

Sistema di presetting radio (RTS)



© 2013 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati.

Questo 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.

La pubblicazione del materiale contenuto nel documento non implica libertà dai diritti di brevetto di Renishaw plc.

Codice Renishaw: H-5646-8507-01-A

Data prima pubblicazione: 07/2013

Indice generale

Indice generale

Prima di iniziare	1.1
Prima di iniziare	1.1
LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ	1.1
Marchi	1.1
Garanzia	1.1
Modifiche all'apparecchiatura	1.1
Macchine CNC	1.1
Cura della sonda	1.1
Brevetti	1.2
Dichiarazione di conformità CE	1.3
Direttiva WEEE	1.3
Approvazioni radio	1.4
Dispositivi radio – Avvisi per il Canada	1.4
Approvazioni radio	1.4
Approvazioni radio	1.4
Sicurezza	1.5
Informazioni per l'utente	1.5
Informazioni per il rivenditore/installatore della macchina	1.6
Informazioni per l'installatore del dispositivo	1.6
Funzionamento dell'apparecchiatura	1.6
Informazioni di base su RTS	2.1
Prefazione	2.1
Operazioni preliminari	2.1
Interfaccia del sistema	2.1
Trigger Logic™	2.1
Modalità operative	2.2

Impostazioni configurabili	2.2
Filtro di trigger avanzato	2.2
Modalità di acquisizione	2.2
Modalità di ibernazione	2.2
Tempo di accensione (configurato da RMI-Q)	2.2
Funzionamento	2.3
Routine software	2.3
Tolleranze ottenibili	2.3
Dimensioni di RTS	2.4
Specifiche di RTS	2.6
Durata media di una batteria	2.6
Installazione del sistema	3.1
Installazione di RTS con RMI-Q	3.1
Campo di trasmissione	3.1
Campo operativo utilizzando RTS e RMI-Q	3.2
Posizionamento di RTS e RMI-Q	3.2
Campo operativo	3.2
Operazioni preliminari all'utilizzo di RTS	3.3
Installazione dello stilo, del punto di rottura e del raccordo	3.3
Installazione delle batterie	3.4
Montaggio di RTS sulla tavola della macchina	3.5
Allineamento dello stilo	3.6
Solo stilo cubico	3.8
Calibrazione di RTS	3.12
Perché è necessario calibrare la sonda?	3.12
Trigger Logic™	4.1
Controllo delle impostazioni correnti della sonda	4.1
Modifica delle impostazioni della sonda	4.2
Accoppiamento di RTS e RMI-Q	4.3
Modalità operativa	4.4
LED di stato della sonda	4.4
Manutenzione	5.1
Pulizia della sonda	5.1
Sostituzione delle batterie	5.2
Tipi di batterie	5.3
Manutenzione periodica	5.4
Controllo della guarnizione del diaframma interno	5.5

Diagnostica 6.1
Elenco componenti 7.1

Prima di iniziare

1.1

Prima di iniziare

LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ

RENISHAW HA COMPIUTO OGNI RAGIONEVOLE SFORZO PER GARANTIRE CHE IL CONTENUTO DEL PRESENTE DOCUMENTO SIA CORRETTO ALLA DATA DI PUBBLICAZIONE, MA NON RILASCIA ALCUNA GARANZIA CIRCA IL CONTENUTO NE LO CONSIDERA VINCOLANTE. RENISHAW DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ, DI QUALSIVOGLIA NATURA, PER QUALSIASI INESATTEZZA PRESENTE NEL DOCUMENTO.

Marchi

RENISHAW e il simbolo della sonda utilizzato nel logo **RENISHAW** sono marchi registrati di Renishaw plc nel Regno Unito e in altri paesi. **apply innovation**, nomi e definizioni di altri prodotti e tecnologie Renishaw sono marchi registrati di Renishaw plc o delle sue filiali

Tutti gli altri nomi dei marchi e dei prodotti utilizzati in questo documento sono marchi commerciali o marchi registrati dei rispettivi proprietari.

Garanzia

Le apparecchiature che richiedano un intervento durante il periodo di garanzia devono essere rese al vostro fornitore.

Salvo diversamente concordato in forma scritta tra il Cliente e la Renishaw, l'acquisto di un prodotto da Renishaw implica l'applicazione delle clausole inerenti la garanzia riportate nelle CONDIZIONI DI VENDITA Renishaw. Potete consultarle per avere maggiori dettagli sulla garanzia del prodotto ma, in linea generale, le esclusioni principali si incontrano quando: il prodotto

- è stato trascurato, maneggiato in modo sbagliato o utilizzato in modo inappropriato oppure.
- è stato modificato o alterato in qualsiasi modo senza il consenso scritto da parte di Renishaw.

In caso di acquisto del prodotto tramite altri fornitori, prendere contatto con gli stessi per sapere quale tipo di riparazioni è coperto dalla loro garanzia.

Modifiche all'apparecchiatura

Renishaw si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche delle apparecchiature senza preavviso.

Macchine CNC

Le macchine utensili CNC devono essere sempre azionati 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 della sonda RTS e di altre sonde Renishaw simili sono oggetto di uno o più dei seguenti brevetti e/o domande di brevetto:

CN	CN100466003C
CN	CN101287958A
CN	CN101482402A
EP	0652413
EP	0695926
EP	0967455
EP	1373995
EP	1425550 B
EP	1457786
EP	1576560
EP	1701234
EP	1734426
EP	1804020
EP	1931936
EP	1988439
EP	2214147
EP	2216761
IN	2004/057552
IN	2007/028964
IN	215787
JP	2004-279,417
JP	2004-522,961
JP	2008-203270
JP	2009-507240
JP	3,126,797
JP	4237051
JP	4398011
JP	4575781
TW	200720626
US	2006/0215614A1
US	5,279,042
US	5,669,151
US	6,275,053 B1
US	6,941,671 B2
US	7145468B2
US	7285935
US	7486195
US	7665219

Dichiarazione di conformità CE



Con la presente, Renishaw plc dichiara che RTS è conforme ai requisiti essenziali e ai principali articoli della Direttiva 1999/5/EC.

Per ottenere la Dichiarazione di conformità CE completa, visitare il sito di Renishaw plc all'URL www.renishaw.com/rts.

Direttiva WEEE



L'utilizzo di questo simbolo sui prodotti Renishaw e/o sulla documentazione di accompagnamento indica che il prodotto non deve essere smaltito nella spazzatura generica. L'utente finale è responsabile di smaltire il prodotto presso un punto di raccolta WEEE (smaltimento di componenti elettrici ed elettronici) per consentirne il riutilizzo o il riciclo. Lo smaltimento corretto del prodotto contribuirà a recuperare risorse preziose e a salvaguardare l'ambiente. Per ulteriori informazioni, contattare l'ente locale per lo smaltimento rifiuti oppure un distributore Renishaw.

