

Sonda radio RMP24-micro



Le informazioni sulla conformità di questo prodotto sono disponibili scansionando il codice QR oppure visitando il sito:www.renishaw.com/mtpdoc



Sommario

Prima di iniziare	1-1
Marchi	1-1
Garanzia	1-1
Macchine CNC	1-1
Cura della sonda	1-1
Brevetti	1-2
Avvisi software di RMP24-micro	1-2
Sicurezza	1-4
Informazioni generali su RMP24-micro	2-1
Introduzione	2-1
Operazioni preliminari	2-1
Interfaccia del sistema	2-2
Trigger Logic™	2-2
Modalità della sonda	2-2
Filtro di trigger	2-2
Modalità di associazione	2-3
Tempo di accensione (configurato da RMI-QE)	2-3
Dimensioni di RMP24-micro	2-4
Specifiche di RMP24-micro	2-5
Durata media delle batterie	2-6
Installazione del sistema	3-1
Installazione di RMP24-micro con RMI-QE	3-1
Campo di trasmissione	3-1
Posizionamento di RMP24-micro e RMI-QE	3-2
Campo operativo	3-2
Preparazione della sonda RMP24-micro per l'uso	3-3
Installazione dello stilo	3-3
Installazione delle batterie	3-4
Installazione della sonda sul cono	3-6
Calibrazione di RMP24-micro	3-7
Perché è necessario calibrare la sonda?	3-7
Calibrazione in un foro alesato o su un diametro tornito	3-7
Calibrazione in un anello calibrato o su una sfera di riferimento	3-8
Calibrazione della lunghezza della sonda	3-8
Note di applicazione	3-9

Configurazione della sonda	4-1
Controllo delle impostazioni della sonda	4-1
Funzione di associazione sonda	4-2
Associazione fra RMP24-micro e RMI-QE	4-4
Modifica delle impostazioni di una sonda associata con un'unità RMI-QE	4-6
Funzione master reset	4-8
Modalità operativa	4-11
Manutenzione	5-1
Manutenzione	5-1
Pulizia della sonda	5-1
Sostituzione delle batterie	5-2
Sostituzione della sfera in gomma e della guarnizione O-ring	5-4
Diagnostica	6-1
Elenco dei componenti	7-1

Prima di iniziare

Marchi

Google Play e il logo di Google Play sono marchi di Google LLC.

Apple e il logo Apple sono marchi di Apple Inc., registrati negli USA e in altri Paesi. App Store è un marchio di servizio di Apple Inc., registrato negli USA e in altri paesi.

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

Le caratteristiche di RMP24-micro e di altri prodotti Renishaw simili sono oggetto di uno o più dei seguenti brevetti e/o domande di brevetto:

CN 117178489	TW I333052
CN 117178490	US 7285935
CN 117223227	US 7665219
EP 1457786	US 7821420
EP 1931936	WO 2022/219305
EP 2932189	WO 2022/219306
EP 4324100	WO 2022/219307
EP 4324101	
EP 4324102	

In attesa di altri brevetti

Avvisi software di RMP24-micro

La sonda RMP24-micro incorpora un software (firmware) al quale si applicano i seguenti avvisi:

Informativa del governo USA

AVVISO AI CLIENTI CHE HANNO CONTRATTI O APPALTI DIRETTI CON IL GOVERNO DEGLI STATI UNITI

Il presente software è un software commerciale, sviluppato da Renishaw esclusivamente a spese private. A prescindere da qualsiasi contratto di leasing o di licenza riguardante il presente software per computer o la sua consegna, i diritti del Governo degli Stati Uniti e/o dei suoi appaltatori diretti in relazione all'utilizzo, alla riproduzione e alla divulgazione corrispondono a quelli definiti nei termini del contratto o del subcontratto fra Renishaw e il Governo degli Stati Uniti, l'agenzia federale civile o l'appaltatore diretto. Per determinare con esattezza i diritti relativi all'utilizzo, alla riproduzione e alla divulgazione, fare riferimento al contratto o subcontratto applicabile e alla licenza software acclusa, se applicabile.

EULA per il software Renishaw

Il software Renishaw viene fornito in licenza, secondo i termini previsti dalla licenza Renishaw, reperibile nel sito: www.renishaw.com/legal/softwareterms

Contratto di licenza software per RMI24-micro

La sonda RMP24-micro contiene il seguente software di terze parti:

BSD 3-Clause Licence

Copyright © 2009 – 2015 ARM LIMITED. All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form, except as embedded into a Nordic Semiconductor ASA integrated circuit in a product or a software update for such product, must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. Neither the name of ARM nor the names of its contributors may be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS "AS IS" AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL COPYRIGHT HOLDERS AND CONTRIBUTORS BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUPTION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Uso previsto

RMP24-micro è un tastatore pezzo a trasmissione radio di dimensioni molto ridotte che automatizza le operazioni di misura e impostazione su centri di lavoro di piccole dimensioni.

Sicurezza

Informazioni per l'utente

Questo prodotto viene fornito con delle batterie non ricaricabili al Litio del tipo a moneta. Fare riferimento alle istruzioni del produttore per l'utilizzo, la sicurezza e lo smaltimento delle batterie.

- Queste batterie non possono essere ricaricate.
- Sostituire solo con batterie del tipo specificato.
- Non utilizzare contemporaneamente batterie nuove e usate.
- Non utilizzare batterie di marche o tipi diversi.
- Verificare che tutte le batterie vengano installate con la giusta polarità e in conformità alle istruzioni riportate in questo manuale e a quanto indicato sul prodotto.
- Non esporre le batterie alla luce diretta del sole.
- Evitare che le batterie entrino a contatto con l'acqua.
- Non esporre le batterie al calore e non smaltirle gettandole fra le fiamme.
- Evitare di scaricare le batterie troppo velocemente.
- Evitare i cortocircuiti.
- Non disassemblare le batterie ed evitare di sottoporle a pressioni eccessive. Non forare o deformare le batterie, né sottoporle a impatti.
- Non ingoiare le batterie.
- Tenere le batterie lontano dalla portata dei bambini.
- Se le batterie appaiono gonfie o danneggiate, non inserirle nel prodotto e maneggiarle con cura.
- Le batterie devono essere smaltite in conformità alle leggi ambientali e di sicurezza del paese di residenza.

Durante il trasporto delle batterie o del prodotto con le batterie inserite, rispettare sempre le norme internazionali e nazionali. Le batterie al litio sono classificate come merci pericolose per il trasporto e devono essere etichettate e confezionate in modo conforme alle normative riguardanti il trasporto di merci pericolose. Quando si deve restituire un prodotto, evitare di includere le batterie per ridurre il rischio di ritardi.

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

La sonda RMP24-mico dispone di una finestra in plastica. In caso di danneggiamento maneggiare con cura per evitare infortuni.

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 la sonda emetta 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.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

Informazioni generali su RMP24-micro

Introduzione

RMP24-micro è una sonda radio di nuova generazione ed è compatibile con le interfacce macchina RMI-QE.



RMP24-micro automatizza le operazioni di misura e impostazione pezzo su centri di lavoro e macchine multitasking. È il sistema ideale per centri di lavoro con corsa Z ridotta oppure dove non sia possibile mantenere la visibilità tra sonda e ricevitore.

La sonda utilizza un modulo sonda integrato che garantisce la massima robustezza e un ampio oltrecorsa.

La sonda operante nella banda radio 2,4 GHz. Le trasmissioni sono libere da interferenze grazie all'adozione della tecnologia FHSS (spettro diffuso a salto di frequenza) che rende possibile l'utilizzo contemporaneo di più sistemi all'interno dello stesso ambiente senza rischi di interferenze.

Tutte le impostazioni della sonda sono configurate con Trigger Logic™, Con questa tecnica, l'utente ha la possibilità di controllare ed eventualmente modificare le impostazioni.

Di seguito sono riportate le impostazioni configurabili:

- impostazione del filtro di trigger

Operazioni preliminari

Un LED multicolore fornisce informazioni visive sulle impostazioni e sullo stato della sonda selezionata.

- impostazione del filtro di trigger
- Stato della sonda - deflessa o a riposo
- Condizione della batteria

Le batterie devono essere installate o rimosse nel modo indicato (per maggiori informazioni, vedere la **pagina 3-4**, "Installazione delle batterie").

All'inserimento delle batterie, il LED inizia a lampeggiare e avvia un controllo LED (per maggiori informazioni, vedere a **pagina 4-1**, "Revisione delle impostazioni della sonda").

Interfaccia del sistema

RMI-QE è un sistema integrato interfaccia/ricevitore, usato per le comunicazioni fra la sonda e il controllo macchina. Per maggiori dettagli, vedere il manuale di installazione *Interfaccia radio macchina RMI-QE* (codice Renishaw H-6551-8524).

La sonda RMP24-micro deve essere associata a un'unità RMI-QE.

NOTA: la sonda RMP24-micro (modello RMP24MICQE) **non è** compatibile con interfacce/ricevitori integrati RMI di vecchia generazione.

Trigger Logic™

Trigger Logic™ (per maggiori informazioni vedere “Revisione delle impostazioni della sonda” a **pagina 4-1**) è un metodo per visualizzare e selezionare tutte le modalità di impostazioni disponibili, in modo da personalizzare la sonda in base allo specifico tipo di applicazione. Trigger Logic viene attivato tramite l'inserimento delle batterie e utilizza una sequenza di deflessioni dello stilo (trigger) per mostrare in modo sequenziale tutte le opzioni disponibili e consentire all'utente di impostare le scelte desiderate.

Per visualizzare le impostazioni correnti della sonda è sufficiente rimuovere le batterie per almeno 5 secondi e quindi reinserirle per attivare la sequenza di controllo di Trigger Logic (per maggiori informazioni, vedere a **pagina 4-1**, “Revisione delle impostazioni della sonda”).

Modalità della sonda

La sonda RMP24-micro può trovarsi in quattro modalità:

Modalità standby: la sonda rimane in attesa del segnale di accensione.

Modalità operativa: se attivata tramite comunicazione radio con l'unità RMI-QE, la sonda si accende ed è pronta all'uso.

Modalità di configurazione: per modificare le impostazioni sonda tramite Trigger Logic.

Modalità di associazione: quando è attivata tramite Trigger Logic, la sonda può essere associata a un'unità RMI-QE.

Filtro di trigger

Le sonde soggette a vibrazioni o urti di una certa entità possono emettere segnali senza essere entrate in contatto con alcuna superficie. Il filtro di trigger migliora la resistenza delle sonde a tali effetti.

Il livello 1 disattiva il filtro di trigger.

Il livello 2 aggiunge 10 ms di ritardo nominale all'attivazione.

L'impostazione predefinita è Livello 1 (disattivato).

Modalità di associazione

Il sistema viene installato con Trigger Logic e accendendo l'unità RMI-QE. In alternativa, è possibile utilizzare "ReniKey" (vedere le note di seguito).

L'associazione è necessaria durante l'impostazione iniziale del sistema. Ulteriori operazioni di associazioni sono necessarie solo nel caso in cui sonda o l'unità RMI-QE vengano sostituite.

