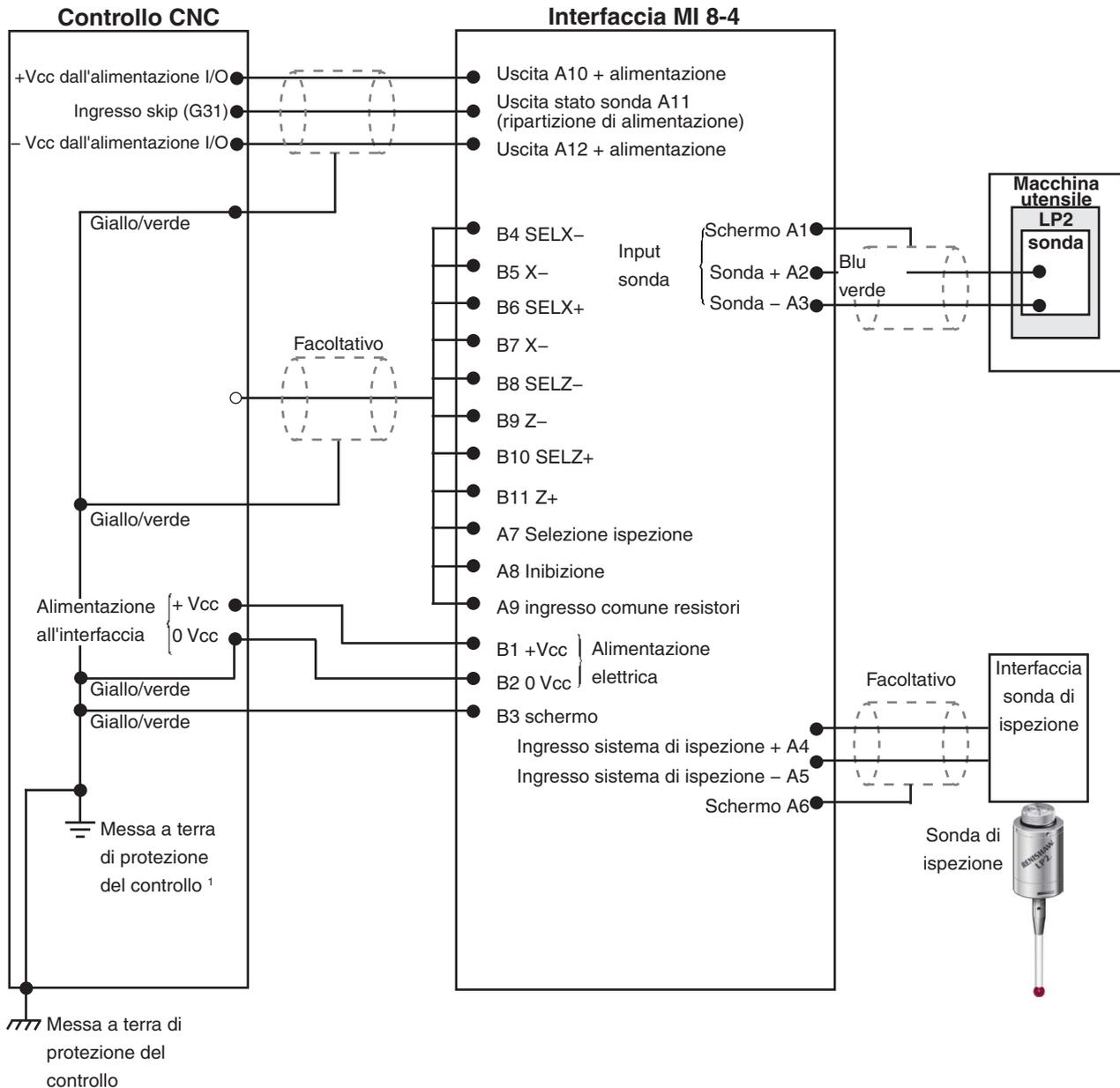
Stato della sonda	*Normalmente aperto (N/A)	**Normalmente chiuso (N/C)
Sonda deflessa	Chiuso	Aperto
Sonda a riposo	Aperto	Chiuso

## NOTA:

se l'output SSR è collegato come Normalmente aperto (NA), la sonda LP2 resterà in uno stato di riposo (non deflessa) se viene danneggiata o se l'alimentazione viene interrotta.