Approvazioni radio

Dispositivi radio – Avvisi per il Canada

Inglese

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for

the transmitter by Industry Canada.

To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication.

This device complies with Industry Canada licence-exempt RSS standard(s). Operation is subject to the following two conditions: (1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Francese

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada.

Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante.

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes : (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Approvazioni radio

Approvazioni radio

Canada: IC: 3928A-RTS

Cina: CMIIT ID: 2012DJ3541

Europa: CE

Giappone: 205-120126

Singapore:

Conforme agli
standard IDA
DA104328

USA: FCC ID: KQGRTS

India, Norvegia, Corea del Sud, Svizzera, Turchia.

Sicurezza

Informazioni per l'utente

RTS viene fornita con due batterie AA alcaline non ricaricabili. Con RTS si possono utilizzare anche batterie AA non ricaricabili al litio cloruro di tionile (vedere a pagina 5.3). Le batterie al litio devono avere l'approvazione IEC 62133. Una volta esaurite, non tentare di ricaricarle



La presenza di questo simbolo sulle batterie utilizzate in questo prodotto indica che le batterie devono essere raccolte e smaltite separatamente, in conformità alla direttiva UE 2006/66/EC. Per ulteriori informazioni sulla modalità di smaltimento delle batterie, contattare le autorità locali. Uno smaltimento corretto contribuisce a ridurre i rischi di causare danni all'ambiente e alle persone

Verificare che le batterie sostitutive siano del tipo corretto e installarle con la giusta polarità, in base alle istruzioni fornite in questo manuale e a quanto indicato sul prodotto. Per ottenere informazioni specifiche sul funzionamento, le norme di sicurezza e le modalità di smaltimento delle batterie, vedere la documentazione fornita dal produttore.

- Controllare che tutte le batterie siano inserite con la polarità corretta.
- Non esporre le batterie alla luce diretta del sole o alla pioggia.
- Non esporre le batterie al calore e non smaltirle gettandole fra le fiamme.
- Evitare di scaricare le batterie troppo velocemente.
- Evitare cortocircuiti.
- Le batterie non devono essere aperte, rotte, deformate o sottoposte a pressioni eccessive.

- Non ingoiare le batterie.
- Tenere le batterie lontano dalla portata dei bambini.
- Evitare che le batterie si bagnino.

Se la batteria è danneggiata, maneggiarla con estrema cautela.

Quando si spostano le batterie o i prodotti, rispettare sempre le norme internazionali e nazionali sul trasporto delle batterie.

Le batterie al litio sono classificate come materiali pericolosi e per il loro trasporto via aereo 1.5 sono previsti controlli severi. Per ridurre il rischio di ritardi, quando si restituisce a Renishaw un'unità RTS, evitare di includere le batterie.

RTS dispone di una finestra di vetro. In caso di rottura fare attenzione per evitare lesioni personali.

Informazioni per il rivenditore/ 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.

È possibile, in certe situazioni, 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 stati studiati per garantire la conformità alle normative CEE e FCC applicabili. Chi si occupa dell'installazione del dispositivo si assume la responsabilità di 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, come ad esempio trasformatori, alimentatori e così via;
- Tutti i collegamenti 0V / 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, come cavi di generatori, né vicino a linee di dati ad alta velocità;
- utilizzare sempre cavi quanto più corti possibile.

Funzionamento dell'apparecchiatura

Se utilizzato in modo non conforme a quanto specificato dal produttore, il dispositivo potrebbe non fornire il livello di protezione previsto.

Informazioni di base su RTS

2.1

Prefazione

RTS è un sistema di presetting utensili con trasmissione radio. Risulta particolarmente adatto per centri di lavoro di piccole e grandi dimensioni in cui è difficile avere una buona linea visiva fra la sonda e il ricevitore.

RTS fa parte della famiglia di sonde radio Renishaw di nuova generazione. It has been designed to comply with worldwide standards and operates in the 2.4 GHz band. Le trasmissioni sono libere da interferenze, grazie all'adozione di un sistema a spettro diffuso con salto di frequenza (FHSS - frequency hopping spread spectrum) che rende possibile l'utilizzo contemporaneo di più sistemi all'interno della stessa officina senza rischi di interferenze.

Tutte le impostazioni della sonda RTS sono configurate tramite "Trigger Logi™. Questa tecnica consente all'utente di rivedere e quindi modificare le impostazioni della sonda deflettendo lo stilo e osservando le indicazioni fornite dal LED.

Operazioni preliminari

Un LED multicolore fornisce informazioni visive sugli stati della sonda selezionata:

- impostazione del filtro di trigger;
- impostazione di ibernazione;
- stato del tastatore di presetting utensili – deflesso o a riposo;
- condizione della batteria.

Le batterie vanno inserite o rimosse nel modo riportato nella **sezione 5, "Manutenzione"** a pagina 5.2.

Quando le batterie vengono inserite, il LED inizia a lampeggiare (vedere la **sezione 4, "Trigger Logic™"** a pagina 4.1).

Interfaccia del sistema

RTS è progettato per essere utilizzato con RMI-Q, un sistema che unisce antenna, interfaccia e unità ricevente per le comunicazioni fra RTS e il controllo macchina.

NOTA: RTS non può essere utilizzato con RMI.

Trigger Logic™

Tutte le impostazioni RTS sono configurate con la tecnica Trigger Logic™.

Trigger Logic™ (vedere la **sezione 4 – "Trigger Logic™"**) è un metodo che permette all'utente di visualizzare e selezionare tutte le impostazioni disponibili per la modalità, in modo da personalizzare la sonda in base allo specifico tipo di applicazione. Trigger Logic™ si attiva all'inserimento delle batterie e utilizza una sequenza di deflessioni dello stilo (trigger) per guidare l'utente all'impostazione delle scelte desiderate.

Per visualizzare le impostazioni correnti della sonda è sufficiente rimuovere le batterie per un tempo minimo di 5 secondi e quindi reinserirle per attivare la sequenza di controllo di Trigger Logic™.

Modalità operative

RTS può essere utilizzato in tre modalità:

Standby: RTS è in attesa di un segnale di accensione.

Modalità operativa: Dopo l'attivazione tramite il metodo di accensione descritto nella pagina successiva, RTS è pronto per l'uso.