NOTE:

I sistemi che utilizzano l'unità RMI-QE possono essere associati manualmente a un massimo di quattro sonde RMP24-micro. In alternativa, è possibile effettuare l'associazione a un'unità RMI-QE con ReniKey, un ciclo di macro sviluppato da Renishaw che non richiede l'accensione dell'unità RMI-QE.

Il software ReniKey (codice Renishaw A-5687-5000) è disponibile presso gli uffici e i distributori Renishaw di zona.

L'associazione non si perde quando si riconfigurano le impostazioni della sonda o quando si sostituiscono le batterie.

L'associazione può essere eseguita in qualsiasi punto nell'ambito del campo operativo.

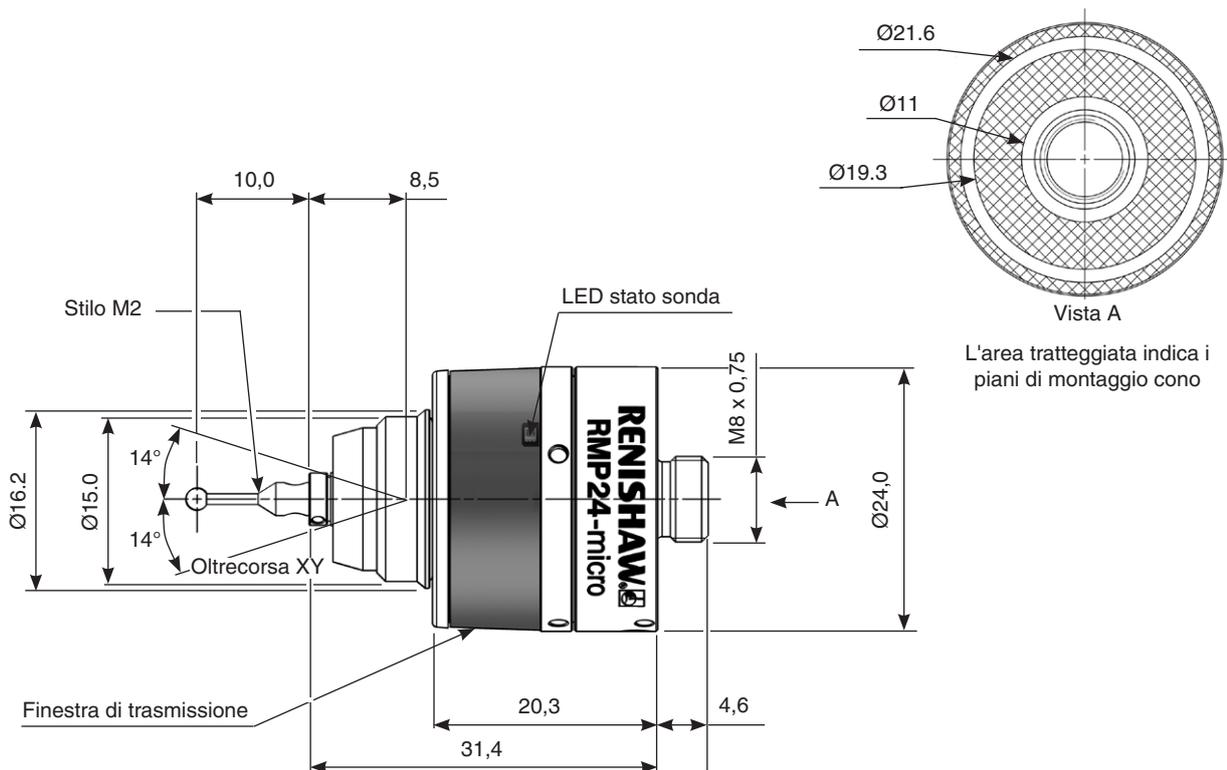
Tempo di accensione (configurato da RMI-QE)

Se la sonda radio RMP24-micro viene utilizzata in combinazione con un'unità RMI-QE, il tempo di accensione può essere configurato (nell'interfaccia) su "veloce" (0,5 secondi) o su "standard" (1 secondo). Per massimizzare la durata della batteria, selezionare il tempo di accensione standard.

Nel caso in cui non venga impartito il codice M di spegnimento, un timer di sicurezza spegne automaticamente la sonda dopo 90 minuti dall'ultimo cambio di stato della sonda.

NOTA: dopo l'accensione, la sonda RMP24-micro deve restare operativa per almeno 1 secondo prima di poter essere spenta.

Dimensioni di RMP24-micro



Dimensioni in mm

NOTE:

I piani di contatto per il montaggio del cono sono indicati nel disegno sopra raffigurato. .

Nessuna limitazione se l'interfaccia cono è maggiore di 24 mm.

Limiti di oltre corsa dello stilo		
Lunghezza dello stilo	$\pm X/\pm Y$	+Z
10	4,5	4
30	9,3	4

Specifiche di RMP24-micro

Applicazione principale	Misura e centratura pezzo su centri di lavoro di piccole dimensioni e macchine multitasking.	
Dimensioni	Lunghezza	31,4 mm
	Diametro	24 mm
Peso (senza cono)	Con batterie	36,5 g
	Senza batterie	32,5 g
Tipo di trasmissione	Radio a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS)	
Frequenza radio	Da 2400 MHz a 2483.5 MHz	
Metodi di accensione	Codice M-radio	
Metodi di spegnimento	Codice M-radio	
Velocità mandrino (massima)	1000 giri/min	
Stili consigliati	Acciaio, lunghezza da 10 a 30 mm	
Portata operativa	Fino a 5 m	
Ricevitore/interfaccia	RMI-QE (unità combinata con antenna, interfaccia e ricevitore)	
Direzioni di rilevamento	Omnidirezionale $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$	
Ripetibilità unidirezionale	0,35 μm 2σ ¹	
Forza di deflessione dello stilo ^{2 3}		
XY bassa forza	0,08 N, 8,2 gf	
XY forza alta	0,14 N, 14,3 gf	
Z	0,75 N, 76,5 gf	
Oltrecurso dello stilo	Piano XY	$\pm 14^\circ$
	Piano +Z	4 mm
Ambiente ⁴	Classificazione IP	IPX8, BS EN 60529:1992+A2:2013
	Classificazione IK	IK02 BS EN IEC 62262: 2002
	Temperatura di stoccaggio	Da -25 a $+70$ °C
	Temperatura di funzionamento	Da $+5$ a $+55$ °C
	Uso interno/in esterno	Per uso interno
	Altitudine	≤ 3000 m
	Umidità relativa:	Dal 5% al 95%
	Ambienti umidi	Sì, acqua/olio/liquido refrigerante
	Grado di inquinamento	Livello 2
Tipi di batterie	2 batterie CR1632 al litio biossido di manganese (Li/MnO ₂)	
Durata delle batterie in riserva	Circa 1 settimana dal primo avviso di batterie scariche (presumendo un utilizzo intensivo al 5%). Vedere la tabella a pagina 2-6	

Indicatore batteria scarica	LED blu lampeggiante insieme al LED di stato della sonda normalmente rosso o verde
Indicazione di batteria scarica	Rosso fisso o lampeggiante
Durata media delle batterie	Vedere la tabella a pagina 2-6

- 1 Le specifiche prestazionali sono testate con una velocità standard di 480 mm/min con uno stilo di 10 mm di lunghezza. Per prestazioni ottimali, si consigliano velocità di avanzamento fino a 100 mm/min e velocità di arretramento superiori a 1000 mm/min.
- 2 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 la velocità di misura, la decelerazione della macchina e la latenza del sistema.
- 3 Queste sono le impostazioni di fabbrica. Non si possono apportare modifiche manuali.
- 4 Se il coperchio batterie è stato rimosso, la classificazione di tenuta non è applicabile.

Durata media delle batterie

Tipo di batterie più comune		2 batterie CR1632 Li/MnO ₂	
Durata media delle batterie		Accensione radio	
		Accensione "Standard" (1 s)	Accensione "Veloce" (0,5 s)
	Durata in standby	5,0 mesi	2,7 mesi
	Utilizzo poco intenso 1%	4,4 mesi	2,5 mesi
	Utilizzo intenso 5%	2,9 mesi	2,0 mesi
	Utilizzo continuo	228 ore	228 ore

NOTE:

i dati relativi alla durata delle batterie riportati nella tabella precedente sono applicabili alla sonda quando utilizzata con un'interfaccia/ricevitore RMI-QE.

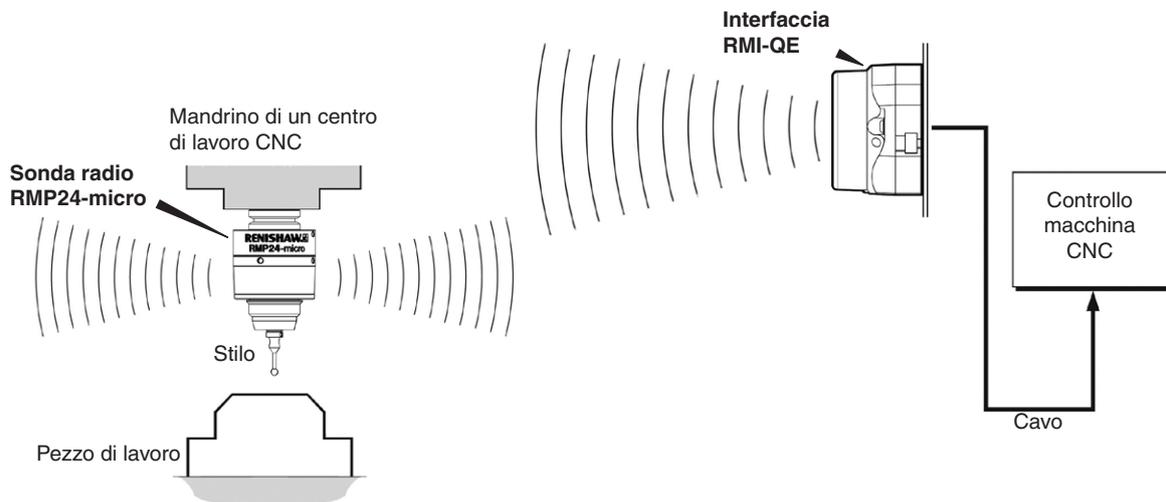
Utilizzo al 1% = 14 minuti/giorno.

Utilizzo al 5% = 72 minuti/giorno.

La durata delle batterie dipende dalla qualità dell'ambiente esterno (in termini di radiofrequenze) in cui opera il sistema di ispezione.

Installazione del sistema

Installazione di RMP24-micro con RMI-QE



Campo di trasmissione

Le trasmissioni radio non richiedono la presenza di linea visiva fra la sonda e il trasmettitore e sono in grado di passare attraverso le finestre della macchina utensile e fessure anche di dimensioni molto ridotte. Questo agevola l'installazione all'interno della macchina, purché la sonda e l'unità RMI-QE rimangano nel campo operativo mostrato qui a **pagina 3-2**.

