

Guida d'uso per tastatori touch trigger



**TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1,
PH5, PH6, PH6M**

© 1987 - 2003 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati.

Renishaw® è un marchio depositato della Renishaw plc.

È vietato copiare, riprodurre alcuna parte del documento, o trasferirla a media diversi o tradurla in qualsiasi lingua e con qualsiasi mezzo, senza l'espresso consenso della Renishaw plc.

La pubblicazione del materiale contenuto nel presente documento non esonera dai diritti di brevetto di proprietà della Renishaw plc.

Dichiarazione

Il presente documento è stato preparato con la massima attenzione per garantire che sia esente da errori ed omissioni. La casa non garantisce comunque la precisione delle informazioni qui contenute ed in particolare respinge la garanzia implicita. Renishaw plc si riserva il diritto di apportare modifiche al documento ed alle apparecchiature trattate senza incorrere alcun obbligo di notifica.

Come prendersi cura della sonda

Le sonde e le relative apparecchiature prodotte dalla Renishaw sono strumenti di precisione progettati per rilevare quote esatte e come tali devono essere trattati con la massima attenzione.

Modifiche agli apparecchi

La Renishaw si riserva il diritto di apportare modifiche alle apparecchiature senza incorrere l'obbligo di modificare le macchine precedentemente vendute.

Garanzia

La garanzia è concessa dalla Renishaw plc per gli apparecchi di propria costruzione purché siano stati installati in conformità alle istruzioni contenute nella documentazione che li accompagnano. L'uso o la sostituzione di parti non di fabbricazione della Renishaw (ad es. interfaccia e/o cablaggi) potrà essere effettuata solo dopo aver ottenuto il consenso della Renishaw. In caso di inosservanza la garanzia non sarà considerata valida. Eventuali reclami in garanzia dovranno essere indirizzati ai Centri di Assistenza Renishaw, l'elenco dei quali potrà essere notificato dal fornitore o dal distributore.

Brevetti

Le caratteristiche tecniche dei vari prodotti trattati in questo manuale e di prodotti simili sono soggette ai seguenti brevetti e domande di brevetto:

EP 0142373

EP 0293036

JP 2,098,080

US 4651405

Art. Renishaw: H-1000-5021-06-B

Edizione: 02 2003

H-1000-5021-06-B

Guida d'uso per tastatori touch trigger

TP1, TP2, TP6, TP6A, PH1, PH5, PH6, PH6M

RENISHAW 

**Renishaw S.p.A.,
Via dei Prati 5, 10044 Pianezza,
Torino, Italia
T +39 011 966 10 52
F +39 011 966 40 83
E italy@renishaw.com
www.renishaw.it**

**Renishaw AG
Stachelhofstrasse 2,
CH-8854 Siebnen, Svizzera
T +41 055 415 50 60
F +41 055 415 50 69
E switzerland@renishaw.com
www.renishaw.it**

I**AVVERTENZE**

Evitare di afferrare la testina della sonda quando è in moto, oppure quando si effettuano spostamenti a mano.

Si raccomanda all'utente di tenersi al di fuori del volume operativo della testina della sonda, prolunghe e altre varianti della sonda.

Si raccomanda di indossare occhiali di protezione in applicazioni su macchine utensili e macchine per misurare a coordinate

Per le istruzioni relative alla pulizia dei prodotti Renishaw, fare riferimento alla sezione Manutenzione della documentazione del prodotto.

Prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione, isolare dall'alimentazione di rete.

Consultare le istruzioni d'uso del fabbricante 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 della Renishaw, e di mettere a disposizione i ripari di sicurezza e gli interruttori di esclusione.

È possibile, in certe situazioni, che la sonda emetta erroneamente un segnale che la sonda è in posizione. Evitare di fare affidamento sugli impulsi trasmessi dalla sonda per arrestare la macchina.

Indice

1	Introduzione	5
2	Panoramica del sistema sonda	6
3	Panoramica delle sonde	7
3.1	Principio di funzionamento	8
4	Descrizione e funzionamento delle sonde	9
4.1	Sonda TP1(S)	9
4.2	Sonda TP2-5W	10
4.3	Sonda TP6	11
4.4	Sonda TP6A	12
5	Installazione	13
5.1	Installazione elettrica	13
5.2	Montaggio dello stilo	14
6	Guida all'applicazione	15
6.1	Selezione dello stilo	15
6.2	Forza di contatto	16
7	Panoramica delle testine manuali	21
8	Testine manuali descrizione e funzionamento	24
8.1	Testina manuale PH1	24
8.2	Testina manuale PH5	29
8.3	Testina manuale PH5/1	32
8.4	Testina manuale PH6	36
8.5	Testina manuale PH6M	40
9	Procedura d'installazione della testina manuale	41
9.1	Procedura per il montaggio sulla testina di una sonda con filetto M8	41
9.2	Procedura di montaggio sulla testina di una sonda con Autojoint	43
9.3	Montaggio di un codolo su testina manuale (eccetto PH6) ..	45
9.4	Collegamento elettrico della testina alla CMM	46

10	Manutenzione – Pulizia	47
11	Accessori	47
11.1	Stili	47
12	Ricerca guasti	48
12.1	Scarso rendimento di rilevazione	49
12.2	Scatti non previsti durante il movimento della CMM	50
12.3	Mancanza del segnale sonda	51
12.4	La sonda non si riarma dopo un contatto	52
13	Schede tecniche dei prodotti	53

1 Introduzione

Le Macchine di Misura a Coordinate (CMM), da apparecchi relativamente semplici a intervento manuale, hanno subito una profonda evoluzione trasformandosi in centri di controllo di alta precisione e completamente automatizzati.

Gli elementi chiave di questa trasformazione sono stati lo sviluppo della sonda a contatto e di altre varianti delle sonde di controllo, nonché l'introduzione di altre soluzioni innovative della Renishaw come la testina motorizzata ed il sistema di cambio automatico del tastatore che consente di mantenere la massima flessibilità di controllo anche nei sistemi non presidiati.

Tutto iniziò con la costruzione dei motori della Rolls-Royce per il progetto Anglo-Francese del Concorde: occorre un sistema completamente nuovo per misurare un tubo con la massima precisione. Nacque così la prima sonda a contatto, un sensore a 3D con la capacità di effettuare il rilievo con rapidità e precisione e con una forza di contatto relativamente bassa. Questo fu il punto di partenza da cui la Renishaw creò una gamma di sonde di precisione e di accessori per CMM unica al mondo.

Il successo della Renishaw si fonda sugli stretti rapporti di lavoro che la società mantiene con le case produttrici e gli utenti di CMM. In un'industria costantemente alla ricerca di avanzamenti nella tecnologia del controllo, la politica di collaborazione nelle fasi di design, sviluppo e valutazione del prodotto adottata dalla Renishaw consente di rispondere con prontezza alle esigenze del cliente, ed in molti casi di anticiparle.

Dalla sede centrale di Wotton-under-Edge, i prodotti Renishaw sono esportati in tutti i paesi industrializzati del mondo – un fatto che ha contribuito all'assegnazione di nove Premi Commerciali della Regina (Queen's Awards).

2 Panoramica del sistema sonda

Nel contesto di questo Manuale dell'utente, il sistema sonda include uno stilo montato su una sonda a contatto, a sua volta collegata ad una macchina CMM mediante una testina manuale.

Lo scopo di questo manuale è di illustrare le combinazioni più comuni di testine manuali e sonde a contatto per aiutare l'utente ad effettuare la scelta ottimale per ogni specifica applicazione.

Il manuale illustra le funzioni di tutte le sonde a contatto standard (vedere le sezioni da 3 a 6) e di tutte le testine manuali (vedere le sezioni da 7 a 9).

3 Panoramica delle sonde

Le sonde trattate nel presente manuale sono adatte praticamente a qualsiasi macchina di misura a coordinate (CMM). Le caratteristiche individuali sono elencate di seguito:

- TP1(S) Una sonda robusta con buona sovraccorsa – ideale per i sistemi di controllo manuali.
- TP2-5W Una sonda di dimensioni compatte, adatta per controlli che richiedano la penetrazione nel pezzo – ideale per macchine CNC/DCC.
- TP6 Una sonda adatta per applicazioni generiche che completa la serie TP2, ma può portare stili più lunghi e più pesanti.
- TP6A Questa sonda ha tutte le caratteristiche del modello TP6 e monta il sistema 'Autojoint' sviluppato e brevettato dalla Renishaw, che permette di cambiare rapidamente la sonda senza dover ripetere la qualificazione.

La Renishaw produce anche altri tipi di sonde con scatto a contatto che non sono oggetto del presente manuale.

Per ulteriori informazioni su questi ed altri prodotti Renishaw, visitate il nostro sito: www.renishaw.it.

3.1 Principio di funzionamento

Il componente primario delle sonde Renishaw a contatto è il *posizionatore cinematico* illustrato in Fig. 1 – un dispositivo meccanico che dopo la deflessione riporta la sfera dello stilo alla posizione di partenza in modo ripetibile.