Modalità di configurazione: in questa modalità è possibile utilizzare Trigger Logic™ per configurare le impostazioni della sonda riportate di seguito.

Impostazioni configurabili

Filtro di trigger avanzato

I tastatori soggetti ad alti livelli di vibrazioni o urti potrebbero commutare anche in assenza di contatto. Il filtro di trigger avanzato migliora la resistenza dei tastatori a tali effetti.

Quando il filtro è attivato, viene applicato un ritardo costante di 6,7 ms nell'output della sonda.

Potrebbe essere necessario ridurre la velocità di avvicinamento di tastatura per compensare l'aumento dell'oltrecorsa dello stilo causato dall'aumento di questo ritardo. Per impostazione predefinita, il filtro di trigger avanzato di RTS è disattivato. È sempre necessario calibrare la sonda quando si cambia il filtro di attivazione avanzato.

Modalità di acquisizione

Per l'installazione del sistema, si utilizza il metodo Trigger Logic™ e l'accensione dell'unità RMI-Q.

L'associazione è necessaria solo durante l'impostazione iniziale del sistema. Ulteriori operazioni di associazioni sono necessarie solo nel caso in cui RTS o RMI-Q vengano sostituiti.

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

L'associazione può avvenire in un punto qualsiasi entro il campo operativo.

Modalità di ibernazione

Quando RTS è in standby e RMI-Q è spento o fuori portata, la sonda entra in uno stato di ibernazione, una modalità a basso consumo studiata per prolungare la durata delle batterie. La sonda si "risveglia" periodicamente dall'ibernazione per controllare la presenza dell'unità RMI-Q abbinata (per impostazione predefinita, ciò avviene ogni 30 secondi).

Tempo di accensione (configurato da RMI-Q)

Se RTS viene utilizzato in combinazione con RMI-Q, il tempo di accensione può essere configurato (nell'unità RMI-Q) su 0,5 secondi oppure su 1,0 secondi. Per massimizzare la durata della batteria, selezionare un tempo di accensione di 1,0 secondi.

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, RTS deve restare operativo per almeno 1,0 secondo prima di essere spento.

Funzionamento



Ruotare l'utensile nella direzione inversa al senso di taglio per la misurazione del diametro

L'utensile viene posizionato sull'asse Z della macchina per la misura della lunghezza e la verifica dell'integrità.

Gli utensili rotanti vengono impostati lungo gli assi X e Y della macchina per i correttori del raggio.

Le viti di regolazione consentono di allineare lo stilo agli assi della macchina.

Routine software

Le routine software di presetting utensile sono disponibili presso Renishaw per vari controlli numerici di macchine utensili e sono descritti nella scheda tecnica H-2000-2289.

Inoltre, nella scheda tecnica H-2000-2298 sono indicati i programmi software Renishaw disponibili. Le due schede tecniche possono essere scaricate all'indirizzo www.renishaw.com/inspectionplus

Tolleranze ottenibili

Le tolleranze con cui possono essere impostati gli utensili dipendono dalla planarità e dal parallelismo dell'impostazione della punta dello stilo. Un valore di 5 µm dalla parte anteriore a quella posteriore e da un lato all'altro del piano dello stilo è facilmente ottenibile, mentre un parallelismo di 5 µm rispetto agli assi può essere ottenuto con altrettanta facilità con uno stilo cubico. Questa accuratezza di impostazione è sufficiente per la maggior parte delle applicazioni di presetting utensile.

Velocità di avanzamento consigliate per gli utensili rotanti

Le frese devono essere ruotate nella direzione inversa rispetto a quella di taglio. Il software di presetting utensile Renishaw calcola automaticamente le velocità e gli avanzamenti utilizzando le seguenti informazioni.

Primo contatto - giri/min mandrino della macchina

Giri/min per il primo movimento di misura sullo stilo della sonda:

Per i diametri inferiori a 24 mm, viene utilizzato il valore 800 giri/min

Per i diametri da 24 mm a 127 mm, i giri/min vengono calcolati con una velocità tangenziale di 60 m/min.

Per i diametri superiori a 127 mm, viene utilizzato il valore 150 giri/min.

Primo contatto - velocità di avanzamento macchina

La velocità di avanzamento (f) della macchina viene calcolata come segue:

$f = 0,16 \times \text{giri/min}$ Unità F mm/min (misurazione del diametro)

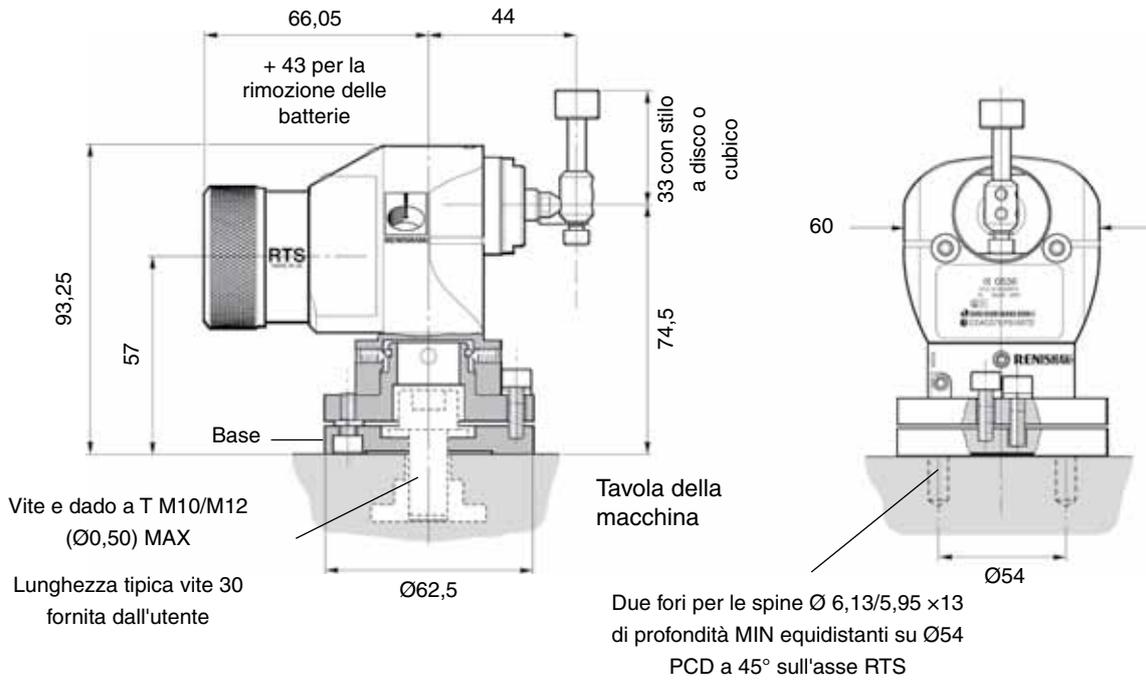
$f = 0,12 \times \text{giri/min}$ Unità F mm/min (misurazione della lunghezza)