Un eventuale accumulo di residui di refrigerante e trucioli sulla sonda e sull'unità RMI-QE potrebbe incidere negativamente sulle trasmissioni. Pulire con la massima frequenza per mantenere il livello ottimale di trasmissione.

Durante il funzionamento non ostruire con le mani la finestra della sonda né l'unità RMI-QE, altrimenti le prestazioni potrebbero risultare ridotte.

Posizionamento di RMP24-micro e RMI-QE

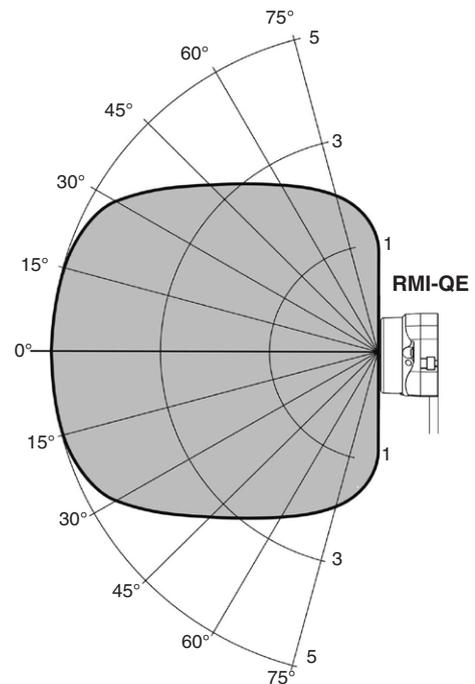
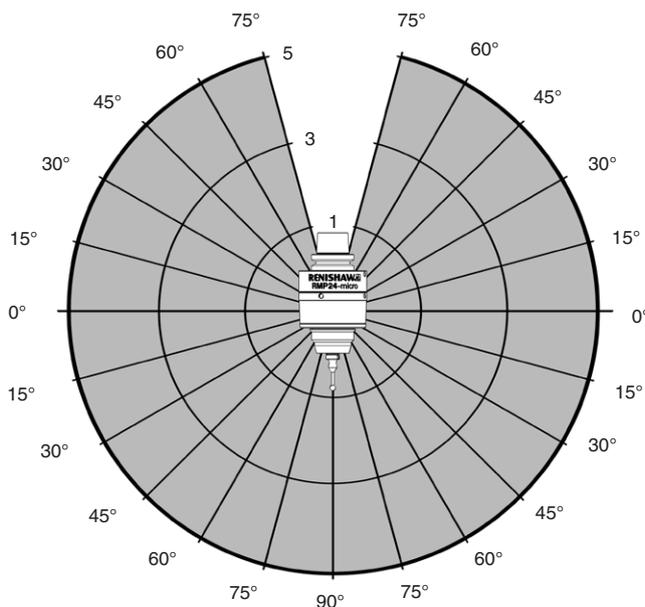
Il sistema deve essere posizionato in modo da raggiungere la portata ottimale sull'intera corsa degli assi della macchina. Rivolgere sempre il pannello anteriore dell'unità RMI-QE nella direzione generica dell'area di lavorazione e del magazzino utensili, assicurandosi che entrambi si trovino all'interno del campo operativo mostrato di seguito. Per facilitare l'individuazione della posizione ottimale dell'unità RMI-QE, la qualità del segnale viene visualizzata in un LED dell'unità stessa.

Campo operativo

La sonda e l'unità RMI-QE devono essere all'interno dei rispettivi campi operativi, come mostrato di seguito. Il campo operativo indica le prestazioni con funzionamento a vista, tuttavia questo non è strettamente necessario poiché le trasmissioni radio delle sonde funzionano anche con percorsi di riflessione, purché abbiano non eccedendo il campo operativo di 5 m.

Campo operativo utilizzando RMP24-micro con RMI-QE

RMP24-micro



Tracciato tipico a +20 °C

Portata di trasmissione in metri



Funzionamento e accensione/spengimento

Preparazione della sonda RMP24-micro per l'uso

Installazione dello stilo



M-5000-3540

Installazione delle batterie

NOTE:

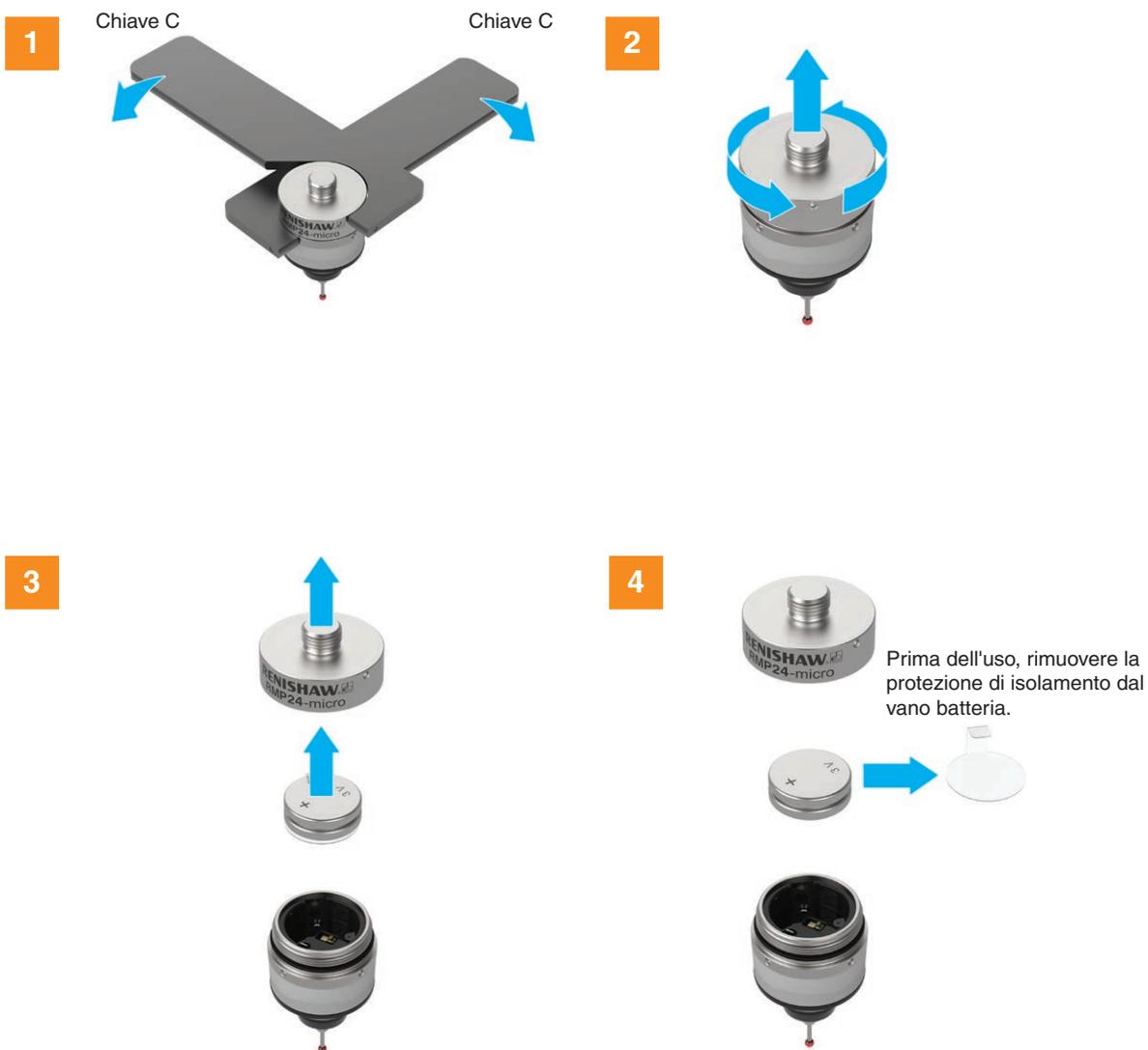
per un elenco di batterie compatibili, vedere la **sezione 5**, “Manutenzione”.

Prima di introdurre le batterie, controllare che il prodotto sia pulito e asciutto.

Se vengono inserite batterie scariche, il LED potrebbe rimanere costantemente acceso in rosso.

evitare che il refrigerante o altri residui penetrino nel vano batterie. Quando si inseriscono le batterie, controllare che la polarità sia corretta.

Dopo che le batterie sono state inserite, i LED mostrano le impostazioni correnti della sonda (per maggiori informazioni, vedere “Controllo delle impostazioni sonda” a **pagina 4-1**,).



NOTA: se il coperchio batterie è stato rimosso, la classificazione di tenuta non è applicabile.

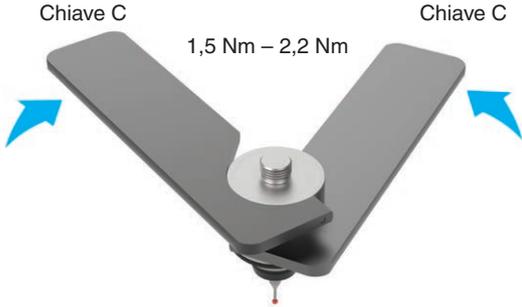
5



6

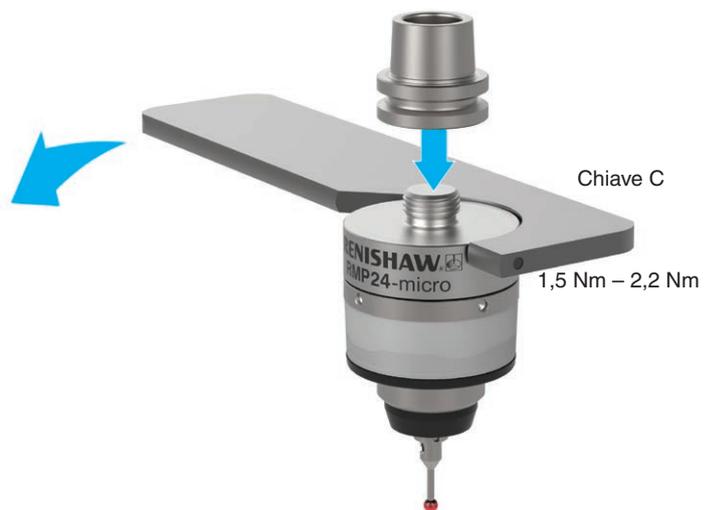


7



NOTA: assicurarsi che la sonda venga calibrata dopo l'installazione delle batterie.

Installazione della sonda sul cono



Calibrazione di RMP24-micro

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 le batterie sono state rimosse o sostituite.
- Quando si cambia il filtro di trigger.
- Se 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.
- Ad 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.