Per collegare la sonda LP2 all'interfaccia HSI, utilizzare il connettore che riporta la dicitura STANDARD PROBE.

## Schema di collegamento consigliato per LP2 con interfaccia MI 8-4



<sup>1</sup> Viene definita anche "centro stella PE" o "piastra di messa a terra"

**NOTA:** per maggiori informazioni su queste connessioni, vedere la guida all'installazione e all'uso dell'*interfaccia MI 8-4* (codice Renishaw H-2000-5394).

## Regolazione della forza della molla dello stilo

---

**NOTA:** LP2 e LP2DD sono regolabili, mentre LP2H e LP2HDD non si possono regolare.

---

La forza di trigger dello stilo viene determinata dalla forza della molla interna, impostata da Renishaw. L'utente deve regolare la forza della molla solo in casi straordinari, ad esempio quando un'eccessiva vibrazione della macchina causa misure non corrette oppure se la forza risulta insufficiente per sostenere il peso dello stilo.

Una bassa forza aumenta la sensibilità della sonda. Per ridurre la forza, girare la chiave in senso antiorario fin quando necessario. Ad un certo punto la rotazione si arresta.

Per aumentare la forza, girare la chiave in senso orario. Fare attenzione, perché a un certo punto la vite interna si libera. In questo caso, non esercitare forza sullo stilo e girare la chiave in senso antiorario per inserirla nuovamente nella filettatura. Se il problema non viene risolto, inviare la sonda al fornitore per farla riparare.

---

**ATTENZIONE:** la regolazione della forza della molla dello stilo e l'utilizzo di stili diversi da quelli di calibrazione potrebbero causare una differenza nella ripetibilità della sonda rispetto ai risultati dei certificati.

---

### Impostazione di fabbrica

#### LP2

XY bassa forza	0,50 N, 51 gf
XY forza alta	0,90 N, 92 gf
+Z	5,85 N, 597 gf

### Impostazione massima

XY bassa forza	1,00 N, 102 gf
XY forza alta	1,85 N, 188 gf
+Z	7,40 N, 754 gf

### Impostazione minima

XY bassa forza	0,25 N, 25 gf
XY forza alta	0,50 N, 51 gf
+Z	2,35 N, 239 gf



# Regolazione eccentricità dello stilo con portasonde e supporti

## Centratura dello stilo

La posizione dello stilo viene definita tramite un calibro o un orologio comparatore.

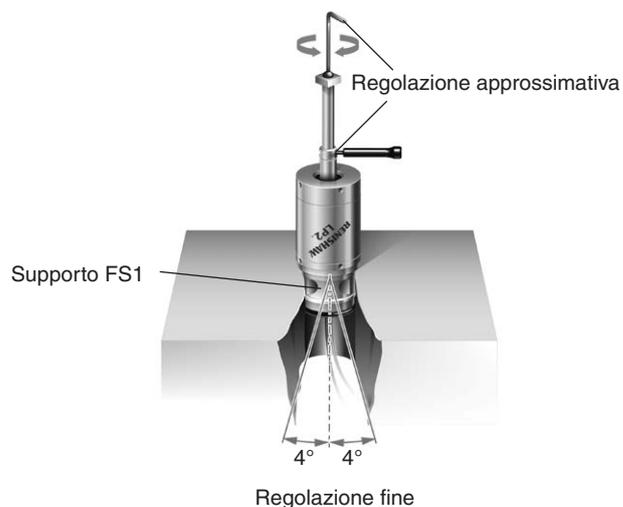
## Tornio - ispezione

Per evitare errori durante la calibrazione dei diametri, lo stilo viene impostato alla stessa altezza dell'asse del mandrino. Per una programmazione efficiente, la posizione della punta dello stilo deve corrispondere alla normale posizione della punta dell'utensile.

1. Adattatore MA4 a 90°  
La sonda viene impostata a 360°.
2. Supporto regolabile FS3  
Il supporto fulcra su due sfere di  $\varnothing 6$  mm. Le due viti opposte consentono una regolazione fine di  $\pm 4^\circ$ .