Secondo contatto - velocità di avanzamento macchina

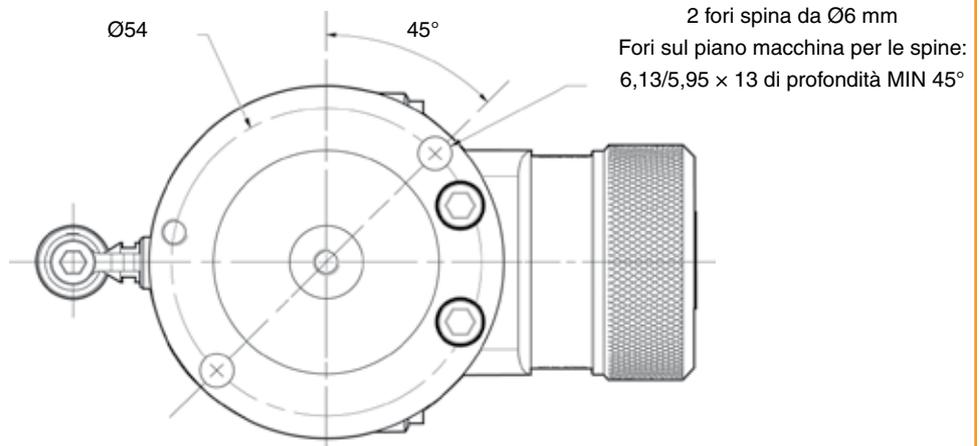
800 giri/min, 4 mm/min.

Dimensioni di RTS

Dimensioni in mm



Dettagli di lavorazione per i fori delle spine

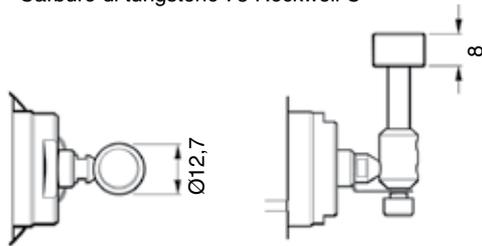


Dimensioni di RTS (continua)

Stilo a disco

Ø12,7 mm × 8 mm

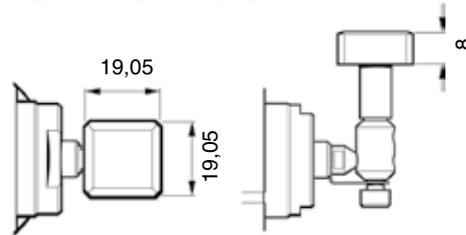
Carburo di tungsteno 75 Rockwell C



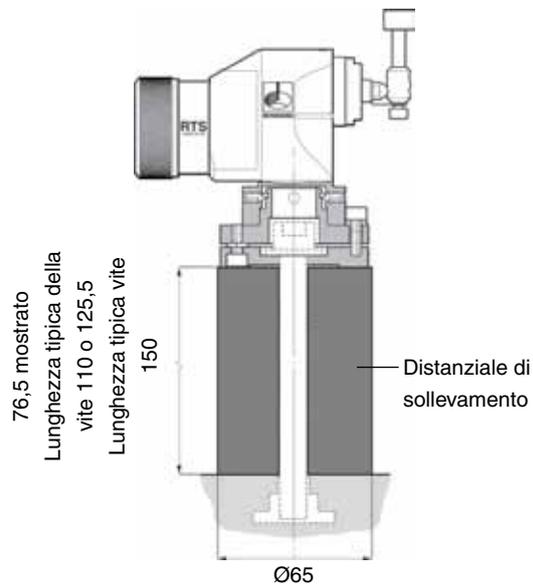
Stilo cubico

19,05 mm × 19,05 mm

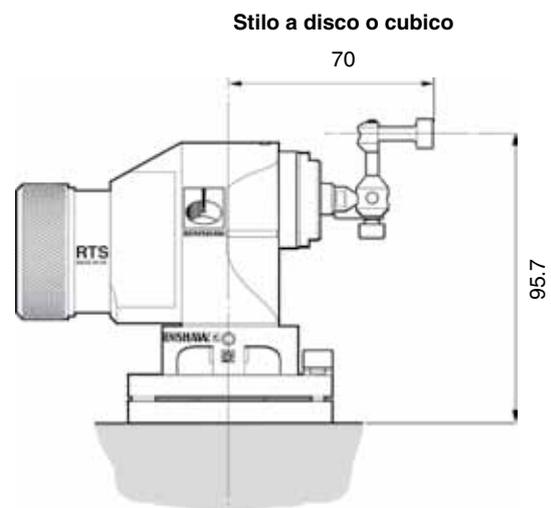
Ceramica 75 Rockwell C



Distanziale di sollevamento



Kit adattatore a gomito per stilo orizzontale



Specifiche di RTS

Applicazione principale	Presetting utensile su centri di lavoro CNC	
Dimensioni complessive	Lunghezza con stilo a disco	116,40 mm
	Lunghezza con stilo cubico	119,58 mm
	Larghezza	62,50 mm
	Altezza con stilo a disco e cubico	107,50 mm
Peso (con stilo a disco)	Con batterie	870 g
	Senza batterie	820 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	
Portata operativa	Fino a 15 m	
Ricevitore/interfaccia	RMI-Q (unità combinata con antenna, interfaccia e ricevitore RMI)	
Direzioni di rilevamento	Omnidirezionale $\pm X$, $\pm Y$, $+Z$.	
Ripetibilità unidirezionale	1,0 μm 2 sigma*	
Forza di deflessione dello stilo	Da 1,3 N a 2,4 N/da 133 gf a 245 gf, in base alla direzione §	
Oltrecorsa dello stilo	Piano XY	$\pm 3,5$ mm
	Piano +Z	6 mm
Ambiente	Classificazione IP	IPX8 (EN/IEC60529)
	Temperatura di stoccaggio	Da -25 a +70 °C
	Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C
Tipi di batterie	2 batterie alcaline tipo AA da 1,5 V oppure 2 batterie AA da 3,6 V al litio cloruro di tionile	
Durata delle batterie in riserva	Circa 1 settimana dal primo segnale di avviso	
Durata media di una batteria	Vedere tabella sottostante	
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	

* Risultati del modulo della sonda validi in base al test con uno stilo dritto da 35 mm e una velocità di 480 mm/min.