Note di applicazione

	Funzionalità del mandrino della macchina		
	Solo orientamento mandrino (M19)	M19 e orientamento programmabile del mandrino (0/180°)	Né M19 né 0/180°
RMP24-micro	L'eccentricità dello stilo non può essere eliminata in modo meccanico. È necessario compensare l'eccentricità dello stilo (offset) con i cicli di misura.	L'eccentricità dello stilo non può essere eliminata in modo meccanico. È necessario compensare l'eccentricità dello stilo (offset) con i cicli di misura.	L'eccentricità dello stilo non può essere eliminata in modo meccanico. Non è possibile compensare l'eccentricità dello stilo (offset).
	La posizione XY del manufatto di calibrazione deve essere nota. Mediante un orologio comparatore (DTI), stabilire e memorizzare la posizione. Max +/-5 µm.	La posizione XY del manufatto di calibrazione può anche non essere nota se i cicli di misura utilizzano un orientamento del mandrino di 0°/180° per stabilire con precisione il centro del manufatto.	La posizione XY del manufatto di calibrazione deve essere nota. Mediante un DTI, stabilire e memorizzare la posizione. Max +/-5 µm.

Forza di oltrecorsa

Se si verifica un trigger (0,08 N, 8,2 gf minimo e 0.14 N, 14,3 gf massimo), la sonda eserciterà una forza crescente sul pezzo a una velocità di 0,03N/mm fino a raggiungere l'oltrecorsa (14°).

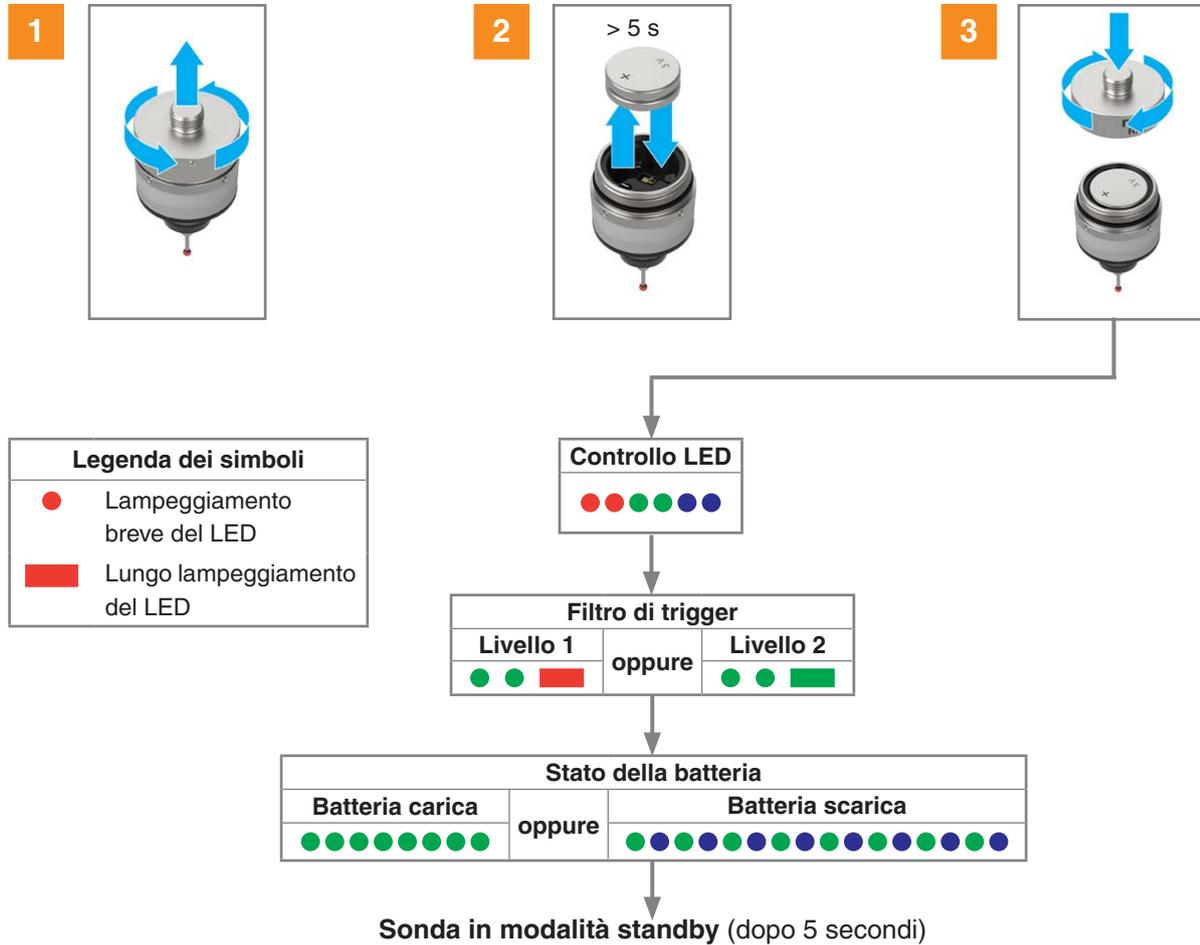
Tenere in considerazione i seguenti parametri durante la programmazione di un movimento di misura:

- la distanza di arresto della macchina;
- lunghezza dello stilo;
- oltrecorsa della sonda (XY e Z).

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

Configurazione della sonda

Controllo delle impostazioni della sonda



NOTE:

assicurarsi che la sonda sia avvitata correttamente e serrata alla coppia prescritta compresa tra 1,5 Nm e 2,2 Nm.

Assicurarsi che la sonda venga calibrata dopo l'installazione delle batterie.

Funzione di associazione sonda

La funzione di associazione sonda consente di abbinare la sonda a un'interfaccia RMI-QE in modo indipendente dal processo di configurazione di altre impostazioni sonda. Per associare la sonda a un'unità RMI-QE, rimuovere le batterie per 5 secondi, quindi reinserirle.

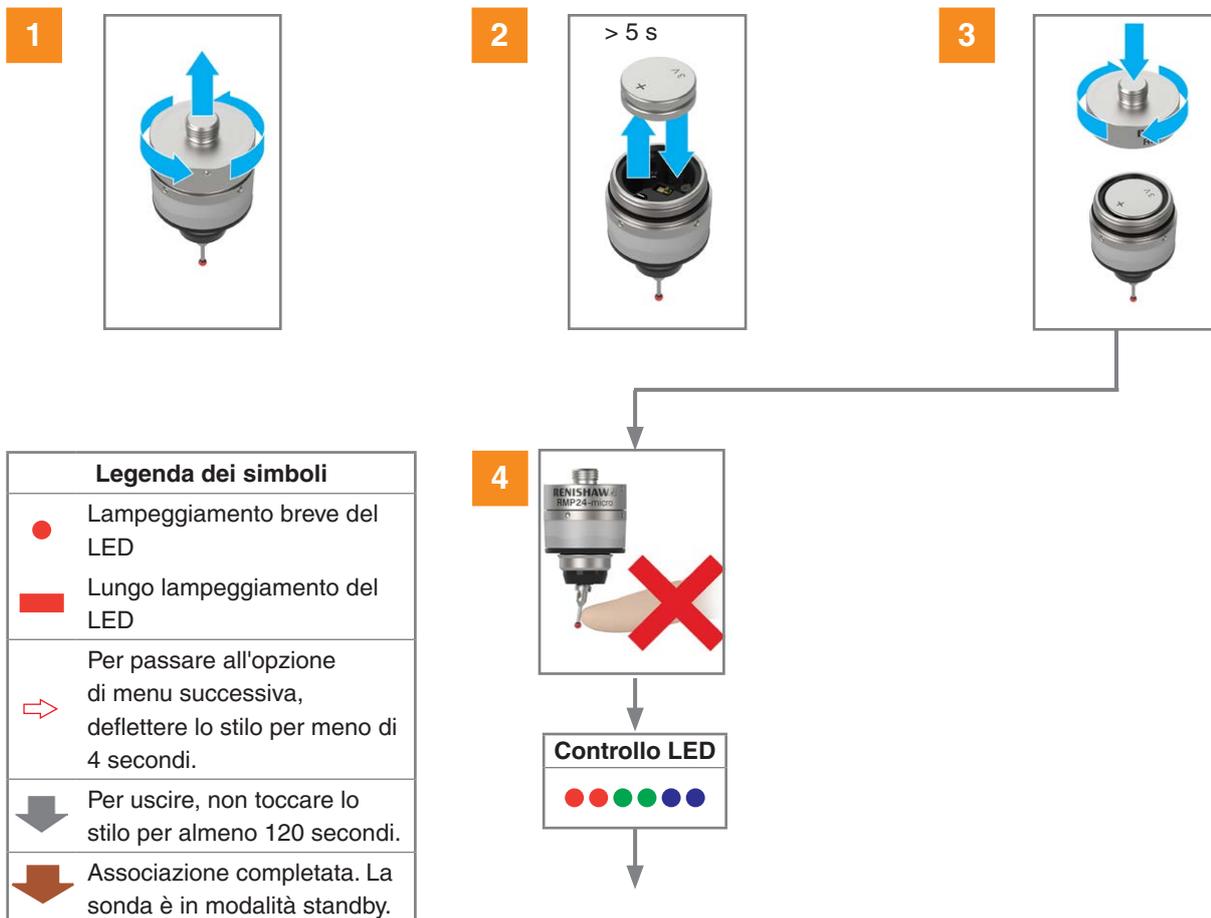
Dopo il controllo LED, la sonda mostra le relative impostazioni. Al termine, viene visualizzato lo “**Stato della batteria**”. Se lo stato di carica della batteria è buono, verranno prodotti otto lampeggiamenti in verde. Se lo stato di carica della batteria è insufficiente, ciascun lampeggiamento in verde sarà seguito da un lampeggiamento in blu.

Mentre è visualizzata l'opzione “**Stato della batteria**”, deflettere e rilasciare immediatamente lo stilo per accedere alla “**modalità di associazione**”.

La “**modalità di associazione disattivata**” viene indicata da una sequenza di luci blu lampeggianti. A questo punto, accendere l'unità RMI-QE.

Se viene accesa un'unità RMI-QE, la sequenza visualizzata dalle sonde includerà un lungo lampeggiamento giallo.

Sulla sonda, selezionare “**Modalità di associazione attivata**” deflettendo lo stilo per meno di 4 secondi. Se l'associazione va a buon fine, i LED lampeggeranno con la sequenza azzurro, azzurro, verde. Successivamente, la sonda attende 20 secondi, quindi entra in standby. Se la “**Modalità di associazione attivata**” non è selezionata, la sonda attende 120 secondi prima di entrare in modalità (per maggiori informazioni, vedere a **pagina 4-4**, “Associazione fra RMP24-micro e RMI-QE”).



Compariranno tutte le impostazioni della sonda seguite, in conclusione, da **“Stato della batteria”**.



Mentre è visualizzata l'opzione **“Stato della batteria”**, deflettere e rilasciare lo stilo per accedere alla **“modalità di associazione”**. A conferma, il LED di stato della sonda è rosso lampeggiante.

NOTA: prima di deflettere lo stilo, attendere il primo lampeggiamento del LED di stato della batteria. Quando il LED lampeggia in rosso, rilasciare lo stilo. Questa operazione deve essere effettuata prima dell'ultimo lampeggio del LED di stato della batteria.



A questo punto, accendere l'unità RMI-Q o RMI-QE.