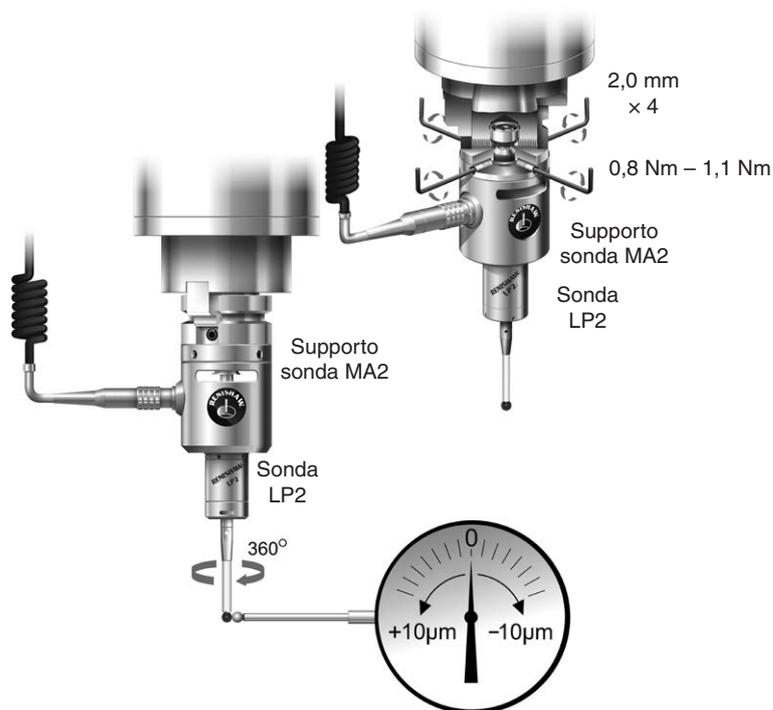
## Torni e centri di lavoro

3. Presetting utensili  
La punta cubica dello stilo deve risultare perfettamente allineata con gli assi X e Y della macchina (centri di lavoro) e con l'asse X (torni). Per effettuare un allineamento approssimativo, regolare la punta dello stilo. Il supporto opzionale FS1 consente una regolazione fine di  $\pm 4^\circ$  di rotazione.