Il posizionatore cinematico è composto da una piastra girevole [1] caricata su tre punti portanti [2] mediante una molla di compressione elicoidale [3]. I tre punti portanti sono formati da una combinazione di cuscinetti a rulli e sfere.

I punti portanti fungono da contatto elettrico: alla deflessione della piastra girevole corrisponde la variazione delle caratteristiche elettriche del circuito che provoca la trasmissione di un impulso di contatto al controllo della CMM.

Dopo il contatto, per ottenere che la sonda riporti la sfera dello stilo nella sua posizione di ripetibilità, la sfera dello stilo dovrà staccarsi dal punto di contatto con la superficie del pezzo.

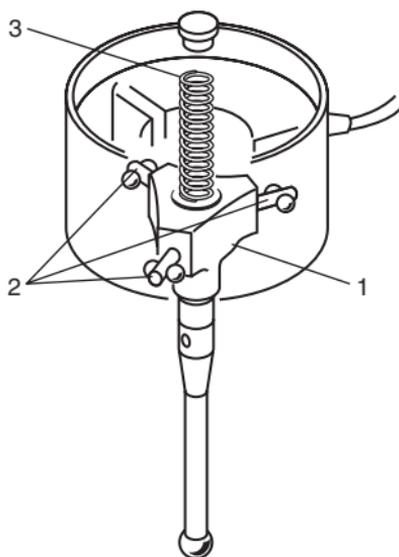


Fig. 1 – Posizionatore cinematico

4 Descrizione e funzionamento delle sonde

4.1 Sonda TP1(S)

La sonda TP1(S) illustrata in Fig. 2 è una sonda di costruzione robusta, caratterizzata da un'abbondante sovraccorsa che la rende quindi particolarmente idonea per sistemi manuali. Non richiede alcuna manutenzione ed è sigillata per garantire un utilizzo affidabile e prolungato.

La sonda TP1(S) dispone del sistema di montaggio dello stilo M3 ed è quindi perfettamente compatibile con la vasta gamma di stili e di accessori M3 prodotti dalla Renishaw e, mediante gli appositi adattatori anche con la gamma di stili M2.



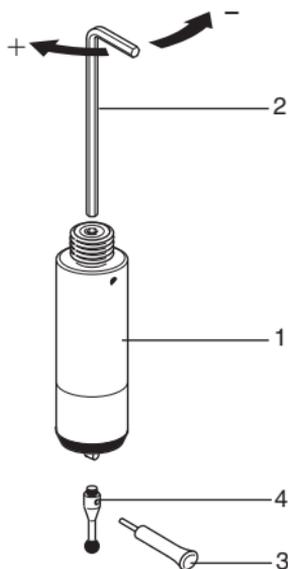
Fig. 2 – Sonda TP1(S)

4.2 Sonda TP2-5W

La sonda TP2-5W illustrata in Fig. 3 è una sonda compatta (\varnothing 13mm) di uso generico, idonea all'utilizzo con qualsiasi tipo di CMM. L'attacco M8 la rende perfettamente compatibile con la vasta gamma di testine e di prolunghe prodotte dalla casa.

Non richiede alcuna manutenzione e garantisce un utilizzo affidabile e prolungato.

La sonda dispone del sistema di montaggio dello stilo M2 ed è quindi perfettamente compatibile con la vasta gamma di stili e di accessori M2 prodotti dalla Renishaw.



1. Sonda TP2-5W
2. Chiave a brugola 1.5mm per la regolazione della forza di contatto
3. Utensile bloccastilo S7
4. Stilo (non compreso)

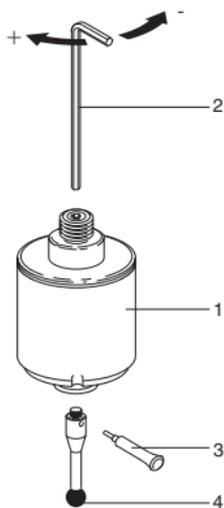
Fig. 3 – Sonda TP2-5W

4.3 Sonda TP6

La sonda TP6 illustrata in Fig. 4 abbina le doti di precisione e di versatilità, nonché l'attacco M8 della sonda TP2-5W, alla robustezza ed all'abbondante sovraccorsa che caratterizzano la versione TP1(S).

Le maggiori dimensioni della TP6 (\varnothing 25mm) consentono di utilizzare stili in configurazioni di lunghezza e peso superiori rispetto a quelle utilizzabili con la TP2-5W rendendola quindi particolarmente indicata per le macchine manuali e automatiche.

La sonda TP6 dispone del sistema di montaggio dello stilo M3 ed è quindi perfettamente compatibile con la vasta gamma di stili e di accessori M3 prodotti dalla Renishaw e, mediante gli appositi adattori anche con la gamma di stili M2.



1. Sonda TP6
2. Chiave a brugola 1.5mm per la regolazione della forza di contatto
3. Utensile bloccastilo S7
4. Stilo (non compreso)

Fig. 4 – Sonda TP6

4.4 Sonda TP6A

La sonda TP6A presenta tutte le caratteristiche della versione TP6, ma in aggiunta ha il vantaggio del dispositivo 'Autojoint' sviluppato dalla Renishaw. Si tratta di un giunto cinematico ad alta ripetibilità che consente di cambiare la sonda senza dover ricorrere alla qualifica della stessa. Il giunto può essere azionato a mano, usando la speciale chiave S10 Autojoint, oppure automaticamente mediante il sistema modulare 'Autochange'.

Questa sonda è indicata per le macchine manuali e automatiche e dispone del sistema di montaggio dello stilo M3 ed è quindi perfettamente compatibile con la vasta gamma di stili e di accessori M2 e M3 prodotti dalla Renishaw.

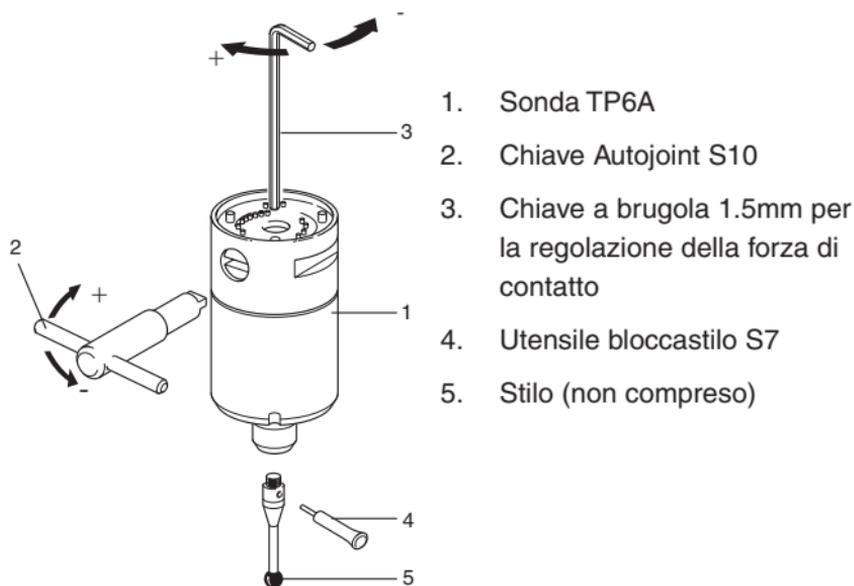


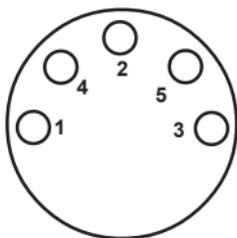
Fig. 5 – Sonda TP6A

5 Installazione

5.1 Installazione elettrica

5.1.1 TP1(S)

Il collegamento all'interfaccia sonda (come illustrato in Fig. 6 e in Tabella 1) è ottenuto mediante un connettore 5 pin DIN.



**Fig. 6 – Connettore
5 pin DIN**

Tabella 1 - Funzione dei pin	
Pin	Funzione
1	Catodo LED
2	Schermo
3	Anodo LED
4	Circuito sonda
5	Circuito sonda

5.1.2 TP2 e TP6

Il collegamento all'interfaccia sonda è ottenuto mediante l'attacco M8.

5.1.3 TP6A

Il collegamento all'interfaccia sonda è ottenuto mediante l'Autojoint.

5.2 Montaggio dello stilo

Per montare uno stilo sulla sonda Renishaw inserire lo stilo o il relativo adattatore con la filettatura del passo corretto nel punto di attacco. Bloccare quindi lo stilo usando lo speciale utensile bloccastilo S7 in dotazione. Vedi Fig. 7.

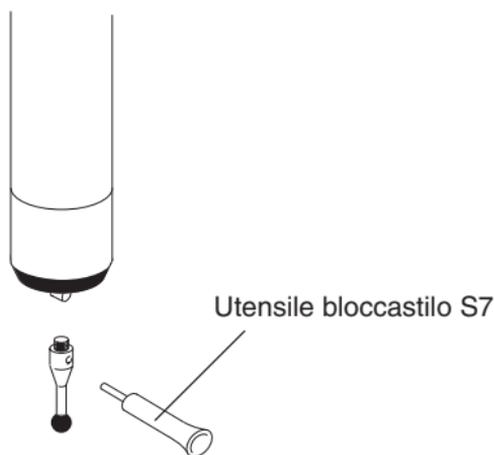


Fig. 7 – Montaggio dello stilo



L'uso di qualsiasi altro utensile (ad es. chiavi, punte ecc.) per bloccare lo stilo potrebbe danneggiare internamente il meccanismo della sonda.