Accendere l'unità RMI-QE

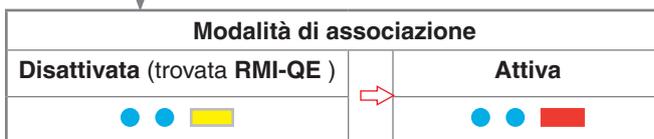


RMI-QE



Sonda in standby dopo 120 secondi se l'unità RMI-QE è spenta

Dopo 8 secondi



Associazione completata

sonda in standby 120 secondi

sonda in standby dopo 20 secondi

Se l'associazione non viene eseguita, dopo 8 secondi ricompare il messaggio **“Modalità di associazione disattivata”**.

Quando viene visualizzato il messaggio **“Modalità di associazione disattivata (trovata RMI-QE)”**, deflettere lo stilo per meno di 4 secondi per selezionare nuovamente **“Modalità di associazione attivata”**.

NOTE:

assicurarsi che la sonda sia avvitata correttamente e serrata alla coppia prescritta compresa tra 1,5 Nm e 2,2 Nm.

Assicurarsi che la sonda venga calibrata dopo l'installazione delle batterie.

Associazione fra RMP24-micro e RMI-QE

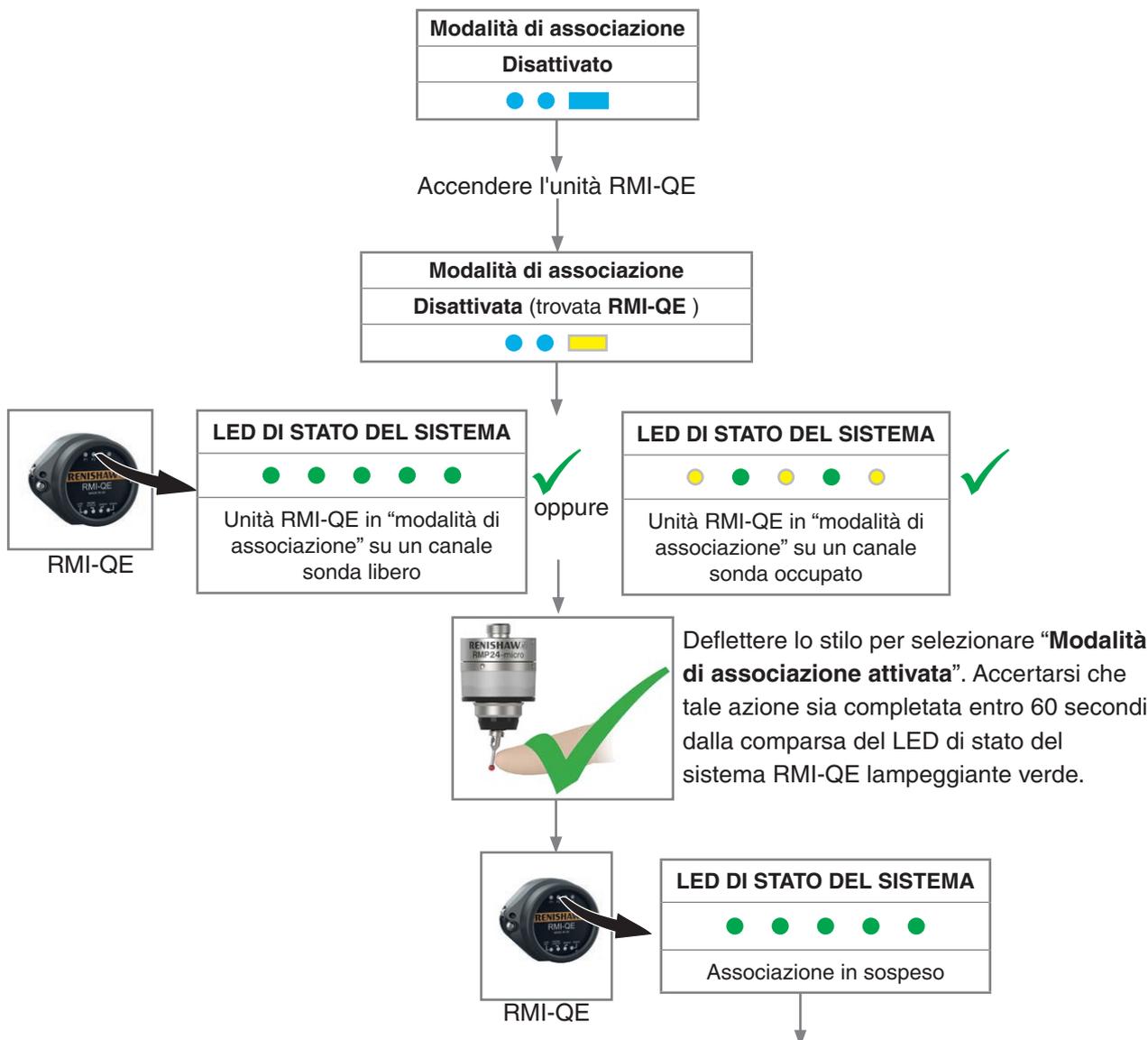
Per l'installazione del sistema, si utilizza il metodo Trigger Logic™ e l'accensione dell'unità RMI-QE. In alternativa, è possibile utilizzare ReniKey, un ciclo di macro sviluppato da Renishaw che non richiede l'accensione di RMI-QE.

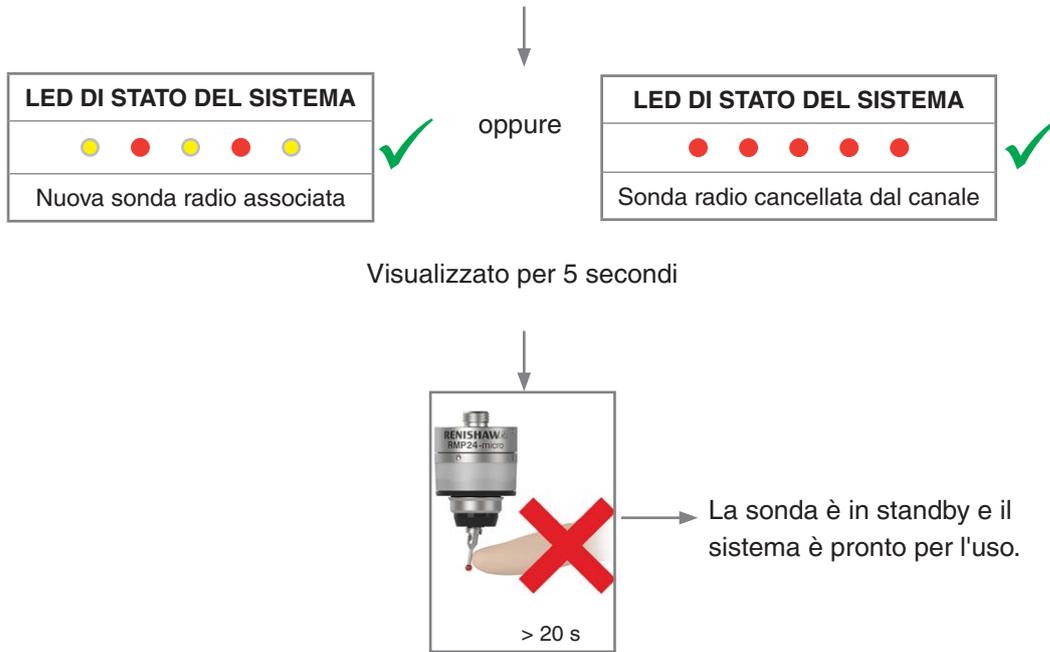
L'associazione è necessaria per la configurazione iniziale del sistema. Ulteriori operazioni di associazione sono necessarie in caso di future sostituzioni della sonda o dell'unità RMI-QE.

L'associazione non si perde quando si riconfigurano le impostazioni della sonda o quando si sostituiscono le batterie. L'associazione può essere eseguita in qualsiasi punto nell'ambito del campo operativo.

Una sonda associata all'unità RMI-QE, quindi utilizzata con un altro sistema, dovrà essere nuovamente associata per tornare a funzionare con l'unità RMI-QE.

Vedere a **pagina 4-2** “Funzione di associazione sonda” per maggiori informazioni su come selezionare “**Modalità di associazione**”.





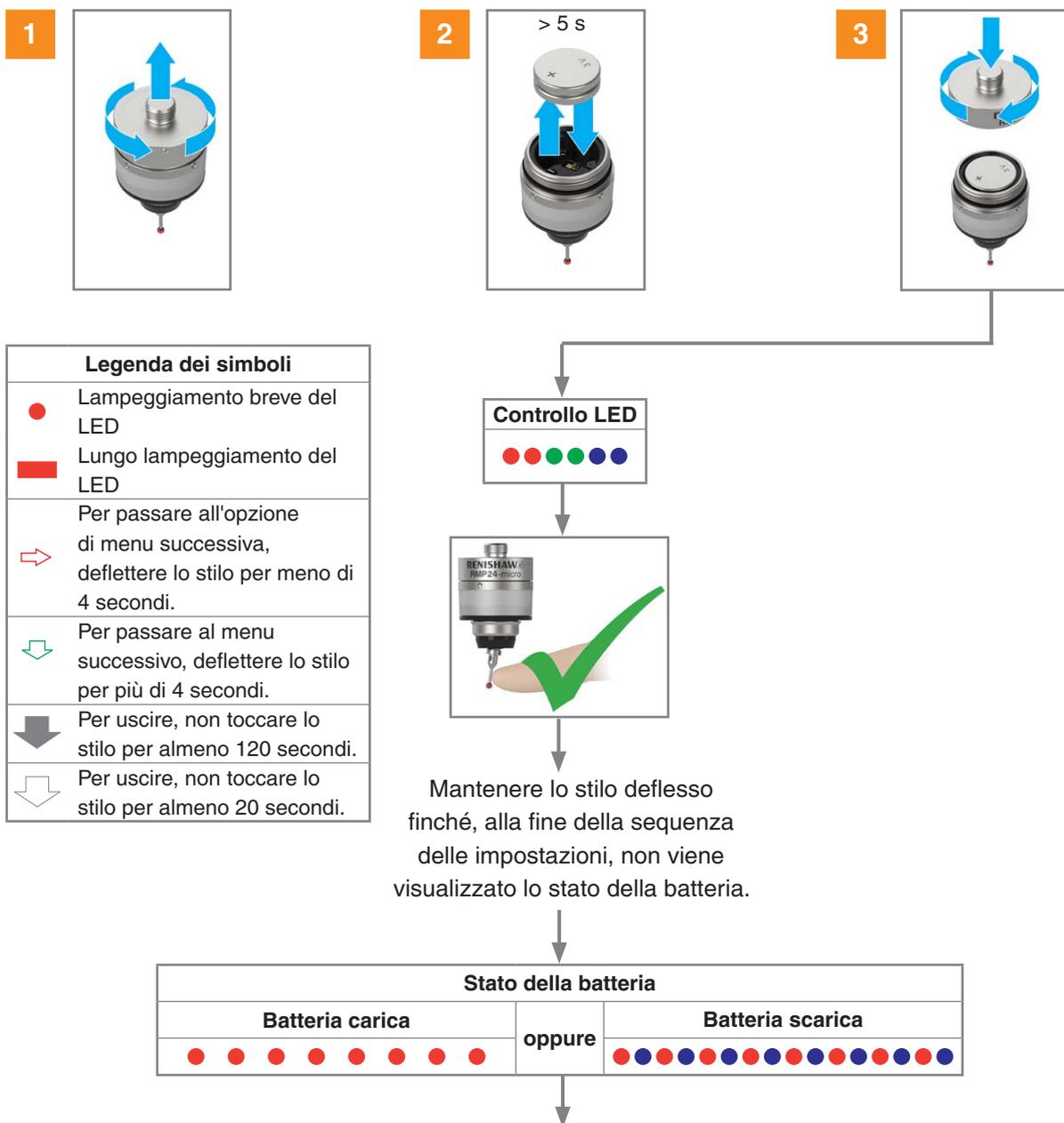
NOTA: per associare fino a quattro sonde radio, vedere la *guida di installazione dell'interfaccia radio* macchina RMI-QE (codice Renishaw H-6551-8524).