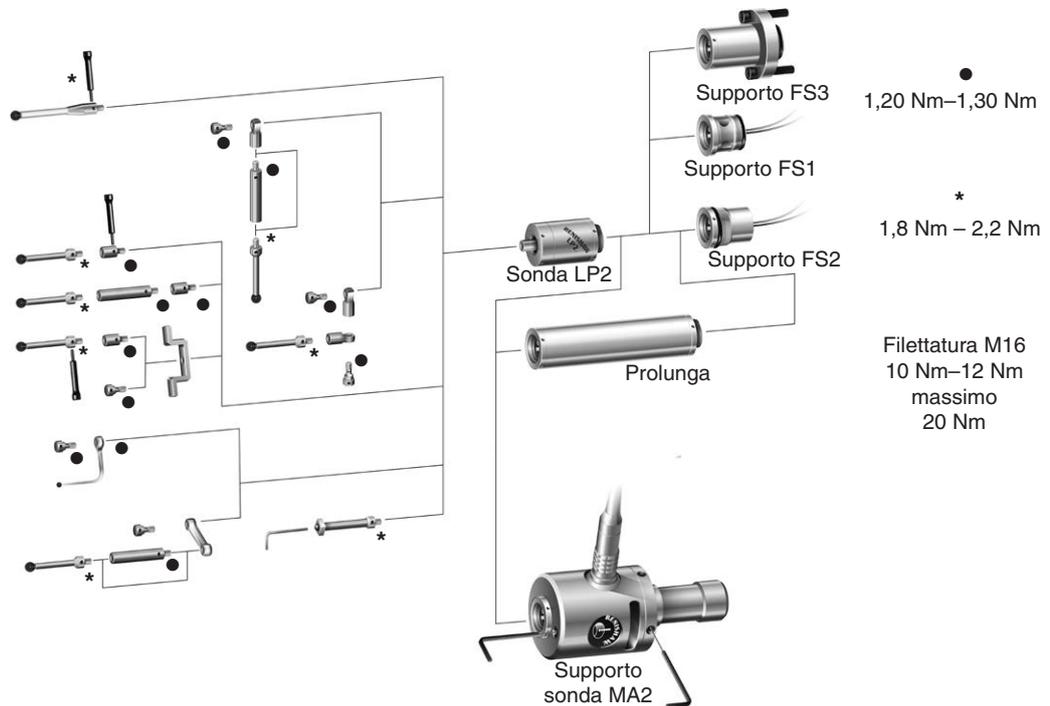


## Regolazione eccentricità dello stilo con adattatore o cono

1. **Solo adattatore a cono** – inserire l'adattatore nel cono e serrare le viti.
2. Collegare MA2 al cono o all'adattatore. Serrare le due viti di fissaggio di MA2, quindi allentarle di mezzo giro.
3. Centrare le due viti MA2 nella posizione mediana delle fessure di MA2.
4. Inserire, senza stringere troppo, le quattro viti di regolazione sul centro.
5. Inserire l'unità sonda nel mandrino della macchina.
6. Posizionare delicatamente l'orologio comparatore sullo stilo, evitando di defletterlo.
7. Connettere il cavo a MA2 e all'interfaccia. Accendere l'alimentazione per monitorare eventuali deflessioni della sonda durante la regolazione.
8. Accendere l'alimentazione per monitorare eventuali deflessioni della sonda durante la regolazione.
9. Mettere il mandrino della macchina in folle o innestare una gamma alta per facilitare la rotazione manuale. Durante la rotazione del mandrino, controllare l'orologio comparatore. Regolare le quattro viti (una alla volta). Dopo ciascuna regolazione, allentare la vite attiva, allontanandola dall'albero centrale. Ripetere fino a quando lo stilo non è centrato. Infine, serrare le due viti di fissaggio di MA2 e le quattro viti di regolazione sul centro.



## Valori di coppia di montaggio in Nm.



---

**NOTA:** per consigli sugli stili, vedere le specifiche tecniche di *stili e accessori* (codice Renishaw H-1000-3203).

---

# Calibrazione della sonda LP2

## Perché è necessario calibrare la sonda?

La sonda di ispezione pezzo è solo uno dei componenti del sistema di misura che comunica con la macchina utensile. Ciascuna parte del sistema può introdurre una differenza costante fra la posizione toccata dallo stilo e quella riportata alla macchina. Se la sonda non viene calibrata, questa differenza apparirà come un'impresione di misura. Con la calibrazione della sonda, il software di ispezione è in grado di compensare tale differenza.

Durante il normale utilizzo, la differenza fra la posizione di contatto e quella riportata non cambia, ma è importante che la sonda venga calibrata nelle seguenti circostanze:

- quando il sistema di ispezione viene utilizzato per la prima volta
- quando si modifica la configurazione operativa di LP2;
- quando viene montato uno stilo nuovo sulla sonda;
- quando si sospetta che lo stilo si sia piegato o che la sonda sia stata soggetta ad urti;
- a intervalli regolari per compensare i cambiamenti meccanici della macchina utensile
- se la ripetibilità di riposizionamento della sonda è scarsa. In questo caso può essere necessario ricalibrare la sonda ogni volta che viene richiamata.

Per la calibrazione di una sonda vengono eseguite tre diverse operazioni. Tali operazioni sono:

- calibrazione in un foro alesato o in un diametro tornito, la cui posizione sia nota
- calibrazione in un anello calibrato o su una sfera di riferimento
- calibrazione della lunghezza della sonda.

## Calibrazione in un foro alesato o su un diametro tornito

L'operazione di calibrazione della sonda in un foro alesato o in un diametro tornito memorizza automaticamente i valori dello scostamento della sfera dello stilo rispetto all'asse del mandrino. I valori memorizzati vengono quindi usati automaticamente nei cicli di misura. Essi compensano i valori misurati in modo da riportarli all'asse reale del mandrino.