§ Specifiche con uno stilo dritto da 50 mm.

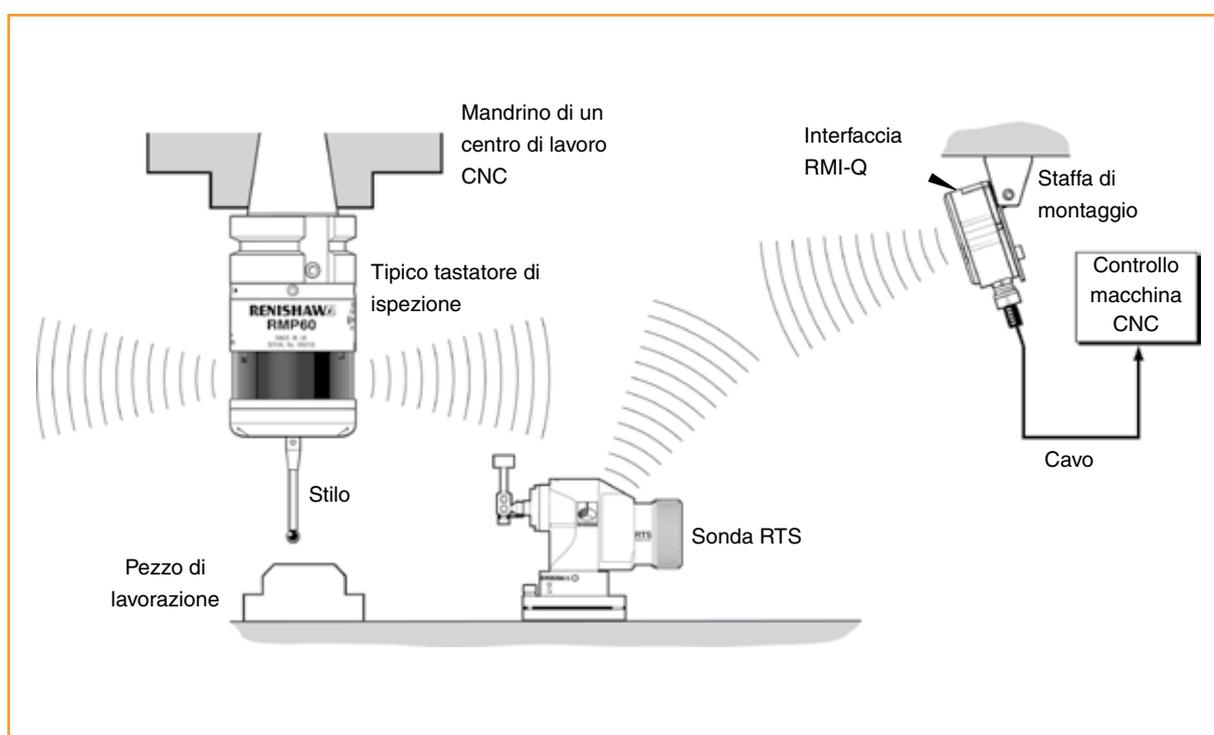
Durata media di una batteria

Tipo di batterie	Tempo di accensione	Durata in standby	Utilizzo al 5% (72 minuti/giorno)	Utilizzo continuo
Alcaline	0,5 secondi	Massimo 190 giorni	Massimo 150 giorni	700 ore
	1 secondo	Massimo 270 giorni	Massimo 195 giorni	
Litio cloruro di tionile	0,5 secondi	Massimo 420 giorni	Massimo 335 giorni	1600 ore
	1 secondo	Massimo 600 giorni	Massimo 430 giorni	

Installazione del sistema

3.1

Installazione di RTS con RMI-Q



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. Consente una facile installazione sia all'interno che all'esterno della macchina, purché la sonda e il trasmettitore rimangano all'interno del campo operativo specificato e il LED di segnalazione di RMI-Q resti costantemente acceso.

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

Durante il funzionamento non toccare con le mani la mascherina dell'unità RMI-Q né la finestra di vetro di RTS, altrimenti le prestazioni potrebbero risultare ridotte.

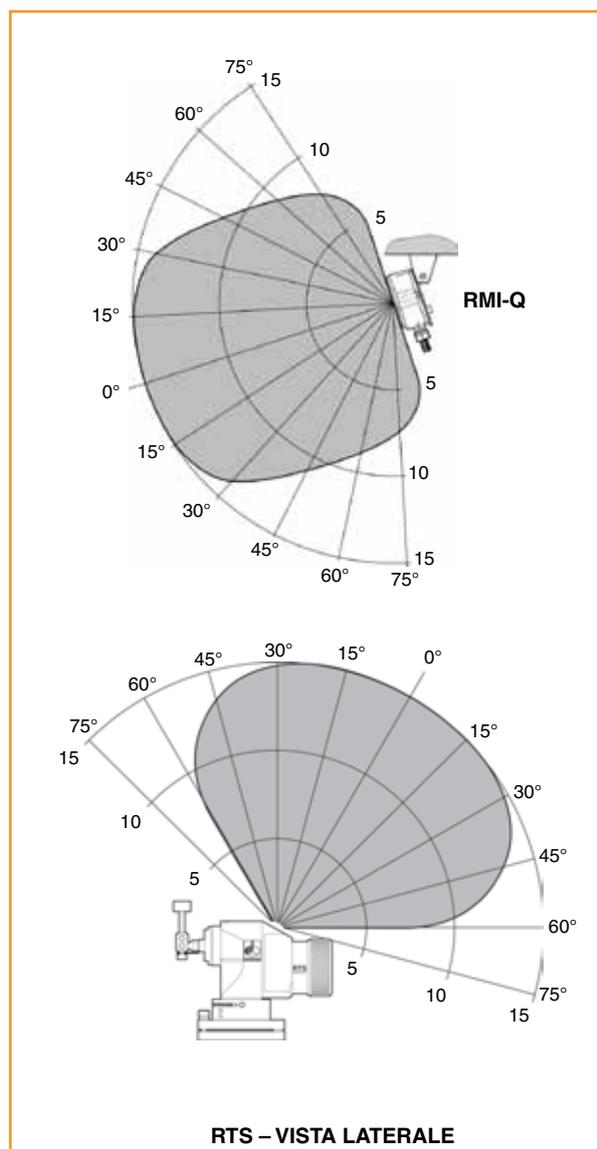
Campo operativo utilizzando RTS e RMI-Q

Posizionamento di RTS e RMI-Q

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-Q 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-Q, la qualità del segnale viene visualizzata in un LED che fornisce indicazioni sullo stato del segnale dell'unità RMI-Q. Durante il funzionamento di RTS, verificare che il LED indichi la presenza di un buon segnale (verde o giallo), vedere la nota di seguito, relativa alla modalità di ibernazione.