NOTA: Accertarsi che i punti di attacco dello stilo siano puliti ed esenti da scorie.

6 Guida all'applicazione

6.1 Selezione dello stilo

Consigli diretti ad ottimizzare la precisione dell'applicazione di ispezione:

- **Usare uno stilo corto**

Più lo stilo si piega o si deflette minore sarà la precisione. Si raccomanda di usare sempre uno stilo della lunghezza minima per l'applicazione e di favorire la scelta di un solo stilo dove possibile. Evitare quindi configurazioni ispezioni con giunti e prolunghe eccessive.

- **Usare la sfera dello stilo quanto più grande possibile**

Tale accorgimento garantisce la massima distanza sfera/gambo e procura una Portata Effettiva superiore. Una sfera a rubino di grosse dimensioni servirà anche a ridurre eventuali danni della finitura di superficie del pezzo in esame.

Con Portata Effettiva si intende la quota di penetrazione di una sfera di rubino prima che il gambo venga a contatto con il particolare. Generalmente, più grossa la sfera, più elevata la Portata Effettiva (Vedi Fig. 8).

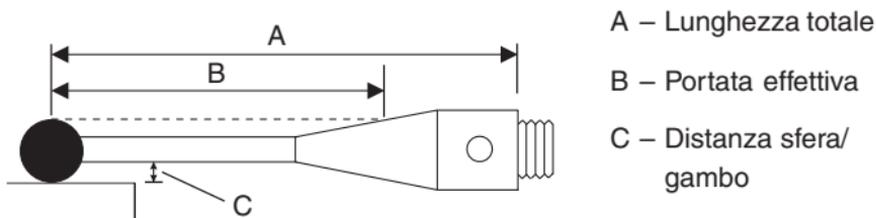


Fig. 8 - Portata Effettiva

Il valore della Portata Effettiva può dipendere anche dalle tolleranze di assemblaggio. Ogni stilo, per questo motivo, viene assemblato dalla Renishaw in ambiente controllato e secondo gli standard più corretti.

6.2 Forza di contatto

Con forza di contatto si intende la pressione applicata dalla molla di compressione elicoidale sulla piastra girevole e sui punti portanti, per mantenere in posizione lo stilo (vedi Sezione 3.1).

- La forza di contatto è impostata in fabbrica ma potrà essere modificata per uno dei seguenti motivi:
- al fine di permettere l'uso di uno stilo di lunghezza superiore
- al fine di permettere l'uso di uno stilo di peso superiore
- qualora la forza di contatto fosse diminuita con l'uso della sonda
- qualora l'accelerazione della CMM provocasse scatti spuri

NOTA: La variazione della forza di contatto della sonda ne modifica anche le prestazioni. In seguito ad eventuali variazioni della forza di contatto, è importante qualificare nuovamente la sonda e verificare la precisione del rilevamento.

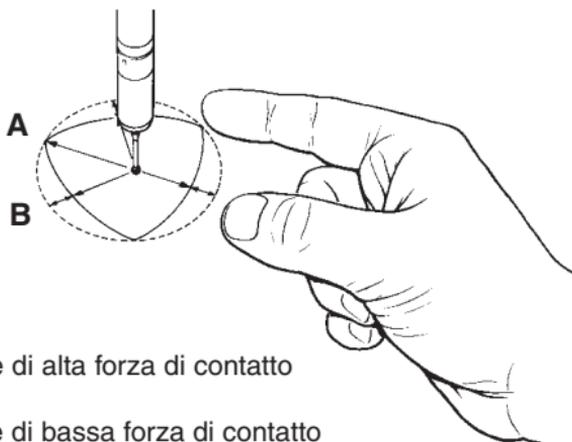
La regolazione della forza di contatto di tutte le sonde prodotte dalla Renishaw è impostata a valori ottimali per applicazioni generiche come dettagliato descritto in Tabella 2.

Tabella 2 - Forza di contatto

Tipo di sonda	Lunghezza stilo (tipica)	Forza di contatto ottimale (impostata da Renishaw)	Campo forza di contatto
TP1(S)	31 mm (PS1-1R)	15 g	10 - 50 g
TP2-5W	10 mm (PS12R)	7 - 8 g	7 - 15 g
TP6/TP6A	21 mm (PS1-12R)	11 - 13 g	11 - 30 g

6.2.1 Controllo della forza di contatto con il dinamometro Renishaw

- La sonda deve essere ben fissa in posizione (preferibilmente montata su CMM), collegata ad una interfaccia e predisposta per rilevare il contatto.
- Selezionare la direzione di contatto che offre la resistenza inferiore. In pratica, ciò viene ottenuto provocando con un dito una leggera deflessione dello stilo nei vari orientamenti (vedi Fig. 9). Vi sono tre lobi che offrono tre orientamenti di forza massima e tre di forza minima. Con un po' di pratica il rilievo degli orientamenti sarà un'operazione molto semplice.



A = Direzione di alta forza di contatto

B = Direzione di bassa forza di contatto

Fig. 9 – Selezione della direzione di minima resistenza

- Azzerare il dinamometro e sistemarlo sulla tavola della CMM. Portare la punta dello stilo ad un'altezza dal piano uguale a quella della leva del dinamometro.
- Spostare lateralmente il dinamometro in modo che la parte piatta della punta venga a contatto con la sfera dello stilo della sonda (controllare che la deflessione della sonda sia nella direzione di bassa forza). Continuare a spostare il dinamometro molto lentamente sino a provocare il contatto della sonda; a questo punto fermarsi, ritirare il dinamometro e rilevare la lettura di forza massima (vedi Fig. 10).
- Ripetere l'operazione tre o quattro volte per verificare l'uniformità dei risultati ottenuti.

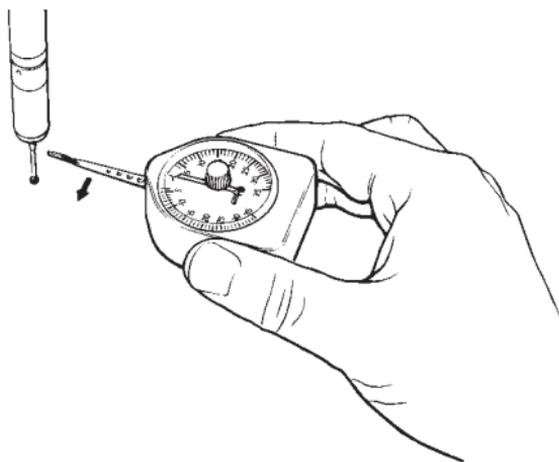


Fig. 10 – Misurazione della forza di contatto

NOTA: per convertire gf a Newtons usare la formula seguente:
Newtons = gf / 100

6.2.2 Regolazione della forza di contatto – TP1(S)

La forza di contatto della sonda TP1(S) è impostata dalla Renishaw alla regolazione ottimale. Se richiesto, potrà essere modificata come segue:

- Smontare la sonda dal mandrino della CMM.
- Introdurre una chiave a brugola da 2.5mm (fornita con la sonda) nel centro del codolo e inserirla nel grano.

- Regolare la forza di scatto intervenendo sul grano :
 - Per aumentare la forza ruotare in senso orario
 - Per ridurre la forza ruotare in senso antiorario

6.2.3 Regolazione della forza di contatto – TP2 e TP6

La forza di contatto delle sonde TP2 e TP6 è impostata dalla Renishaw alla regolazione ottimale. Se richiesto, potrà essere modificata come segue:

- Smontare la sonda dalla testa porta sonda nel mandrino della CMM.
- Introdurre una chiave a brugola da 1.5mm (fornita con la sonda) nel foro ricavato al centro della filettatura M8 e inserirla nel grano.
- Regolare la forza di contatto intervenendo sul grano :
 - Per aumentare la forza ruotare in senso orario
 - Per ridurre la forza ruotare in senso antiorario

6.2.4 Regolazione della forza di contatto – TP6A

La forza di contatto della sonda TP6A è impostata dalla Renishaw alla regolazione ottimale. Se richiesto, potrà essere modificata come segue:

- Smontare la sonda dalla testa porta sonda nel mandrino della CMM.

- Controllare che la camma dell'Autojoint sia in posizione di sblocco.
- Introdurre una chiave a brugola da 1.5mm (fornita con la sonda) attraverso la camma verso il centro della sonda e inserirla nel grano.
- Regolare la forza di contatto intervenendo sul grano :
 - Per aumentare la forza ruotare in senso orario
 - Per ridurre la forza ruotare in senso antiorario

7 Panoramica delle testine manuali

Le testine manuali Renishaw illustrate in dettaglio in questo Manuale dell'utente sono state progettate per adattarsi a qualsiasi macchina CMM (vedere la figura 11)

- PH1
- PH5
- PH5/1
- PH6
- PH6M

La figura 11 illustra le interconnessioni dei prodotti, che per completezza includono le testine MH8 e MIH.