## Calibrazione in un anello calibrato o su una sfera di riferimento

La calibrazione della sonda in un anello calibrato o su una sfera di riferimento di diametro noto memorizza automaticamente uno o più valori relativi al raggio della sfera dello stilo. I valori memorizzati vengono quindi usati automaticamente dai cicli di misura per fornire la dimensione reale della parte misurata. I valori vengono anche usati per fornire le posizioni reali di ogni singolo elemento misurato.

---

**NOTA:** i valori dei raggi memorizzati sono basati su punti reali di eccitazione elettronica. Questi valori sono differenti dalle dimensioni fisiche.

---

## **Calibrazione della lunghezza della sonda**

La calibrazione della lunghezza della sonda su una superficie di riferimento nota memorizza la lunghezza basandosi sul punto di eccitazione elettronica. Il valore memorizzato per la lunghezza è diverso dalla lunghezza fisica del gruppo sonda. Inoltre, questa operazione può compensare automaticamente eventuali errori nell'altezza della macchina e dell'attrezzatura regolando il valore memorizzato della lunghezza della sonda.

## **Velocità di calibrazione e assi rotativi**

È molto importante che la calibrazione della sonda venga eseguita alla stessa velocità utilizzata per la misura. In questo modo, sarà possibile compensare la differenza fissa di tempo che passa da quando lo stilo viene a contatto con il pezzo al momento in cui il controllo della macchina legge la posizione sulla riga.

Se un asse rotativo della macchina causa la rotazione del pezzo nello stilo, pezzi di lavoro dal diametro diverso verranno a contatto dello stilo con velocità lineari differenti. Per questo motivo, la velocità di misura sarà probabilmente diversa da quella di calibrazione e sarà necessario compensare la differenza nelle due velocità.

# Requisiti software

## Software per centri di tornitura e lavoro

Un buon software deve avere le seguenti caratteristiche:

- Includere cicli di calibrazione di facile utilizzo.
- Capacità di aggiornamento delle correzioni utensile.
- Quando viene rilevato un utensile non integro, deve generare un allarme o un flag per indicare la necessità di un'azione correttiva.
- Aggiornare le origini pezzo per il posizionamento
- Generare rapporti sulle dimensioni misurate e aggiornare le correzioni utensile per la compensazione automatica.
- Inviare i dati in forma di rapporto di ispezione a un PC esterno o a una stampante.
- Definire le tolleranze sugli elementi.

---

**NOTA:** i cicli sonda e gli elementi dipendono dal software della macchina. Renishaw sviluppa anche pacchetti software di ispezione.

---

## Verifica del software

1. Il software dispone di cicli di calibrazione adeguati, in grado di compensare gli errori di eccentricità dello stilo? In caso negativo, sarà necessario posizionare lo stilo in asse in modo meccanico.

---

**NOTA: applicazioni per centri di lavoro:**

Se lo stilo non viene posizionato sul centro del mandrino, la ripetibilità dell'orientamento del mandrino diventa importante per evitare errori di misura della sonda.

---

2. Il software esegue la compensazione delle caratteristiche di tastatura della sonda in tutte le direzioni di misura?
3. Il software aggiorna automaticamente l'origine pezzo del programma in riferimento all'elemento misurato, per l'impostazione del lavoro?

# Manutenzione

## Assistenza

Gli interventi di manutenzione descritti in queste istruzioni possono essere svolti dall'utente.

Il disassemblaggio e la riparazione dei dispositivi Renishaw sono operazioni estremamente specialistiche e devono essere eseguite solo presso un centro di assistenza autorizzato da Renishaw.

Le attrezzature in garanzia, che richiedono riparazioni o revisioni, devono essere restituite al fornitore.

---

**AVVISO:** prima di svolgere qualsiasi intervento di manutenzione, assicurarsi che la macchina possa essere utilizzata in sicurezza e che l'alimentazione dell'interfaccia sia disconnessa.

---

## Manutenzione

---

**ATTENZIONE:** La sonda è uno strumento di precisione e deve essere maneggiato con estrema cura. La sonda è stata progettata per operare nelle macchine utensili. Evitare l'accumulo di trucioli intorno al corpo della sonda e non lasciare che liquidi o sporcizia penetrino all'interno delle parti sigillate. Tenere pulite le superfici combacianti del sistema e controllare che gli spazi della trasmissione induttiva siano liberi. Controllare periodicamente l'O-ring, i cavi e le connessioni posti sul retro della sonda.