NOTA: RMI-Q – installazione con RTS.

RTS dispone di una modalità di ibernazione che riduce il consumo della batteria quando all'unità RMI-Q non viene fornita alimentazione o si trova fuori portata. RTS entra nella modalità di ibernazione dopo 30 secondi da quando viene tolta alimentazione all'unità RMI-Q (oppure se si trova fuori portata). Durante la modalità di ibernazione, RTS controlla ogni 30 secondi per rilevare la presenza di un'unità RMI-Q funzionante e se la trova passa dall'ibernazione alla modalità di standby, in attesa di ricevere un codice M. Se RTS esce dal campo di portata (ad esempio, se è installato su un pallet che viene rimosso dalla macchina), quando vi rientra il sistema esegue una sincronizzazione automatica entro 30 secondi (al massimo). Nel programma del controllo macchina è necessario tenere conto di tale fattore. L'ibernazione può essere portata a 5 secondi oppure può essere disattivata tramite Trigger Logic™.

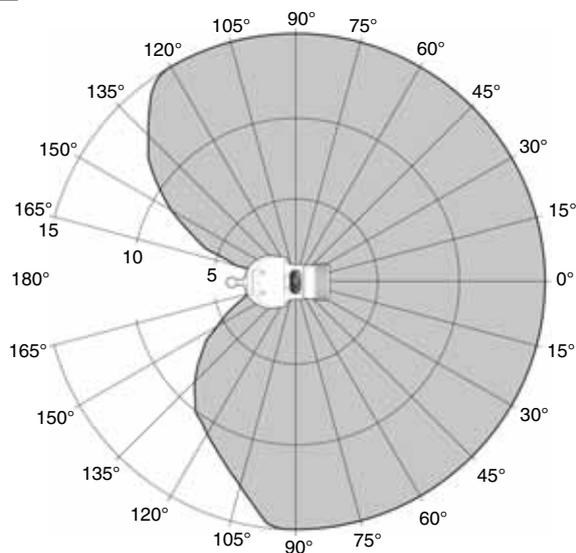


Campo operativo

RTS e RMI-Q devono essere all'interno dei rispettivi campi operativi, come mostrato di seguito. Il campo operativo mostra un funzionamento a vista, tuttavia, le trasmissioni radio non richiedono la presenza di linea visiva, purché il percorso del segnale riflesso non superi la portata operativa di 15 m.

Portata (in metri)

■ FUNZIONAMENTO E ACCENSIONE/SPEGNIMENTO



Valida a temperature comprese fra +5 e +55 °C

RTS – VISTA DALL'ALTO

Operazioni preliminari all'utilizzo di RTS

Installazione dello stilo, del punto di rottura e del raccordo

Stilo con punto di rottura

Il sistema di attacco dello stilo comprende un dispositivo a snodo a rottura obbligatoria (punto di rottura) che ha la funzione di evitare danni al meccanismo della sonda in caso di oltrecorsa o di urto dello stilo.



Raccordo

In caso di cedimento del dispositivo a rottura obbligatoria, un raccordo blocca lo stilo sulla sonda per evitare che cada all'interno della macchina.

NOTA: Tenere sempre in posizione la barra di supporto per controbilanciare le forze di torsione ed evitare di caricare eccessivamente il punto di rottura.

Installazione delle batterie



NOTE:

Per un elenco di batterie compatibili, vedere la **sezione 5, "Manutenzione"**.

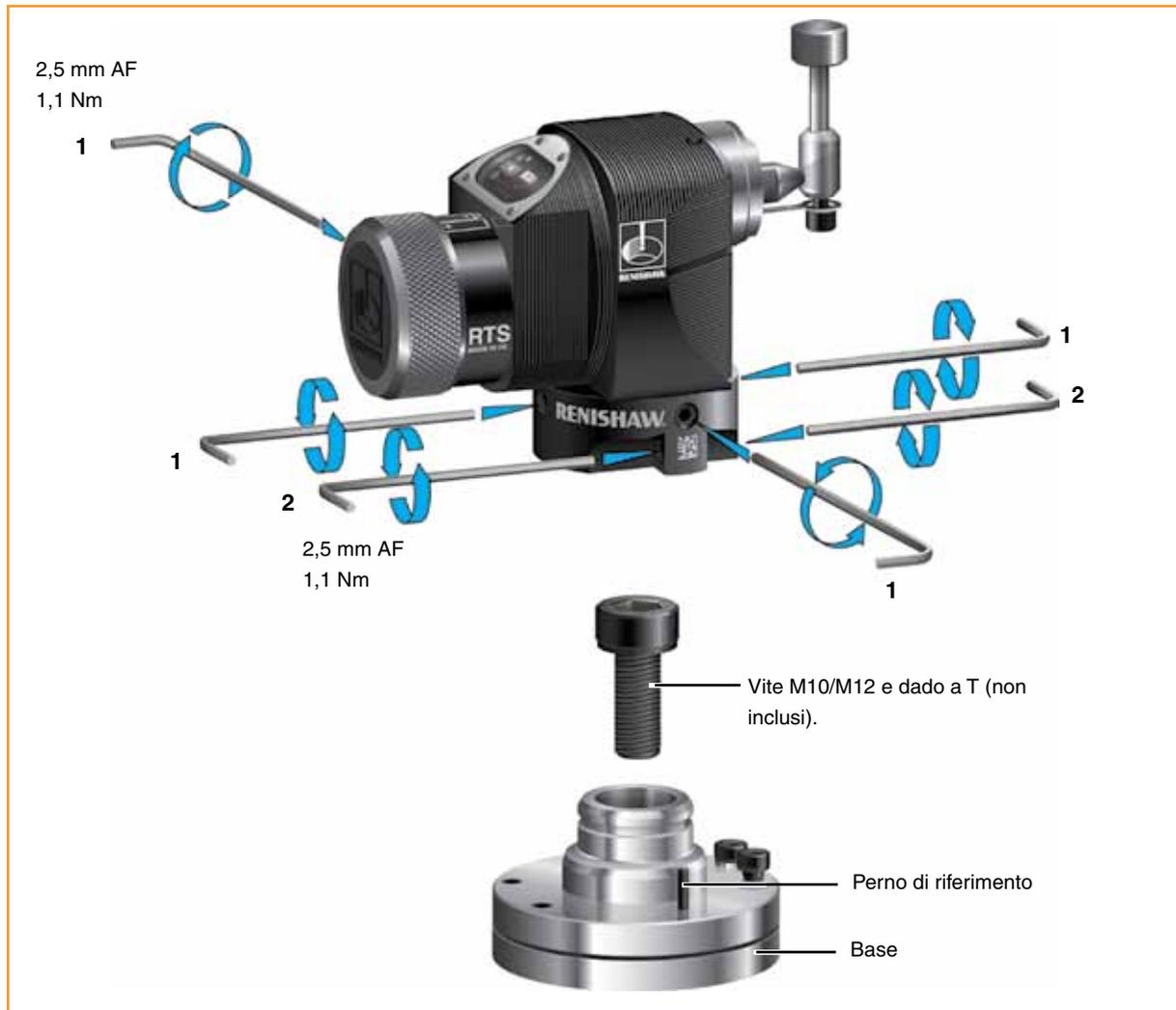
Prima di introdurre le batterie, controllare che il prodotto sia pulito e asciutto.