Tabella 3 - Caratteristiche delle testine manuali Renishaw					
Testina	N. di sonde portate	Orientamento			Attacco
		Asse A	Asse B	Ripetibilità	
PH1	1	✓	✓	✗	Attacco M8
PH5	<5 (1*)	✗	✗	✗	Attacco M8
PH5/1	<5 (1*)	✗	✓	✗	Attacco M8
PH6	1	✗	✗	✗	Attacco M8
PH6M	1	✗	✗	✓	Autojoint
MIH	1	✓	✓	✓	Autojoint
MH8	1	✓	✓	✓	Attacco M8

* Questa testina può essere collegata ad una sola sonda elettronica TP200.

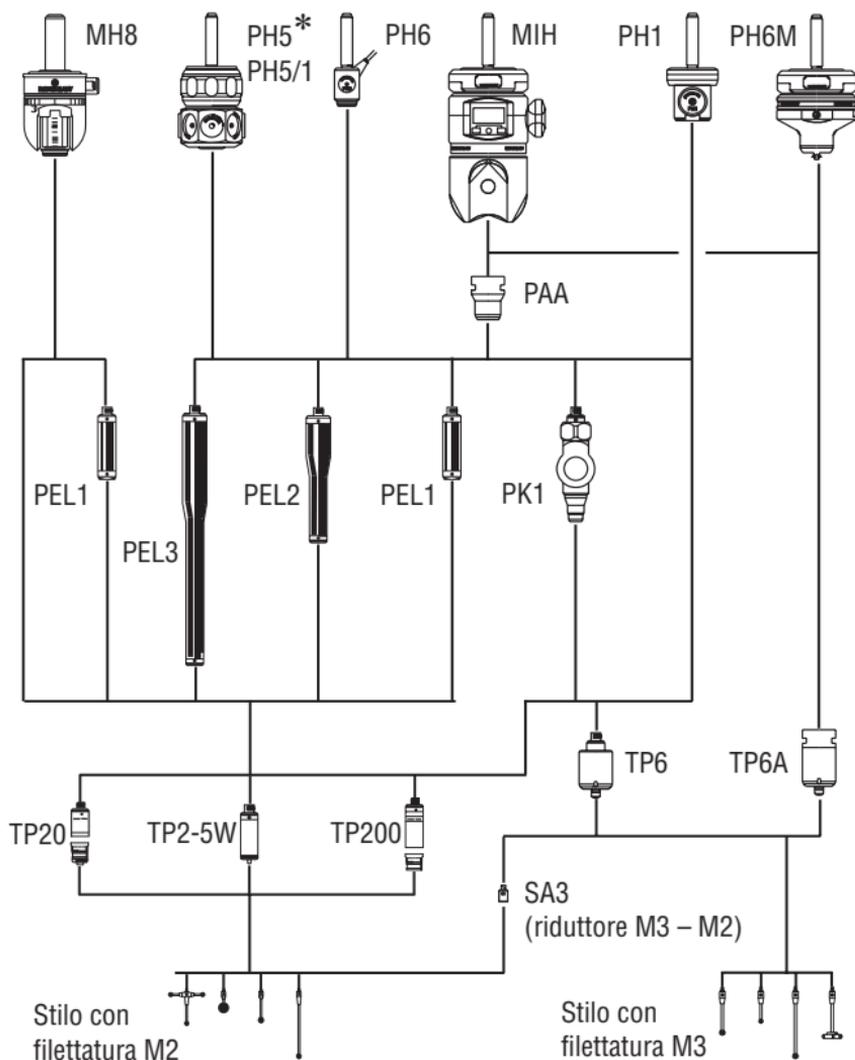


Fig. 11 – Testine manuali Renishaw

* Questa testina può essere collegata ad una sola sonda elettronica TP200.

8 Testine manuali descrizione e funzionamento

Le testine manuali Renishaw contengono i collegamenti elettrici e meccanici necessari per l'utilizzo della maggioranza delle sonde Renishaw sulle macchine di Misura a Coordinate (CMM).

Le testine manuali sono montate sul mandrino della CMM utilizzando il codolo di montaggio compreso nella fornitura. Su di esse è possibile montare una sonda; una prolunga oppure un giunto snodabile, consentendo di ottimizzare l'orientamento della sonda ed il posizionamento all'interno del particolare (dove necessario).

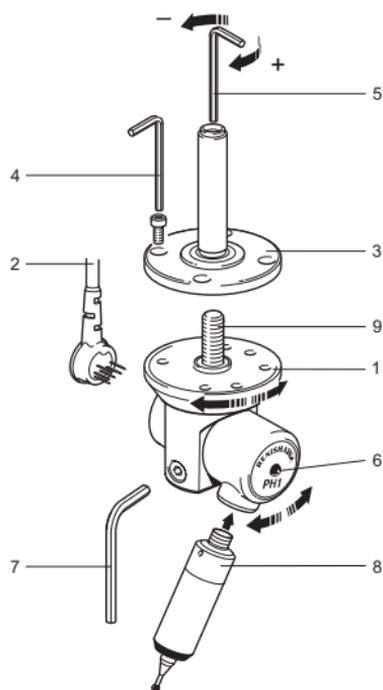
8.1 Testina manuale PH1

Il modello PH1, come illustrato in Fig. 12, , è una testina manuale a due assi orientabili di dimensioni compatte, che la rendono particolarmente indicata per l'uso su una CMM, ove le condizioni richiedono l'orientamento manuale della sonda.

La testina PH1 permette il movimento su due assi. Lo spostamento sull'asse A consente l'orientamento della sonda sul piano verticale, mentre quello sull'asse B consente l'orientamento sul piano orizzontale. La rotazione s'intende relativamente al codolo.

La testina manuale PH1 incorpora i seguenti componenti principali ed è fornita unitamente agli utensili elencati:

- Testina PH1 [1]
- Codolo [3]
- Chiave a brugola 2.5mm [4] (per serrare le viti del codolo)
- Chiave a brugola 2.0mm [5] (per regolare la forza di bloccaggio sull'asse B)
- LED di stato della sonda [6]
- Chiave a brugola 3.0mm [7] (per regolare l'orientamento sull'asse A)



1. Testina PH1
2. Cavetto (non compreso)
3. Codolo
4. Chiave a brugola da 2.5mm
5. Chiave a brugola da 2.0mm
6. LED di stato
7. Chiave a brugola da 3.0mm
8. Sonda TP2 a 5 vie (non compresa)
9. Vite di regolazione della forza di bloccaggio sull'asse B

Fig. 12 – Testina PH1

È possibile ruotare la sonda sull'asse A su $\pm 155^\circ$ per poi bloccarla in posizione usando la chiave a brugola da 3.0mm compresa [7]. Per le istruzioni riguardanti la regolazione ed il bloccaggio dell'asse A, si rimanda il lettore alla sezione 8.1.3 "Procedura per la rotazione ed il bloccaggio sull'asse A".

L'asse B è indexabile su 360° con incrementi di 15° . Per le istruzioni riguardanti la regolazione ed il bloccaggio dell'asse B, si rimanda il lettore alla Sezione 8.1.4 "Procedura per la rotazione ed il bloccaggio sull'asse B".

Il collegamento tra la testina PH1 e la macchina CMM è effettuato mediante il cavo [2] ed un interfaccia apposita (non compresa).

Per il segnale di stato della sonda è previsto un LED [6] che normalmente si accenderà non appena la sonda è pronta all'uso per poi spegnersi in corrispondenza ad ogni contatto.

8.1.1 Specifiche tecniche – PH1

Numero di prese sonda:	Uno
Tipo di attacco sonda:	M8
Segnale di stato sonda:	LED montato sullo snodo dell'asse A
Cavetto di collegamento:	Presca standard Renishaw a 180° 5-pin DIN
Carico di interruzione per sovraccorsa:	Regolabile da 0.02 kgf (0.44lbf) a bloccato
Spostamento asse A:	$\pm 115^\circ$
Spostamento asse B:	su 360° con incrementi di 15°
Peso (escluso codolo):	125g

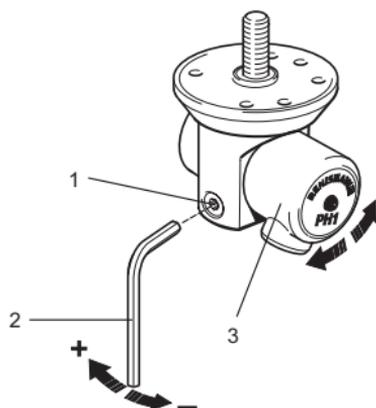
8.1.2 Installazione e collegamento – PH1

Per le istruzioni riguardanti l'installazione ed il collegamento della testina PH1, si rimanda il lettore alla sezione 9 "Procedura d'installazione della testina manuale".