---

## Pulizia della guarnizione anteriore della sonda

### LP2 – LP2H

Nello spazio sotto la guarnizione a palpebra meccanica, potrebbe accumularsi sporcizia.

### LP2DD – LP2HDD

Nello spazio sotto il diaframma esterno potrebbe accumularsi sporcizia (sono disponibili kit per la sostituzione del diaframma esterno).

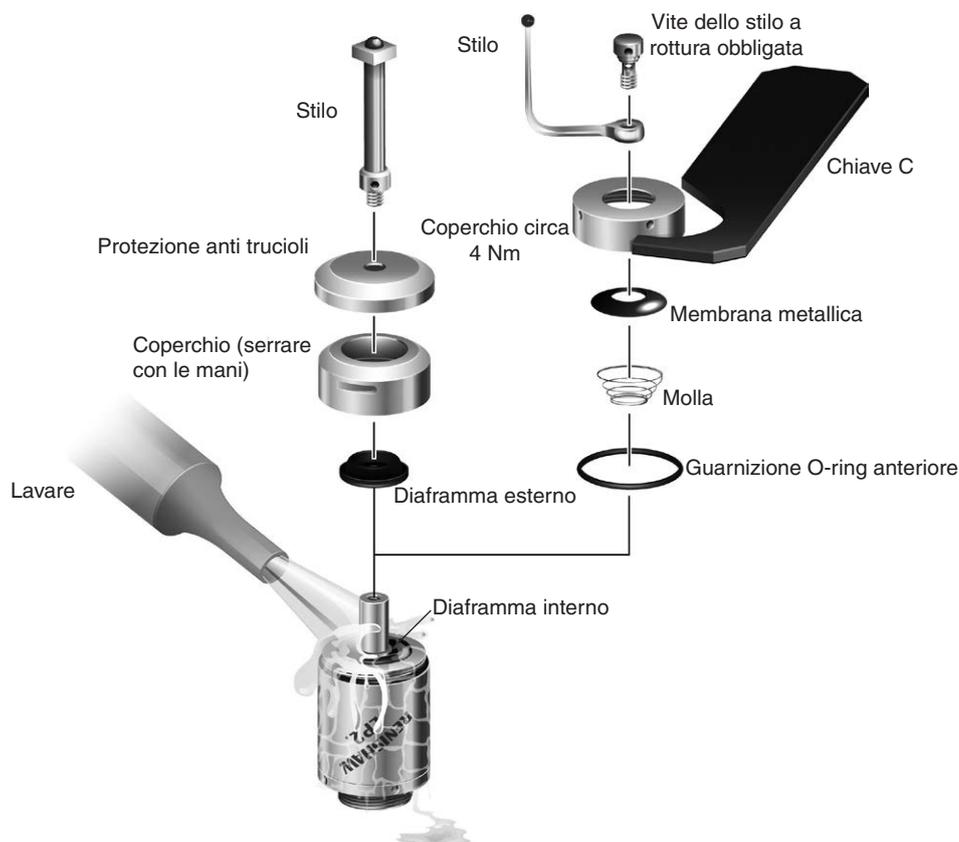
### LP2 – LP2H – LP2DD – LP2HDD

Una volta al mese rimuovere la ghiera frontale dello stilo con la chiave a C in dotazione e rimuovere tutti i residui utilizzando uno getto a basa pressione di refrigerante. Non utilizzare utensili appuntiti o sostanze sgrassanti. L'intervallo fra le operazioni di pulizia può essere aumentato o ridotto, in base alla quantità di sporcizia che si accumula. Se si dovessero rilevare danni al diaframma interno, inviare la sonda al fornitore per farla riparare.

---

**ATTENZIONE:** Non utilizzare la sonda senza avere reinserito il coperchio. Assicurarsi che l'unità sia fissata saldamente alla base.