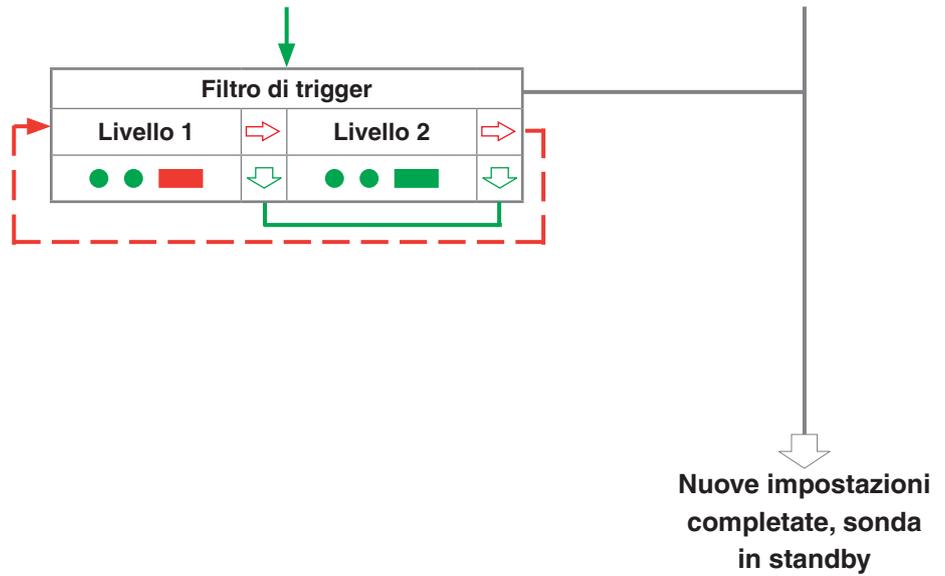
Modifica delle impostazioni di una sonda associata con un'unità RMI-QE

Le impostazioni della sonda possono essere modificate con Trigger Logic. Inserire le batterie. Se queste sono già state installate, estrarle per cinque secondi e quindi reinserirle.

Dopo il controllo dei LED, deflettere immediatamente lo stilo e tenerlo in posizione finché non si notano otto lampeggiamenti rossi (se la batteria si sta per scaricare, ciascuno dei lampeggiamenti rossi verrà seguito da un lampeggiamento blu).

Mantenere lo stilo deflesso fino a quando non viene visualizzata l'impostazione "Livello filtro", quindi rilasciarlo.





NOTE:

per maggiori informazioni su come associare la sonda a un'unità e per selezionare “**Modalità di associazione**”, vedere a **pagina 4-2** “Funzione di associazione sonda”.

Assicurarsi che la sonda sia avvitata correttamente e serrata alla coppia prescritta compresa tra 1,5 Nm e 2,2 Nm.

Assicurarsi che la sonda venga calibrata dopo l'installazione delle batterie.

Funzione master reset

La sonda dispone di una funzione master reset che risulta utile per correggere eventuali impostazioni errate della sonda.

La funzione master reset cancella tutte le impostazioni correnti e riporta la sonda alla configurazione predefinita.

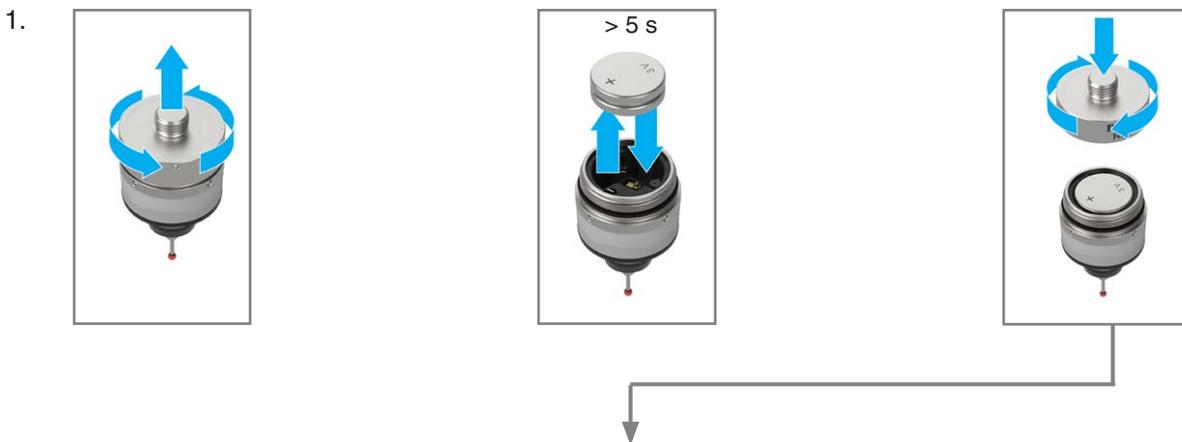
Di seguito è riportata l'impostazione predefinita:

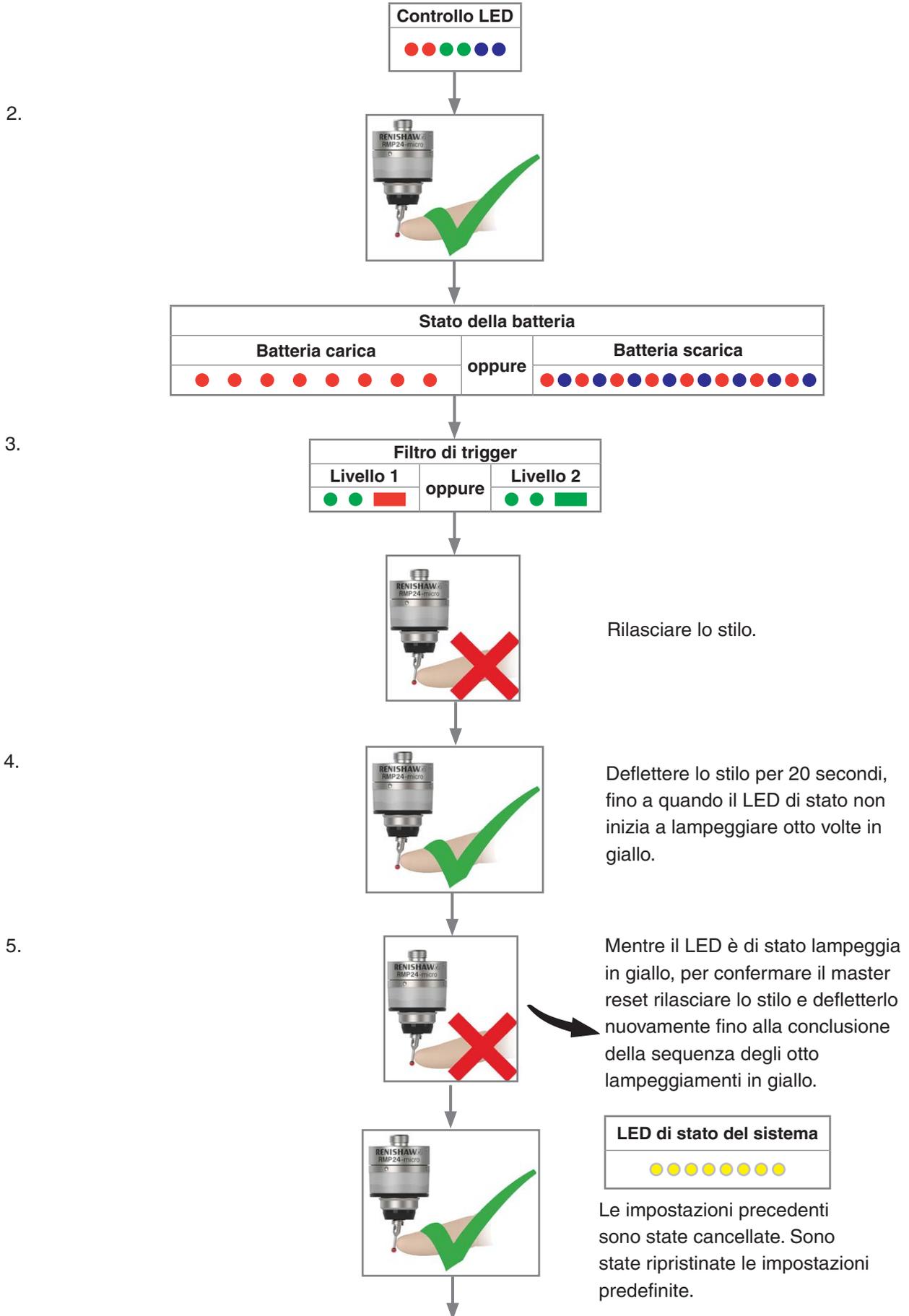
- Filtro di trigger: Livello 1

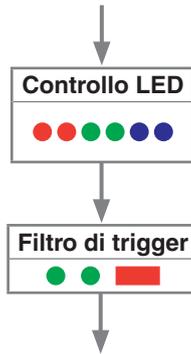
Le impostazioni predefinite potrebbero non essere rappresentative delle impostazioni sonda richieste. Per ottenere le impostazioni sonda desiderate, potrebbe essere necessario configurare ulteriormente la sonda.

Per effettuare il reset della sonda

1. Inserire le batterie. Se queste sono già state installate, estrarle per cinque secondi e quindi reinserirle.
2. Dopo il controllo dei LED, deflettere immediatamente lo stilo e tenerlo in posizione finché non si notano otto lampeggiamenti rossi (se la batteria si sta per scaricare, ciascuno dei lampeggiamenti rossi verrà seguito da un lampeggiamento blu).
3. Mantenere lo stilo deflesso fino a quando non viene visualizzata l'impostazione "**Filtro di trigger**" (o il primo menu di Trigger Logic), quindi rilasciarlo.
4. Mantenere lo stilo deflesso per 20 secondi. Il LED di stato lampeggerà otto volte in giallo. Il master reset deve essere confermato, altrimenti la sonda produce un timeout e si spegne.
5. Per confermare il master reset, rilasciare lo stilo e defletterlo nuovamente fino alla conclusione della sequenza di otto lampeggi gialli. Questa operazione cancella tutte le impostazioni della sonda, ripristinando quelle predefinite di fabbrica. Dopo l'accensione del LED, controllare che la sonda torni a Trigger Logic e visualizzi "**Filtro di trigger**".
6. Per ottenere le impostazioni sonda desiderate, potrebbe essere necessario configurare ulteriormente con Trigger Logic.