8.1.3 Regolazione e bloccaggio dell'asse A

È possibile orientare l'asse A su un arco di $\pm 115^\circ$ e bloccarlo in un qualsiasi punto. Procedura (vedi Fig.13):

1. Inserire la chiave a brugola da 3.0mm [2] (compresa) nella vite a testa cava [1] situata sul corpo dell'asse B.
2. Ruotare la chiave [2] in senso antiorario ed allentare la pressione di bloccaggio sull'asse A.
3. Orientare l'asse A [3] al punto desiderato.
4. Trattenendo in posizione l'asse A [3], applicare la pressione di bloccaggio sull'asse A ruotando la chiave [2] in senso orario.



1. Vite a testa cava
2. Chiave a brugola 3.0mm
3. Asse A

Fig. 13 – Regolazione e bloccaggio dell'asse A (PH1)

8.1.4 Regolazione e bloccaggio dell'asse B

La forza di bloccaggio della testina PH1 sull'asse B potrà essere regolata in modo da precludere completamente la rotazione sull'asse B. Se non fosse possibile effettuare a mano lo spostamento della testina, ridurre la forza di bloccaggio.

Per ridurre la forza di bloccaggio, vedi sezione 8.1.4.2 "Bloccaggio dell'asse B".

8.1.4.1 Regolazione dell'asse B

È possibile effettuare lo spostamento della testina PH1 sull'asse di rotazione di 360° con incrementi di 15°. Procedura:

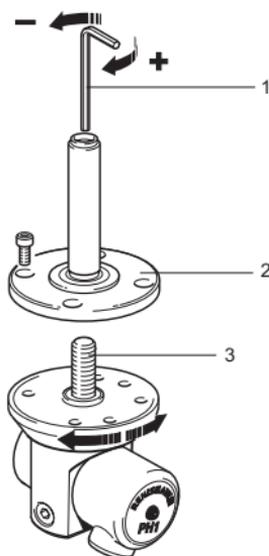
1. Trattenere in posizione l'asse A della testina PH1.
2. Ruotare l'asse B della sonda al punto desiderato.
3. Rilasciare l'asse A.

8.1.4.2 Bloccaggio dell'asse B

Procedura per la regolazione della forza di bloccaggio dell'asse B (vedi Fig. 14):

1. Smontare la testina PH1 dal mandrino della macchina CMM ed inserire la chiave a brugola da 2.5mm [1] al centro del codolo [2] sino ad innestarla nella cava della vite [3] di regolazione di forza dell'asse B.

2. Regolare la vite [3] di regolazione di forza dell'asse B come segue:
- Per **aumentare** la forza di bloccaggio, ruotare la vite in senso orario.
 - Per **ridurre** la forza di bloccaggio, ruotare la vite in senso antiorario.



1. Chiave a brugola 2.5mm
2. Codolo
3. Vite di regolazione della forza sull'asse B

Fig. 14 – Bloccaggio dell'asse B (PH1)

8.2 Testina manuale PH5

La testina PH5, come illustrato in Fig. 15, è un'unità di dimensioni ridotte capace di alloggiare contemporaneamente sino a cinque sonde TP2 o TP6, oppure un'unica sonda estensimetrica TP200.

La testina manuale PH5 incorpora i seguenti componenti principali ed è fornita unitamente agli utensili elencati:

- Testina PH5 [1]
- Chiave a brugola 2.5mm [2] (per serrare le viti del codolo)
- Codolo [3]
- 2 x LED di stato della sonda [5]
- Cinque coperchietti presa [6]
- Cinque guarnizioni isolanti [7]

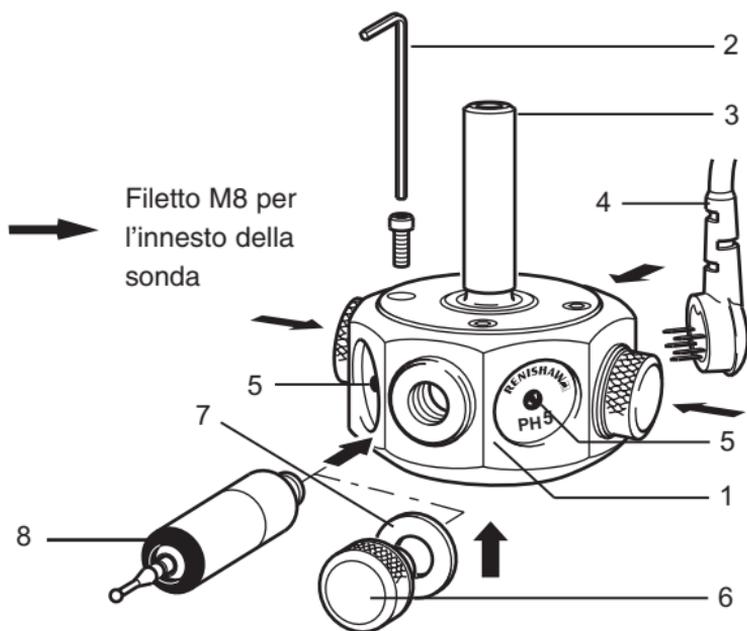
Per il segnale di stato della sonda sono previsti due LED [5] che normalmente si accenderanno non appena la sonda è pronta all'uso per poi spegnersi in corrispondenza di ogni contatto.

8.2.1 Specifiche tecniche – PH5

Numero di prese sonda:	Cinque
Tipo di attacco sonda:	M8
Segnale di stato:	LED (n.2)
Collegamento elettrico:	Presa standard Renishaw a 5-pin DIN
Peso (escluso codolo):	184g

8.2.2 Installazione e collegamento – PH5

Per le istruzioni riguardanti l'installazione ed il collegamento della testina PH5, si rimanda il lettore alla sezione 3 "Procedura d'installazione della testina manuale".



- | | |
|---------------------------|-------------------------------------|
| 1. Testina PH5 | 5. LED di stato della sonda (2) |
| 2. Chiave a brugola 2.5mm | 6. Coperchietti presa (5 pezzi) |
| 3. Codolo | 7. Guarnizioni isolanti (5 pezzi) |
| 4. Cavetto (non compreso) | 8. Sonda TP2 a 5 vie (non compresa) |

Fig. 15 – Testina manuale PH5

NOTA: La testina PH5 dispone di cinque prese per sonda M8. Le prese libere dovranno essere dotate del coperchietto presa [6] e della relativa guarnizione isolante [7].

8.3 Testina manuale PH5/1

La testina PH5/1, come illustrato in Fig. 16, è un'unità di dimensioni ridotte capace di alloggiare contemporaneamente sino a cinque sonde TP2 o TP6, oppure un'unica sonda estensimetrica TP200, ed è simile al modello PH5.

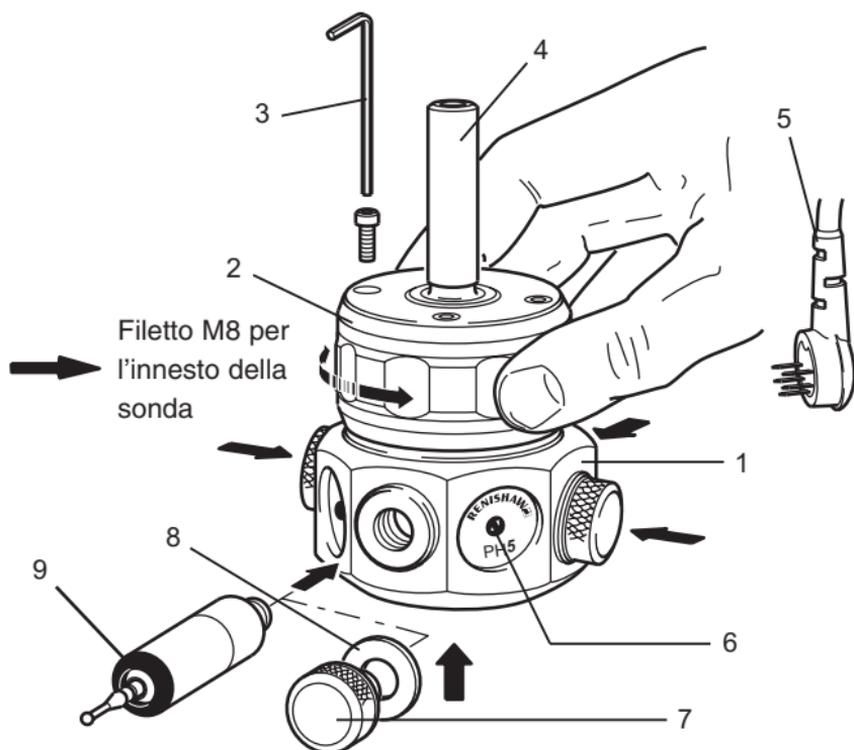
Si differenzia in quanto presenta la funzione di spostamento positivo sull'asse B e un dispositivo di protezione limitata contro la sovraccorsa.