---



## Diagnostica

Anomalia	Causa	Azione
<b>Errore totale.</b>	I moduli di trasmissione non sono allineati correttamente.	Allineare correttamente.
	I moduli di trasmissione sono danneggiati.	Riportare al fornitore per un intervento di riparazione.  Per informazioni sulla trasmissione, vedere la relativa guida di installazione.
	Alcuni trucioli bloccano lo spazio vuoto della trasmissione induttiva.	Pulire.
	Le viti di montaggio sono lente.	Controllare che tutte le connessioni con viti e bulloni siano serrate correttamente.
	Il LED dell'interfaccia non si accende.	Controllare i fusibili.
	Collegamento elettrico inadeguato.	Controllare i connettori.
	La schermatura del cavo non è integra.	Sostituire il cavo.
	Tensione non corretta.	Controllare l'alimentazione.
	Errore della sonda.	Mancanza di continuità nel circuito sonda.
	La forza della molla della sonda è troppo bassa.	Aumentare la forza della molla dello stilo.
	Il supporto della sonda è danneggiato.	Riparare o sostituire.
<b>Scarsa ripetibilità.</b>	I moduli di trasmissione non sono allineati correttamente.	Allineare correttamente.
	Le viti di montaggio sono lente.	Controllare che tutte le connessioni con viti e bulloni siano serrate correttamente.
	Stilo allentato.	Serrare.
	Collegamenti elettrici inadeguati.	Controllare i connettori.
	Eccessive vibrazioni in macchina.	Aumentare la forza della molla.
<b>Letture spurie.</b>	La schermatura del cavo non è integra.	Sostituire.
	Alimentazione regolata in modo non corretto.	Correggere.
	Eccessive vibrazioni in macchina.	Eliminare le vibrazioni oppure regolare la forza della molla dello stilo.

Anomalia	Causa	Azione
<b>Riarmo della sonda insufficiente (la sonda viene considerata armata quando lo stilo montato è a riposo, il circuito elettrico è correttamente funzionante e il LED dell'interfaccia è acceso).</b>	La forza della molla è troppo bassa.	Regolare la forza della molla.
	Diaframma interno danneggiato o spezzato.	Riportare al fornitore per un intervento di riparazione.

## Elenco dei componenti

Articolo	Numero di codice	Descrizione
LP2	A-2063-6098	Sonda LP2 con due chiavi C e utensili TK1.
LP2H	A-2064-0002	Sonda LP2H con due chiavi C e utensili TK1.
Supporto sonda MA2	A-2063-7868	Portasonda MA2, con viti di supporto.
Adattatore	M-2063-7865	Adattatore a cono per portasonda MA2, con viti di supporto.
Cavo	A-1016-6451	Gruppo cavi per portasonda MA2.
Kit di manutenzione	A-2063-7542	Il kit di manutenzione LP2 include: coperchio anteriore, palpebra meccanica, molla e guarnizioni O-ring.
LP2DD	A-2063-8020	Sonda LP2DD con due chiavi C e utensili per la testa della sonda
LP2HDD	A-2064-0032	Sonda LP2HDD con due chiavi C e utensili per la testa della sonda
Deflettore	M-2063-8003	Deflettore antitrucioli Ø 28 mm (protegge la sonda dai trucioli roventi).
Kit diaframma	A-2063-8030	Kit per la sostituzione del diaframma esterno e della guarnizione O-ring.
Kit di conversione	A-2063-8023	Il kit converte le sonde LP2 e LP2H nello standard DD e include: anello anteriore, diaframma esterno, guarnizione O-ring, due chiavi C.
PS3-1C	A-5000-3709	Stilo in ceramica, lunghezza 50 mm con sfera Ø6 mm.
PS2-41	A-5000-6403	Stilo cubico per presetting utensile.
Protezione	M-5000-7582	Adattatore per stilo con sistema di protezione dalle collisioni tramite giunto a rottura obbligata per stili dritti in acciaio.
Protezione	M-5000-7587	Vite con sistema di protezione dalle collisioni tramite giunto a rottura obbligata per stili dritti in acciaio.
Protezione	M-5000-7588	Vite con sistema di protezione dalle collisioni tramite giunto a rottura obbligata per adattatore orientabile.
TK1	A-2053-7531	Kit utensili per la testa della sonda.
Chiave C	A-2063-7587	Chiave C
Interfaccia MI 8-4	A-2157-0001	Interfaccia MI 8-4 con doppio supporto e guida DIN, guida all'installazione e all'uso e confezione.
Interfaccia HSI	A-5500-1000	Interfaccia HSI a montaggio su guida DIN e tre morsetti, guida all'installazione e imballaggio.
Interfaccia HSI-C	A-6527-1000	Interfaccia HSI-C per sistemi di ispezione, guida rapida e confezione.
Morsetto (solo HSI-C)	P-CN47-0082	Morsetto a 4 vie (è necessario un morsetto).
Morsetto (solo HSI-C)	P-CN47-0083	Morsetto a 5 vie (5 richiesti).
Set di etichette per i morsetti (solo HSI-C)	M-5358-0202	Etichette per morsetti HSI-C.