Non lasciare 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, il LED mostra le impostazioni correnti della sonda (per ulteriori dettagli, vedere la **sezione 4, "Trigger Logic™"** a pagina 4.1).

Montaggio di RTS sulla tavola della macchina



1. Sul piano della macchina, scegliere una posizione per RTS. La posizione deve ridurre al minimo i rischi di collisioni e garantire che la finestra radio sia rivolta verso il ricevitore.
2. Utilizzare una chiave a brugola AF da 2,5 mm per allentare le 4 viti 1 e le due viti 2 e separare la base dal corpo.
3. Inserire la vite ed il tassello a T (non forniti da Renishaw) e serrare in modo da fissare la base sul piano della macchina.

NOTA: Utilizzare una rondella per una vite di minori dimensioni, smontando e separando i piattelli della base

4. Reinstallare il corpo sulla base e serrare le viti 1 e 2. Se si inserisce uno stilo cubico ed è richiesta una regolazione di precisione per

la rotazione, vedere "**Solo stilo cubico**", "**Regolazione rotativa approssimativa**" e "**Regolazione rotativa di precisione**" (pagg. 3.8 - 3.11) prima di serrare le viti 2.

5. Installare lo stilo. Vedere "**Installazione dello stilo, dello punto di rottura e del raccordo**" a pagina 3.3.

Spine (mostrate a pagina 2.4)

Se il dispositivo di presetting utensile deve essere rimosso e reinstallato con una certa frequenza, è possibile installare due spine (incluse nel kit utensili).

Per installare le spine, eseguire due fori sul piano della macchina, in corrispondenza dei fori della base della sonda. Posizionare le spine nei fori e reinserire la base della sonda.

Allineamento dello stilo

La superficie superiore dello stilo stili deve essere regolata in piano: longitudinalmente e trasversalmente. Regolazione dell'allineamento longitudinale.

Regolazione dell'allineamento longitudinale.

La regolazione dell'allineamento longitudinale dello stilo si ottiene regolando alternativamente i grani forniti. In questo modo il modulo sonda ruota e l'impostazione del piano dello stilo viene modificata.

Quando la superficie dello stilo è in piano, serrare i grani.



Allineamento dello stilo (continua)

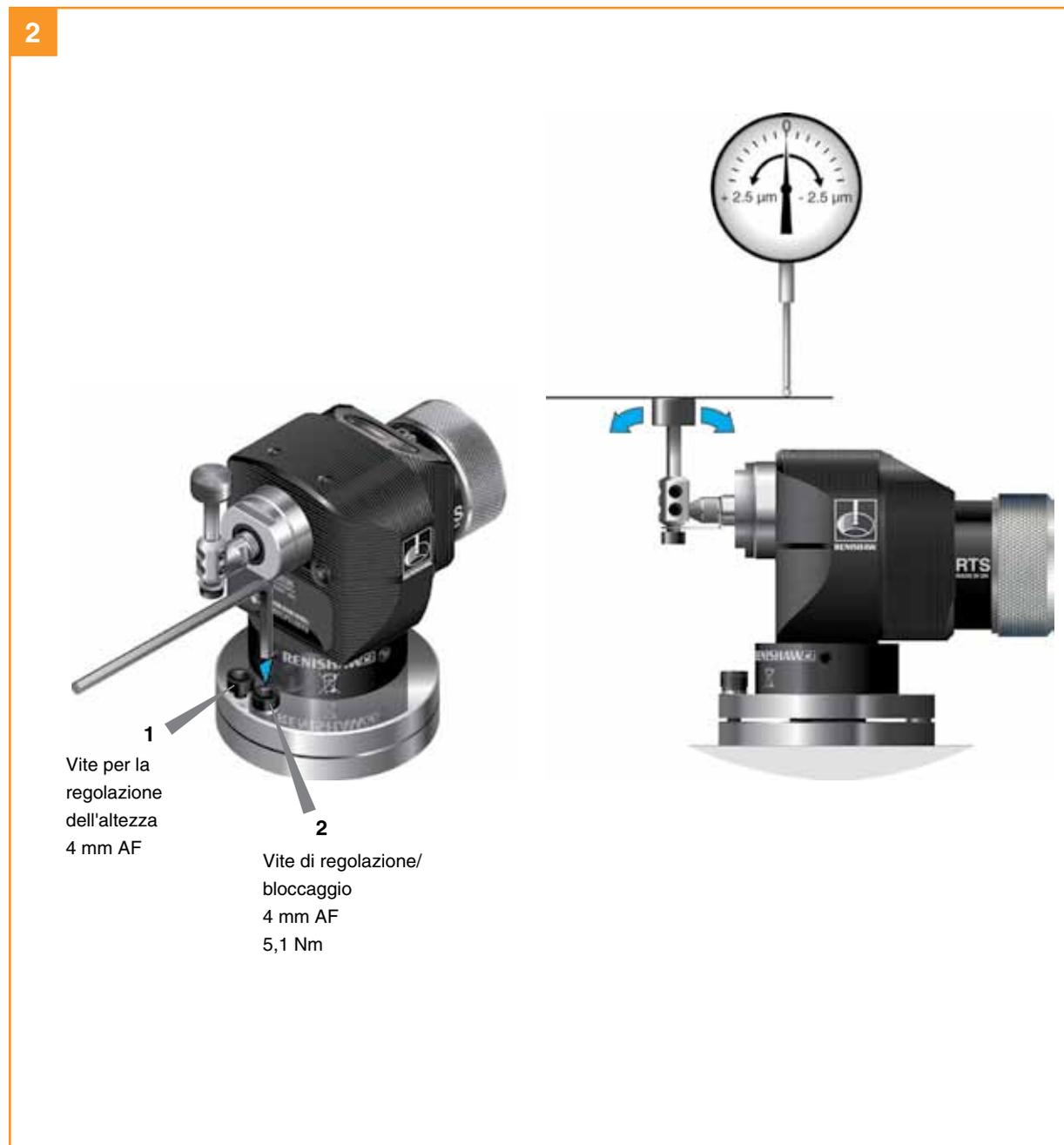
Regolazione dell'allineamento trasversale

Per sollevare la parte anteriore

Allentare la vite **2** di bloccaggio e muovere la vite **1** di regolazione dell'altezza fino a quando lo stilo non è in piano. Serrare a fondo la vite **2**.