La testina manuale PH5/1 incorpora i seguenti componenti principali ed è fornita unitamente agli utensili elencati:

- Testina PH5/1 [1]
- Dispositivo di sovraccorsa/orientamento sull'asse B [2]
- Chiave a brugola 2.5mm [3] (per serrare le viti del codolo)
- Codolo [4]
- 2 x LED di stato della sonda [6]
- Cinque coperchietti presa [7]
- Cinque guarnizioni isolanti [8]

Per il segnale di stato della sonda sono previsti due LED [6] che normalmente si accenderanno non appena la sonda è pronta all'uso o per poi spegnersi in corrispondenza di ogni contatto.

NOTA: La testina PH5/1 dispone di cinque prese per sonda M8. Le prese libere dovranno essere dotate del coperchietto presa [7] e della relativa guarnizione isolante [8].



- | | |
|---------------------------------------|--|
| 1. Testina PH5/1 | 6. LED di stato della sonda (2) |
| 2. Sovraccorsa/orientamento
asse B | 7. Coperchietti presa (5 pezzi) |
| 3. Chiave a brugola 2.5 mm | 8. Guarnizioni isolanti (5 pezzi) |
| 4. Codolo | 9. Sonda TP2 a 5 vie (non
compresa) |
| 5. Cavetto (non compreso) | |

Fig. 16 – Testina manuale PH5/1

8.3.1 Specifiche tecniche – PH5/1

Numero di prese sonda:	Cinque
Tipo di attacco sonda:	M8
Segnale di stato LED (N.2):	Due LED
Collegamento elettrico:	Presca standard Renishaw a 5-pin DIN
Carico di interruzione per sovraccorsa:	Regolabile da 0.02 kgf (0.44 lbf) a bloccato
Spostamento asse A:	Non disponibile
Spostamento asse B:	su 360° con incrementi di 15°
Peso (escluso codolo):	290 g

8.3.2 Installazione e collegamento – PH5/1

Per le istruzioni riguardanti l'installazione ed il collegamento della testina PH5/1, si rimanda il lettore alla sezione 10 "Procedura d'installazione della testina manuale".

8.3.3 Regolazione e bloccaggio dell'asse B

La forza di bloccaggio della testina PH5/1 sull'asse B potrà essere regolata in modo da precludere completamente la rotazione sull'asse B. Se non fosse possibile effettuare a mano lo spostamento della testina, ridurre la forza di bloccaggio.

Per ridurre la forza di bloccaggio, vedi sezione 9.3.3.2 "Bloccaggio dell'asse B".

8.3.3.1 Regolazione dell'asse B

È possibile effettuare lo spostamento della testina PH5/1 sull'asse di rotazione di 360° con incrementi di 15°. Procedura:

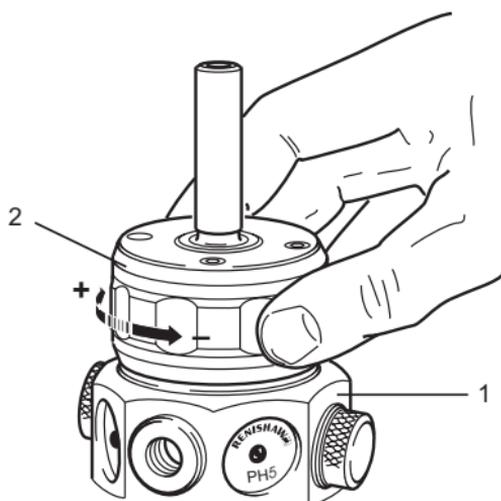
NOTA: Se il corpo della testina PH5/1 rimane bloccato consultare la sezione 8.3.3.2 “Bloccaggio dell'asse B”.

1. Trattenerne in posizione il dispositivo di sovraccorsa/ orientamento dell'asse B [2].
2. Ruotare la testina [1] al punto desiderato.
3. Rilasciare il dispositivo di sovraccorsa/ orientamento dell'asse B [2].

8.3.3.2 Bloccaggio dell'asse B

Procedura per la regolazione della forza di bloccaggio dell'asse B (vedi Fig.17):

1. Trattenerne in posizione la parte zigrinata del dispositivo di sovraccorsa/ orientamento dell'asse B [2].
2. Ruotare il dispositivo di sovraccorsa/ orientamento dell'asse B [2] come segue:
 - Per **umentare** la forza di bloccaggio, ruotare in senso orario.
 - Per **ridurre** la forza di bloccaggio, ruotare in senso antiorario.
3. Rilasciare il dispositivo di sovraccorsa/ orientamento dell'asse B [2].



1. Testina
2. Dispositivo di sovraccorsa/
orientamento dell'asse B.

Fig. 17 – Regolazione e bloccaggio dell'asse B (PH5/1)

8.4 Testina manuale PH6

La testina PH6, come illustrato in Fig. 18, è un'unità di dimensioni ridotte a montaggio verticale, particolarmente indicata per una macchina CMM manuale quando si utilizza una sola sonda. Può essere usata con le sonde TP2, TP6 e TP20.

La testina manuale PH6 incorpora i seguenti componenti principali:

- Gruppo comprensivo di testina PH6 e codolo con cavetto di collegamento [1]
- LED di stato [2]

Il LED di stato [2] è disposto sul corpo della testina ed in fase di esercizio segnala lo stato della sonda come segue:

- **LED acceso:** Segnala che la sonda è assestata ed è pronta all'uso.
- **LED spento:** Segnala il contatto della sonda oppure che la sonda non è presente.

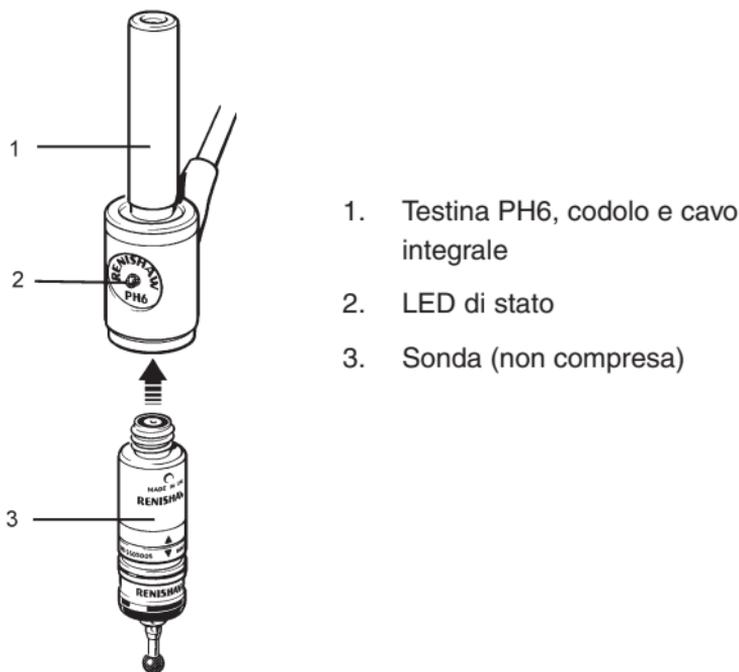


Fig. 18 – Testina manuale PH6

8.4.1 Specifiche tecniche – PH6

Numero di prese sonda:	Uno
Tipo di attacco sonda:	M8
Segnale di stato:	LED
Collegamento elettrico:	Cavo integrale dedicato
Peso (escluso codolo):	48g

8.4.2 Installazione e collegamento – PH6

Per le istruzioni riguardanti l'installazione ed il collegamento della testina PH6, si rimanda il lettore alla sezione 9 "Procedura d'installazione della testina manuale".

La testina PH6 viene fornita completa di cavo integrale, connettore e codolo che non possono essere cambiati.

8.4.3 Testina manuale PH6M

La testina PH6M, come illustrato a Fig. 19, è un'unità fissa che incorpora l'Autojoint [6] sviluppato dalla Renishaw. Dotata di un micro connettore a 'D' a 15 vie, è in grado di trasmettere segnali di misura di elevata complessità permettendo quindi l'utilizzo della sonda di alta precisione TP7 e della sonda ottica OPT6M.