Articolo	Numero di codice	Descrizione
<b>Pubblicazioni.</b> Possono essere scaricate dal sito Web <a href="http://www.renishaw.it">www.renishaw.it</a> .		
MI 8-4	H-2000-5394	Guida all'installazione: utile per impostare l'interfaccia MI 8-4.
HSI	H-5500-8555	Guida all'installazione: utile per impostare l'interfaccia HSI.
HSI-C	H-6527-8505	Guida all'installazione: utile per impostare l'interfaccia HSI-C.
ACS-1	H-6974-8505	Guida all'installazione: utile per impostare ACS-1.
Prese FS e barre di prolunga	H-2000-2073	Guida all'installazione: utile per impostare e utilizzare i supporti FS e le barre di prolunga.
Stili	H-1000-3203	Specifiche tecniche: Stili e accessori. In alternativa, visita il nostro negozio online: <a href="http://www.renishaw.it/shop">www.renishaw.it/shop</a> .
Software di ispezione	H-2000-2311	Scheda tecnica: Software di ispezione per macchine utensili - programmi e caratteristiche.

[www.renishaw.it/contatti](http://www.renishaw.it/contatti)



#renishaw

 +39 011 966 67 00

 [italy@renishaw.com](mailto:italy@renishaw.com)

© 1989–2023 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati. Il presente documento non può essere copiato o riprodotto nella sua interezza o in parte, né trasferito su altri supporti o tradotto in altre lingue senza previa autorizzazione scritta da parte di Renishaw.

RENISHAW® e il simbolo della sonda sono marchi registrati di Renishaw plc. I nomi dei prodotti Renishaw, le denominazioni e il marchio "apply innovation" sono marchi di Renishaw plc o delle sue società controllate. Altri nomi di marchi, prodotti o società sono marchi dei rispettivi proprietari.

SEBBENE SIANO STATI COMPIUTI SFORZI NOTEVOLI PER VERIFICARE L'ACCURATEZZA DEL PRESENTE DOCUMENTO AL MOMENTO DELLA PUBBLICAZIONE, TUTTE LE GARANZIE, LE CONDIZIONI, LE DESCRIZIONI E LE RESPONSABILITÀ, COMUNQUE DERIVANTI, SONO ESCLUSE NELLA MISURA CONSENTITA DALLA LEGGE. RENISHAW SI RISERVA IL DIRITTO DI APPORTARE MODIFICHE AL PRESENTE DOCUMENTO E ALLE APPARECCHIATURE, E/O AL SOFTWARE E ALLE SPECIFICHE QUI DESCRITTE SENZA ALCUN OBBLIGO DI PREAVVISO.

Renishaw plc. Registrata in Inghilterra e Galles. Numero di registro dell'azienda: 1106260. Sede legale: New Mills, Wotton-under-Edge, Glos, GL12 8JR, UK.

Per una migliore leggibilità, in questo documento viene utilizzato il maschile per i nomi e i sostantivi personali. I termini corrispondenti si applicano generalmente a tutti i generi per quanto riguarda la parità di trattamento. Questa forma abbreviata del linguaggio è dovuta unicamente a motivi editoriali e non implica nessun tipo di giudizio.

Codice: H-2000-5376-08-A

Pubblicato: 11.2023