La sonda torna al menu di Trigger Logic, visualizzando **"Filtro di trigger"**.

6. Configurare le impostazioni della sonda con Trigger Logic

NOTE:

la sonda rimane associata a RMI-QE anche dopo l'attivazione della funzione master reset.

Assicurarsi che la sonda sia avvitata correttamente e serrata alla coppia prescritta compresa tra 1,5 Nm e 2,2 Nm.

Assicurarsi che la sonda venga calibrata dopo l'installazione delle batterie.

Modalità operativa



LED stato sonda

Colore del LED	Stato della sonda	Segnale
Verde lampeggiante	Sonda a riposo in modalità operativa	● ● ●
Rosso lampeggiante	Sonda deflessa in modalità operativa	● ● ●
Verde e blu lampeggiante	Sonda a riposo in modalità operativa - batteria scarica	● ● ● ● ● ●
Rosso e blu lampeggiante	Sonda deflessa in modalità operativa - batteria scarica	● ● ● ● ● ●
Rosso fisso	Batteria esaurita	▬
Rosso lampeggiante oppure rosso e verde lampeggianti oppure Sequenza per l'inserimento delle batterie	Batteria non utilizzabile	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

NOTA: data la natura delle batterie al litio biossido di manganese, se una sequenza LED che indica che le batterie sono scariche viene ignorata, è possibile che si verifichi quanto segue:

1. Quando la sonda è attiva, le batterie si scaricano fino a raggiungere un livello di potenza inferiore a quello minimo necessario per il corretto funzionamento della sonda stesso.
2. La sonda smette di funzionare, ma si riattiva dopo che le batterie si sono ricaricate a sufficienza per alimentare la sonda.
3. Nella sonda si avvia la sequenza di controllo LED (per maggiori informazioni, vedere a **pagina 4-1**, "Controllo delle impostazioni sonda").
4. Le batterie si scaricano nuovamente e la sonda cessa ancora di funzionare.
5. Le batterie tornano a caricarsi fino a raggiungere una potenza sufficiente ad attivare la sonda e la sequenza si ripete.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

Manutenzione

Manutenzione

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.

Pulizia della sonda

Pulire con un panno la finestra della sonda per eliminare i residui di lavorazione. Questa operazione deve essere compiuta con regolarità, per garantire una trasmissione ottimale.



Sostituzione delle batterie

AVVERTENZE:

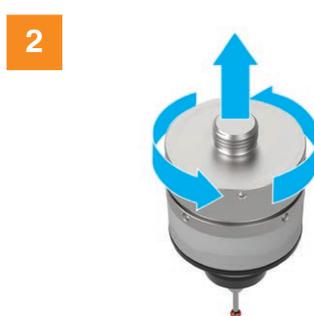
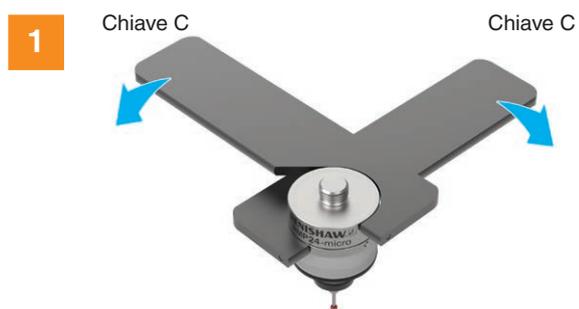
Non lasciare nella sonda le batterie esauste.

Durante il cambio delle batterie, non lasciare che il refrigerante o altri residui penetrino nel vano batterie.

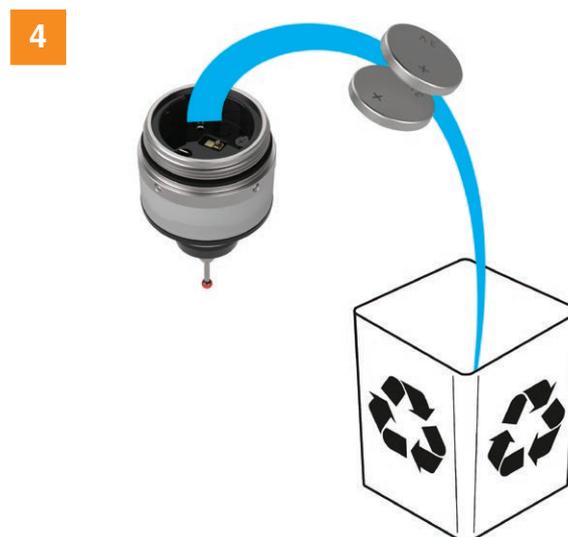
Quando si sostituiscono le batterie, controllare che la polarità sia corretta.

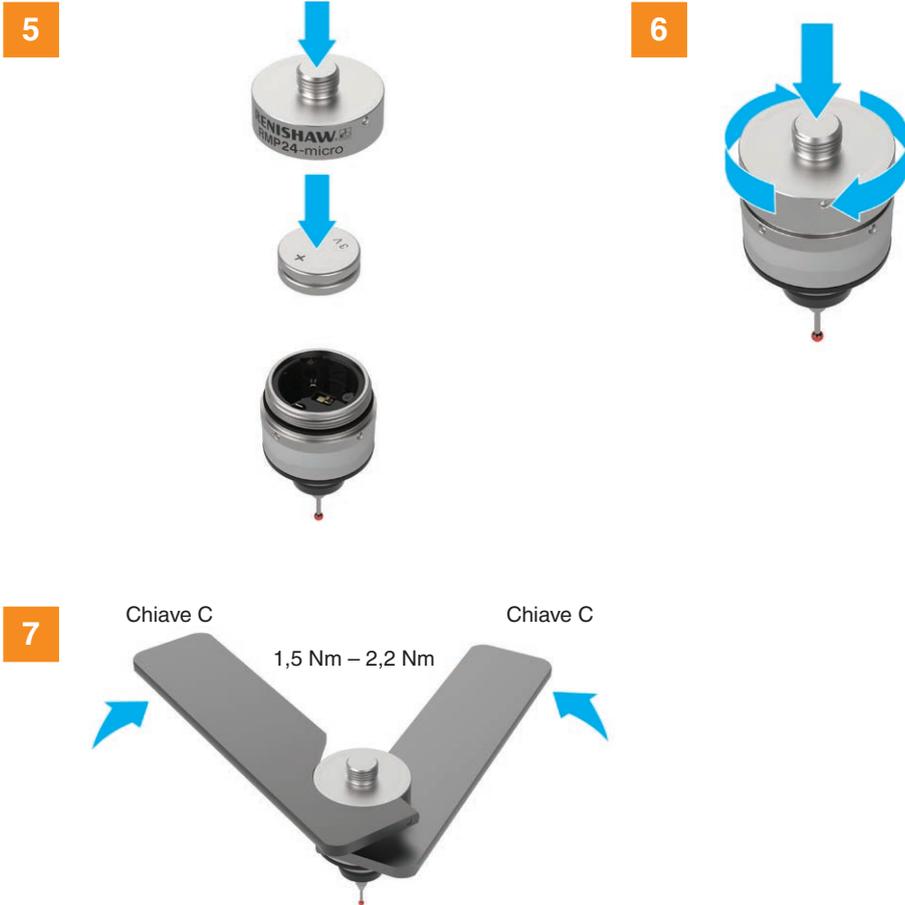
Prestare attenzione a non danneggiare la guarnizione dell'alloggiamento batterie.

Utilizzare solo le batterie specificate.



AVVERTENZA: Le batterie esauste devono essere smaltite in conformità alle normative locali. Non gettare le batterie fra le fiamme.





NOTE:

dopo la rimozione delle vecchie batterie, attendere per un tempo superiore a 5 secondi prima di inserire le batterie nuove.

non utilizzare contemporaneamente batterie nuove e usate, in quanto ciò può causare una riduzione della durata e danni alle batterie stesse.

Prima di reinserire le batterie, assicurarsi sempre che la guarnizione alloggiamento batterie e le relative superfici siano pulite.

Se per errore dovessero essere inserite batterie esaurite, il LED potrebbe rimanere costantemente acceso in rosso.

Assicurarsi che la sonda venga calibrata dopo l'installazione delle batterie.

Tipo di batterie		
2 batterie CR1632 al litio biossido di manganese (3 V)		
✓	Panasonic Murata	CR1632

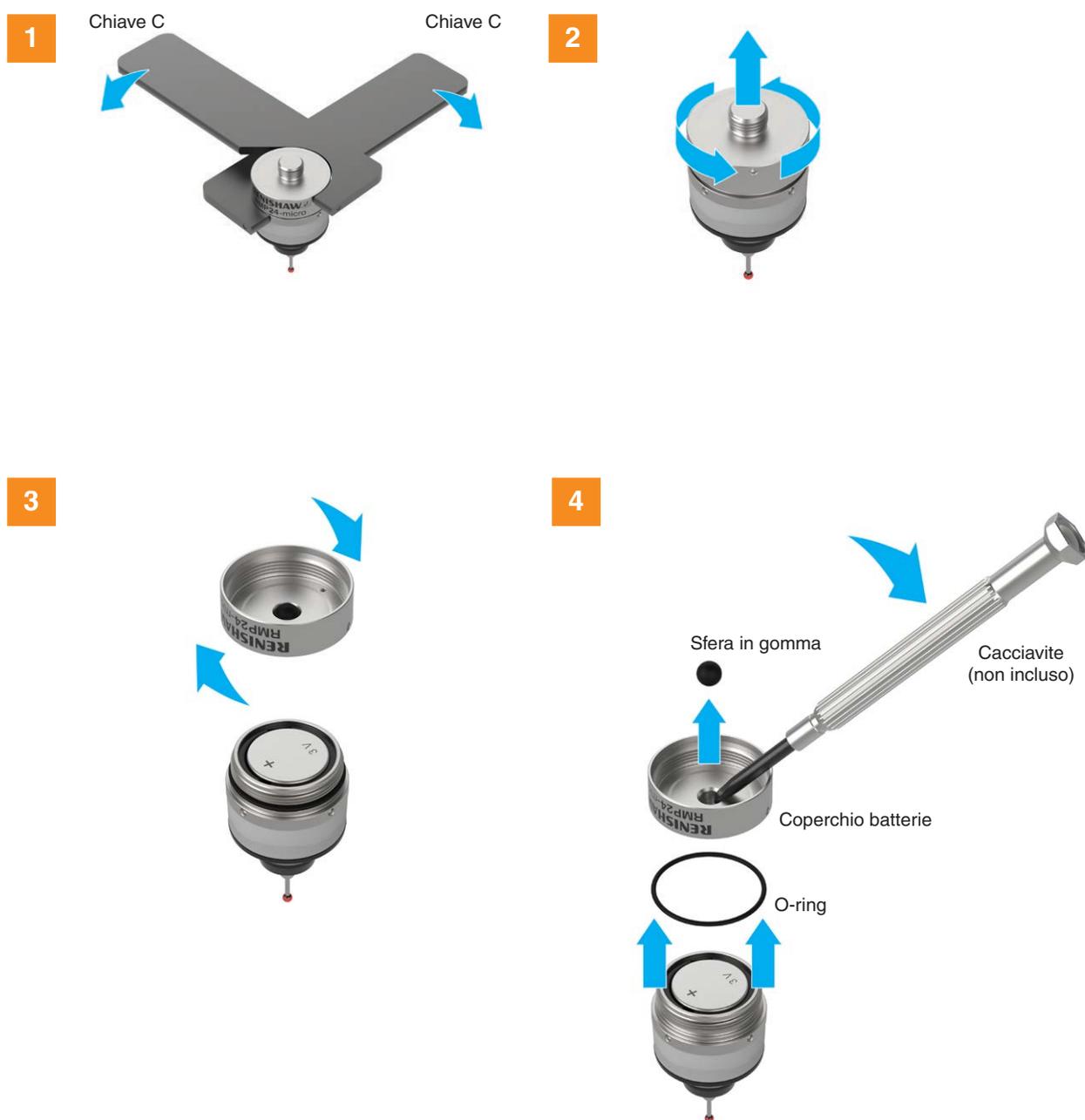
NOTA: le batterie al litio biossido di manganese CR1632 vengono prodotte anche da altre aziende. Tuttavia, altre marche di batterie non sono state testate e Renishaw non può garantire che assicurino un corretto funzionamento del sistema.