La testina manuale PH6M incorpora i seguenti componenti principali ed è fornita unitamente agli utensili elencati:

- Testina PH6M [1]
- Chiave a brugola 2.5mm [2] (per serrare le viti del codolo)
- Codolo [3]
- LED di stato della sonda [5]
- Chiavetta Autojoint S10 [7]

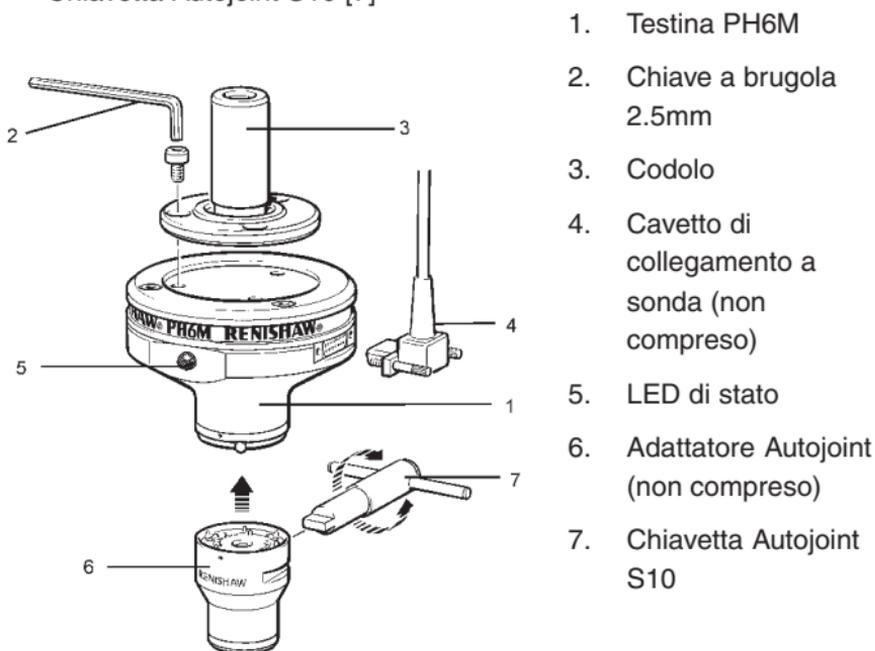


Fig. 19 – Testina manuale PH6M

La testina è idonea all'uso con tutte le normali sonde Renishaw per Macchine di Misura ed i relativi accessori e può essere inoltre utilizzata con l'adattatore PAA e le prolunghie M8.

8.5 Testina manuale PH6M

Il bloccaggio e lo sbloccaggio dell'Autojoint sono effettuati utilizzando la speciale chiavetta S10 in dotazione [7] oppure in funzione automatizzata mediante il sistema Autochange sviluppato dalla Renishaw, che permette di cambiare sonda senza dover ripetere la qualificazione.

Per il segnale di stato della sonda è previsto un LED [5] che normalmente si accenderà non appena la sonda è pronta all'uso per poi spegnersi in corrispondenza ad ogni scatto.

8.5.1 Specifiche tecniche – PH6M

Numero di prese:	Una
Tipo di attacco:	Autojoint
Segnale di stato:	LED
Cavetto di collegamento:	Micro connettore a 'D' a 15 vie
Ripetibilità dell'Autojoint (2σ):	1 μ m con la sonda TP6A e uno stilo da 21 mm
Peso:	160g

8.5.2 Installazione e collegamento – PH6M

Per le istruzioni riguardanti l'installazione ed il collegamento della testina PH6M, si rimanda il lettore alla sezione 9 "Procedura d'installazione della testina manuale".

Sul corpo della testina PH6M è montata una micropresa a 'D' a 15 vie. Sono disponibili, su richiesta, cavi di adattamento tra il micro "D" 15 vie e la presa DIN a 5 pin.

9 Procedura d'installazione della testina manuale

9.1 Procedura per il montaggio sulla testina di una sonda con filetto M8

Istruzioni per il montaggio sulla testina di una sonda con filetto M8 senza Autojoint (vedi Fig. 20):

NOTA: Le testine PH5 e PH5/1 dispongono di cinque prese per sonda M8. Le prese libere dovranno essere dotate del coperchietto presa e della relativa guarnizione isolante.

1. Inserire ed avvitare la sezione filettata della sonda nell'attacco a vite M8 della testina e serrare a mano sino a bloccare.
2. Applicare alla sonda la speciale chiave a 'C' S1 (in dotazione) come illustrato in Fig. 20.



La chiave a 'C' S1 è costruita in modo da spezzarsi quando si applica una coppia esagerata, evitando di arrecare danni alla sonda o alla testina.

L'uso di altri tipi di utensili per bloccare la sonda sulla testina è fortemente sconsigliato in quanto potrebbe danneggiare sia la sonda che la testina stessa.

3. Serrare la sonda nell'attacco a vite M8 usando la speciale chiave a 'C'.

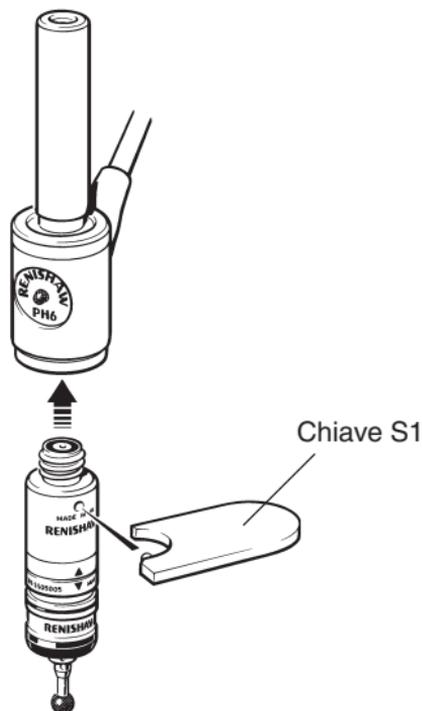


Fig. 20 – Montaggio sulla testina di una sonda (illustrato il modello PH6)

9.2 Procedura di montaggio sulla testina di una sonda con Autojoint

La caratteristica di ripetibilità dell'Autojoint permette di effettuare la qualifica della sonda una sola volta, ricaricando i dati della qualifica quando si ricollega la sonda.

Istruzioni per il montaggio sulla testina di una sonda con Autojoint o di un adattatore PAA (vedi Fig. 21):

1. Controllare che la camma di fermo montata sulla sonda con Autojoint sia in posizione di sblocco (la fessura è orizzontale).
2. Posizionare la sonda sulla testina PH6M, facendo attenzione ad allineare perfettamente le tacche predisposte sia sulla sonda che sulla testina.

NOTA: Se la sonda con scatto a contatto TP6A è utilizzata con il sistema di cambio automatico Renishaw, per bloccarla alla testina ruotare la camma a fondo in senso orario e poi in senso antiorario di 5°.

3. Inserire la speciale chiavetta S10 nella camma della sonda e ruotare in senso orario (120°) e bloccare la sonda alla testina.

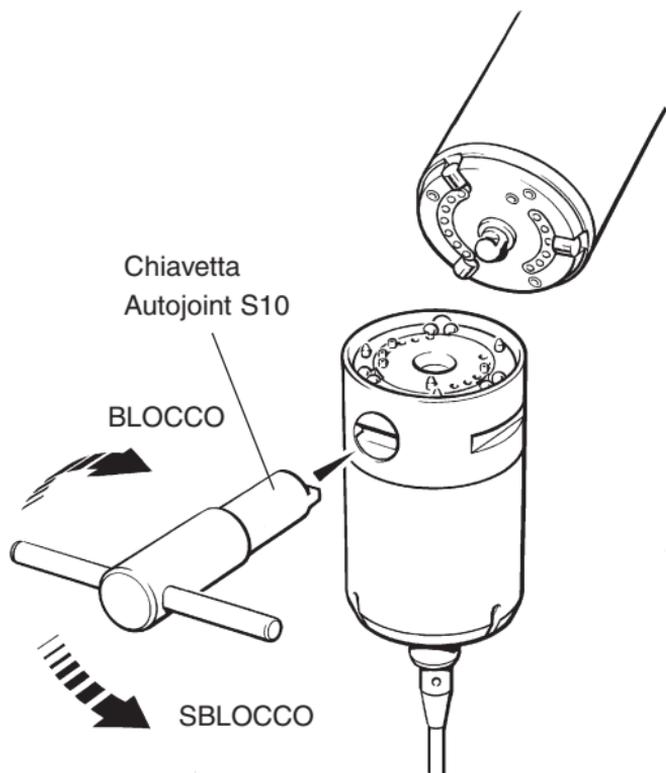


Fig. 21 – Montaggio sulla testina di una sonda con Autojoint

9.3 Montaggio di un codolo su testina manuale (eccetto PH6)

Al fine di semplificare il montaggio di un codolo, i prodotti Renishaw possono presentare tre o quattro fori filettati. I codoli forniti dalla Renishaw presentano cinque fori filettati, permettendo quindi l'installazione di prodotti dotati di tre o quattro fori di attacco.

Istruzioni per il montaggio di un codolo Renishaw alla testina manuale Renishaw (vedi Fig. 22):

1. Sistemare il codolo in posizione sulla parte superiore della testina.
2. Allineare i fori ricavati sul codolo a quelli predisposti sulla testina.
3. Inserire una vite a testa cava M3 x 6mm in ognuno de fori filettati e serrare appena usando la chiave a brugola da 2.5mm in dotazione.