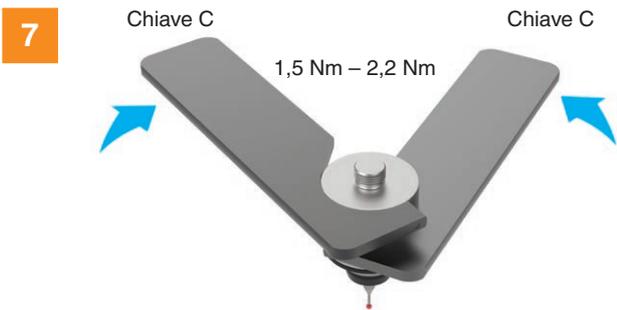
Sostituzione della sfera in gomma e della guarnizione O-ring

Il coperchio batterie della sonda include una guarnizione O-ring per garantire la tenuta del vano batterie. Inoltre, è presente una sfera in gomma per tenere in posizione le batterie.

Controllare regolarmente tali elementi per rilevare l'eventuale presenza di danni. In caso di danni, sostituirli.

AVVERTENZA: Durante la rimozione del coperchio batterie, non lasciare che il refrigerante o altri residui penetrino nel vano batterie.





Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

Diagnostica

Anomalia	Causa	Azione
La sonda non si accende (il LED non si illumina o non indica le impostazioni correnti della sonda).	Pile scariche.	Sostituire le batterie.
	Batterie non adatte.	Inserire batterie adatte.
	Le batterie sono state inserite in modo non corretto.	Controllare che le batterie siano state inserite con il corretto orientamento/polarità.
	Le batterie sono state rimosse per un periodo troppo breve e la sonda non si è resettata.	Rimuovere le batterie per almeno 5 secondi.
	Scarsa connessione tra le batterie e i contatti.	Prima del riassettaggio, eliminare eventuali residui e pulire i contatti.
La sonda non si accende.	Pile scariche.	Sostituire le batterie.
	Le batterie sono state inserite in modo non corretto.	Controllare che le batterie siano state inserite con il corretto orientamento/polarità.
	Sonda fuori portata.	Controllare la posizione dell'unità RMI-QE; per maggiori informazioni, vedere a pagina 3-2 , "Campo operativo".
	Nessun segnale di accensione/spegnimento dell'unità RMI-QE.	Controllare il LED verde di avvio dell'unità RMI-QE.
La macchina si ferma improvvisamente durante un ciclo di ispezione.	Errore nel collegamento radio/la sonda è fuori portata.	Controllare l'interfaccia/ricevitore e rimuovere l'ostruzione.
	Guasto del ricevitore RMI-QE o della macchina.	Consultare il manuale d'uso del ricevitore o della macchina.
	Pile scariche.	Sostituire le batterie.
	Un'eccessiva vibrazione della macchina causa un falso trigger della sonda.	Modificare l'impostazione del filtro di trigger.
	La sonda non è in grado di rilevare la superficie di destinazione.	Verificare che il pezzo sia posizionato correttamente e che lo stilo sia integro.
	Lo stilo non ha tempo sufficiente per riposizionarsi dopo una decelerazione rapida.	Aggiungere un breve periodo di ritardo prima dello spostamento di ispezione (la durata della pausa dipenderà dalla lunghezza dello stilo e dalla rapidità della decelerazione).
	Falso trigger della sonda.	Modificare l'impostazione del filtro di trigger.
	Errore di selezione per RMI-QE.	Controllare le indicazioni di errore dell'interfaccia e risolvere il problema.

Anomalia	Causa	Azione
La sonda subisce una collisione.	Il pezzo ostruisce il percorso della sonda.	Controllare il software di ispezione.
	Correttore della lunghezza della sonda mancante.	Controllare il software di ispezione.
	Se vi sono più sonde installate nella macchina, potrebbe essere stata attivata la sonda sbagliata.	Controllare i cavi dell'interfaccia e il programma.
Scarsa ripetibilità e/o accuratezza della sonda.	Presenza di residui sul pezzo o sullo stilo.	Pulire il pezzo e lo stilo.
	Scarsa ripetibilità nel cambio utensile.	Dopo ciascun cambio utensile, ricalibrare la sonda.
	Sonda allentata sul cono o stilo allentato.	Controllare e, se necessario, stringere.
	Vibrazioni eccessive in macchina.	Modificare l'impostazione del filtro di trigger. Eliminare le vibrazioni.
	Calibrazione obsoleta e/o correzioni inadeguate.	Controllare il software di ispezione.
	La velocità di calibrazione e quella di ispezione non corrispondono.	Controllare il software di ispezione e sincronizzare le velocità.
	L'elemento di calibrazione si è spostato.	Correggere la posizione.
	La misura viene eseguita quando lo stilo abbandona la superficie.	Controllare il software di ispezione.
	La misura viene eseguita nelle zone di accelerazione e decelerazione della macchina.	Controllare il software di ispezione e le impostazioni del filtro sonda.
	La velocità di ispezione è troppo elevata o troppo bassa.	Effettuare semplici test di ripetibilità a velocità diverse.
	Gli sbalzi di temperatura causano uno spostamento della macchina e del pezzo da lavorare.	Ridurre al minimo le variazioni di temperatura.
Guasto della macchina utensile.	Controllare accuratamente lo stato della macchina utensile.	

Anomalia	Causa	Azione
Il LED di stato della sonda non corrisponde a quelli dell'unità RMI-QE.	Errore nel collegamento radio – la sonda è fuori dalla portata dell'unità RMI-QE.	Controllare la posizione dell'unità RMI-QE; per maggiori informazioni, vedere a pagina 3-2 , “Campo operativo”.
	La sonda è racchiusa/schermata con metallo.	Rivedere l'installazione.
	La sonda non è associata all'unità RMI-QE.	Associare la sonda RMP24-micro e l'unità RMI-QE; per maggiori informazioni, vedere a pagina 4-4 , “Associazione fra RMP24-micro e RMI-QE”.
Il LED di errore dell'unità RMI-QE rimane acceso durante il ciclo di ispezione.	La sonda non è stata accesa oppure si è verificato un timeout.	Modificare le impostazioni. Controllare il metodo di spegnimento.
	Sonda fuori portata.	Controllare la posizione dell'unità RMI-QE; per maggiori informazioni, vedere a pagina 3-2 , “Campo operativo”.
	Pile scariche.	Sostituire le batterie.
	La sonda non è associata all'unità RMI-QE.	Associare la sonda RMP24-micro e l'unità RMI-QE; per maggiori informazioni, vedere a pagina 4-4 , “Associazione fra RMP24-micro e RMI-QE”.
	Errore nella selezione della sonda.	Verificare che vi sia una sola sonda radio operativa e che sia stata correttamente selezionata nell'unità RMI-QE.
	Errore di accensione di 0,5 secondi.	Impostare il tempo di accensione di RMI-QE su 1 secondo.
Il LED di batteria scarica dell'unità RMI-QE è acceso.	Batterie scariche.	Sostituire al più presto le batterie.
Riduzione della portata.	Interferenze radio a livello locale.	Identificarle ed eliminarle.
La sonda non si spegne.	Nessun segnale di accensione/ spegnimento dell'unità RMI-QE.	Controllare il LED verde di avvio dell'unità RMI-QE.
La sonda entra nella modalità di configurazione Trigger Logic™ e non può essere resettata.	Sono state inserite le batterie con la sonda deflessa.	Non toccare lo stilo né il lato di montaggio durante l'inserimento delle batterie.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

Elenco dei componenti

Tipo	Numero di codice	Descrizione
RMP24-micro	A-6906-0001	Sonda RMP24-micro con batterie, utensili e scheda illustrativa (impostata su filtro di trigger disattivato).
Stilo	A-5000-7807	Stilo in acciaio inox M2, lunghezza 10 mm con sfera Ø2 mm.
RMI-QE	A-6551-0049	Unità RMI-QE (uscita laterale) con cavo da 8 m, utensili e scheda illustrativa.
RMI-QE	A-6551-0050	Unità RMI-QE (uscita laterale) con cavo da 15 m, utensili e scheda illustrativa.
Staffa di montaggio per RMI-QE	A-6551-0120	Staffa di montaggio per RMI-QE con viti di fissaggio, rondelle e dadi.
Utensile per stili	M-5000-3540	Utensile per montaggio e smontaggio stili.
Kit chiavi RMP24-micro	A-6906-0305	Chiavi C per RMP24-micro (× 2).
Kit O-ring e sfera in gomma RMP24-micro	A-6906-0351	Sfera in gomma (× 1) e guarnizione O-ring (× 1) per il coperchio batterie.
Pubblicazioni. Possono essere scaricate dal sito Web www.renishaw.com		
RMI-QE	H-6551-8524	Guida all'installazione: utile per impostare l'interfaccia RMI-QE.
Stili	H-1000-3203	Specifiche tecniche: <i>Stili e accessori</i> – in alternativa, visitare il negozio online (www.renishaw.com/shop).
Software di ispezione	H-2000-2311	Scheda tecnica: <i>Software di ispezione per macchine utensili - programmi e caratteristiche.</i>

www.renishaw.com/contatti



#renishaw

 +39 011 966 67 00

 italy@renishaw.com

© 2023-2024 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-6906-8524-02-A

Pubblicato: 07.2024