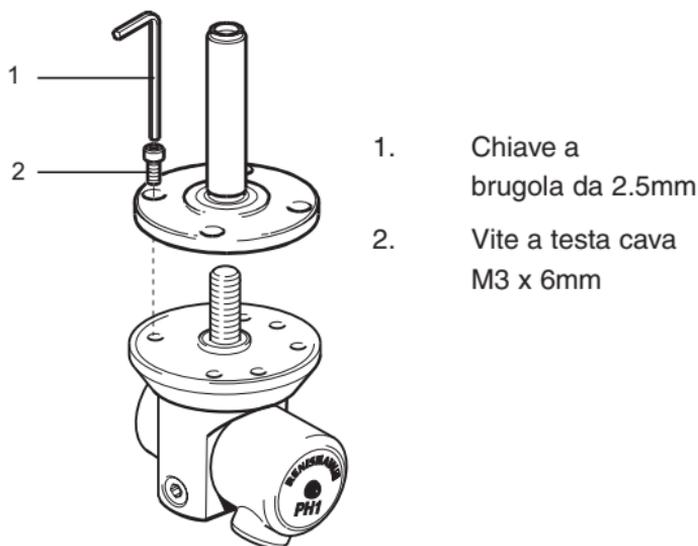


Fig. 22 – Montaggio di un codolo Renishaw su testina manuale (illustrato il modello PH1)

9.4 Collegamento elettrico della testina alla CMM

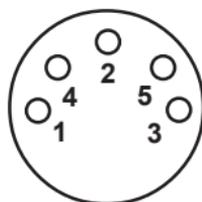
Ad eccezione del modello PH6 e PH6M, su tutte le testine manuali Renishaw è incorporato un connettore femmina 5 pin DIN, che corrisponde alla presa maschio a 5 pin incapsulata sul cavetto delle testine.

La configurazione e le funzioni corrispondenti ai pin sono riportate di seguito (vedi Tabella 4 e Fig. 23).

La testina PH6 è fornita dotata di cavo e connettore che corrisponderà alle specifiche della casa produttrice della CMM. Se il connettore è del tipo 5 pin DIN, e salvo verifica visuale, le funzioni corrisponderanno a quelle riportate a seguito.

La testina PH6M è dotata di micropresa a 'D' a 15-pin che può essere adattata usando uno cavo cui sarà stata montata una presa DIN a 5 pin.

Tabella 4 - Funzioni presa din		
N. pin	Funzione	Colore cavo
1	Catodo LED	Rosso
2	Schermatura	Schermatura
3	Anodo LED	Giallo
4	Circuito sonda	Blu
5	Circuito sonda	Verde



**Fig. 23 –
Configurazione della
presa Renishaw 5 pin
DIN (posizione dei
pin)**

10 Manutenzione – Pulizia

La sonda è uno strumento sigillato che non richiede interventi di manutenzione. Per la pulizia esterna si consiglia di usare un panno pulito, asciutto e privo di peli. Notare che la sonda non è a tenuta contro l'acqua.

11 Accessori

Per ulteriori dettagli sugli accessori trattati nella presente sezione o sulla gamma completa dei prodotti della Renishaw per CMM, per macchine utensili, di digitalizzazione, del controllo di precisione, di calibrazione, di spettroscopia si prega di rivolgersi al rappresentante locale della Renishaw.

11.1 Stili

La Renishaw produce una gamma completa di stili di precisione e di accessori per gli stili.

La gamma di stili della Renishaw è idonea all'uso con ogni tipo di sonda trattata nel presente manuale e può essere fornita con sfere in rubino industriale di dimensioni da 0.3 mm a 8 mm. Lo stelo può essere in acciaio, in carburo di tungsteno, in ceramica e in Fibra di Grafite a seconda dell'applicazione.

Sono inoltre disponibili stili speciali compresi i modelli a disco, a cilindro, a indice, a stella e a sfera in ceramica di grosse dimensioni sino a \varnothing 30 mm.

Se non trovate nella nostra gamma il prodotto che soddisfa le vostre esigenze, la Renishaw offre anche un servizio di design personalizzato. Consultate il nostro rappresentante.

Per ulteriori dettagli sulla gamma di stili disponibili dalla Renishaw, consultare la Guida Stili e Accessori, H-1000-3203.

12 Ricerca guasti

Identificare il guasto osservato sulla sonda nella Tabella 5 e consultare poi la relativa sezione del manuale.

Tabella 5 - Ricerca guasti		
Osservazione	Sezione	Pagina
Scarsa ripetibilità di misura	12.1	49
Scatti non previsti durante il movimento della CMM	12.2	50
La sonda non si riarma dopo uno scatto	12.3	51
Mancanza del segnale Sonda	12.4	52

Per eventuali anomalie di funzionamento di difficile identificazione ed irrimediabili, rivolgetevi al nostro rappresentante oppure al Servizio Assistenza presso una delle nostre sedi per l'assistenza telefonica gratuita (gli indirizzi sono stampati sul retrocopertina).

12.1 Scarso rendimento di rilevazione

Causa possibile	Controllo/Intervento correttivo
Errato montaggio sonda o prolunga.	Smontare sonda e/o prolunga e montare correttamente usando chiave S1 come descritto nella Sez. 9.
Configurazione stilo troppo lunga o insufficientemente rigida.	Usare stilo più corto e più rigido.
Assemblaggio errato dello stilo.	Tenere al minimo il numero di giunti dello stilo e controllare che i giunti siano puliti e serrati correttamente, come descritto nella Sez. 6.1.
Sfera dello stilo contaminata/rotta.	Rilevare eventuali rotture, pulire bene con solvente.
Eccessiva forza di contatto.	Ridurre la forza di contatto al minimo richiesto per un contatto affidabile. Vedi Sez. 6.2.
Qualifica/rilevamento sonda effettuato su troppi pochi punti.	Aumentare numero di punti di qualifica/rilevamento del particolare.

12.2 Scatti non previsti durante il movimento della CMM

Tabella 7 - Scatti non previsti durante il movimento della CMM

Causa possibile	Controllo/Intervento correttivo
Forza di contatto eccessivamente bassa.	Aumentare la forza di contatto al minimo richiesto per uno contatto affidabile. Vedi Sez. 6.2.
Configurazione stilo troppo pesante.	Ridurre la massa dello stilo. Ridurre al minimo la lunghezza dello stilo. Usare stilo di materiale leggero (ceramica o fibra di grafite).

12.3 Mancanza del segnale sonda

Tabella 8 - Mancanza del segnale sonda	
Causa possibile	Controllo/Intervento correttivo
Errato montaggio della sonda.	Smontare sonda e montare correttamente usando chiave S1 come descritto nella Sez. 9.
Prolunga difettosa.	Controllare che i giunti e la prolunga siano montati correttamente. Rivolgetevi al fornitore della CMM o al nostro rappresentante locale.
Avaria della sonda.	Rivolgetevi al fornitore della CMM o al nostro rappresentante locale.

12.4 La sonda non si riarma dopo un contatto

Tabella 9 - La sonda non si riarma dopo un contatto	
Causa possibile	Controllo/Intervento correttivo
Forza di contatto eccessivamente bassa.	Aumentare la forza di contatto al minimo richiesto per un contatto affidabile. Vedi Sez. 6.2.
Configurazione stilo troppo pesante.	Ridurre la massa dello stilo. Ridurre al minimo la lunghezza dello stilo. Usare stilo di materiale leggero (ceramica o fibra di grafite).
La sonda non si assesta.	Far scattare nuovamente la sonda. Molte CMM tenteranno un secondo contatto automaticamente (vedi documentazione del fornitore). Se il problema persiste, la sonda dovrà essere revisionata da uno dei centri di assistenza Renishaw.

13 Schede tecniche dei prodotti

Tabella 10 - Caratteristiche tecniche sonde TP1(S), TP2, TP6/TP6A		TP1(S)	TP2-5W	TP6/TP6A
Direzione di rilevamento		$\pm X, \pm Y, +Z$	$\pm X, \pm Y, +Z$	$\pm X, \pm Y, +Z$
Ripetibilità unidirezionale (max 2σ su punta stilo)		0.5 μm	0.35 μm	0.35 μm
Scarto di pre-corsa su 360° (piano XY)		$\pm 2.0 \mu\text{m}$	$\pm 0.8 \mu\text{m}$	$\pm 0.6 \mu\text{m}$
Campo della forza di contatto (regolabile)		10-50 g	7-15 g	11-30 g
Forza di contatto (preimpostata)		15 g	7-8 g	11-13 g
Sovraccorsa stilo	asse XY asse +Z	$\pm 19.5^\circ$ 8.5 mm @ 10g forza di contatto	$\pm 14^\circ$ 4.0 mm @ 7 g forza di contatto	$\pm 22^\circ$ 5.5 mm @ 11 g forza di contatto
	asse -Z	N/D	N/D	N/D
Condizione del test	Forza di scatto	15 g	7-8 g	11-13 g
	Velocità de scatto	8 mm/sec	8 mm/sec	8 mm/sec
	Tipo di stilo	PS1-1R	PS12R	PS1-12R
	Lunghezza stilo	31 mm	10 mm	21 mm

Renishaw S.p.A.
Via dei Prati 5,
10044 Pianezza, Torino
Italia

T +39 011 966 1052
F +39 011 966 4083
E italy@renishaw.com
www.renishaw.it

RENISHAW 
apply innovation

**Per avere ulteriori e maggiori dettagli Renishaw nel
mondo, contattate il nostro sito principale
www.renishaw.com/contact**



* H - 1000 - 5021 - 06 - B *