Per abbassare la parte anteriore

Continuare ad allentare la vite **1** di regolazione dell'altezza e la vite **2** di regolazione/bloccaggio fino a quando lo stilo non è in piano. Serrare a fondo la vite **2**.



Solo stilo cubico

La regolazione rotativa dello stilo cubico consente di allineare lo stilo agli assi della macchina.

Regolazione rotativa approssimativa

Allentare il grano 1 e ruotare a mano lo stilo fino ad allinearlo correttamente, quindi serrare il grano.

NOTA: Tenere sempre in posizione la barra di supporto per controbilanciare le forze di torsione ed evitare di caricare eccessivamente il punto di rottura.



Solo stilo cubico (continua)

Regolazione rotativa di precisione

Allentare le quattro viti **1** che bloccano il corpo.



Solo stilo cubico (continua)

Regolazione rotativa di precisione (continua)

I due grani 2, posti uno di fronte all'altro, vengono serrati su una spina cilindrica, fissata alla base. Allentando e serrando alternativamente questi grani, si ottiene una regolazione rotativa di precisione dello stilo.

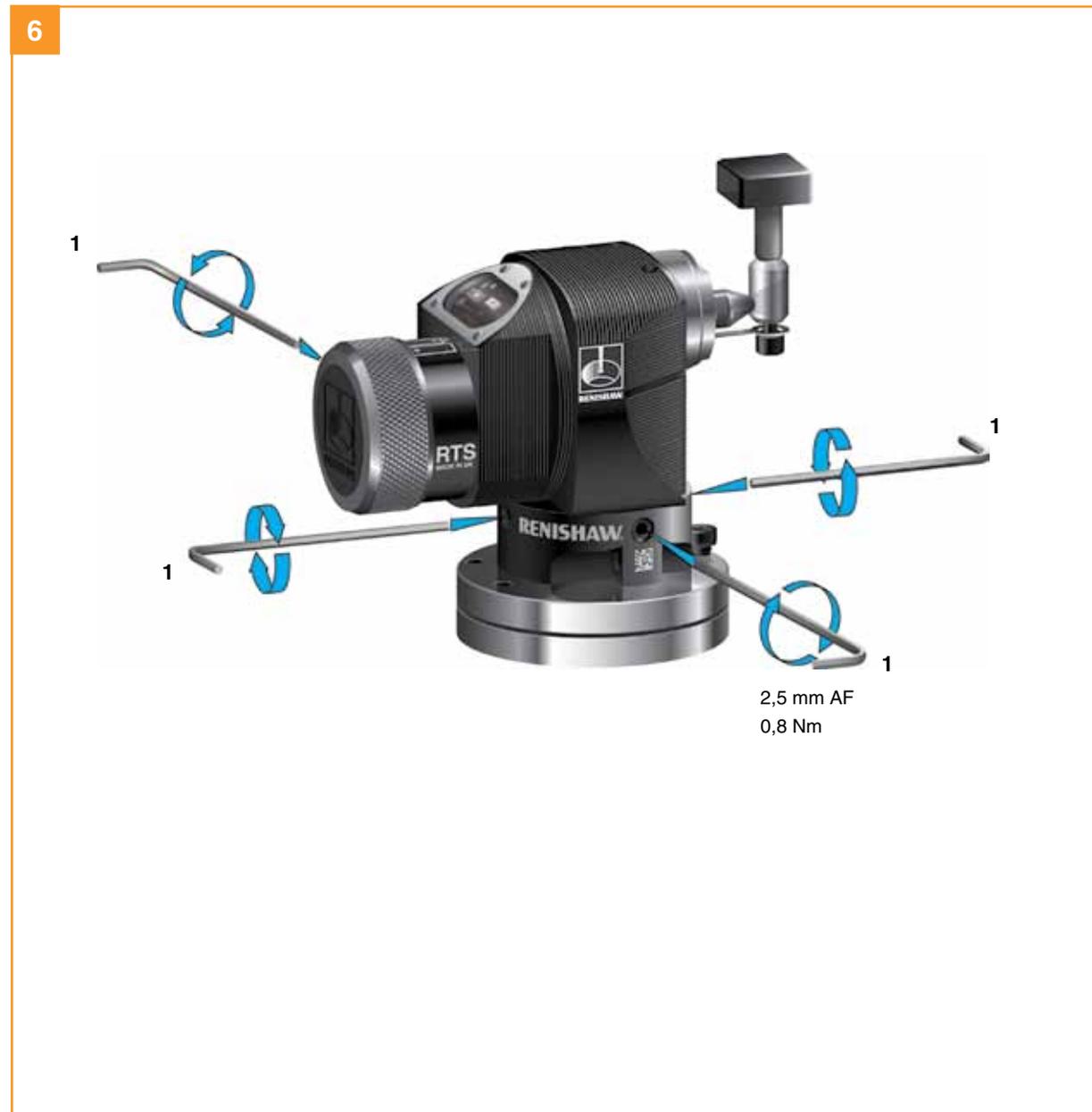
Serrare i grani.



Solo stilo cubico (continua)

Regolazione rotativa di precisione (continua)

Serrare le quattro viti **1** che bloccano il corpo.



Calibrazione di RTS

Perché è necessario calibrare la sonda?

La sonda 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'imprecisione di misura. Con la calibrazione della sonda, il software di ispezione è in grado di compensare tale differenza.

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

- quando il sistema di ispezione viene utilizzato per la prima volta
- quando si cambia il filtro di trigger avanzato;
- se viene montato uno stilo nuovo sulla sonda
- se si sospetta che lo stilo si sia piegato o che la sonda sia stata soggetta ad urti
- a intervalli regolari per compensare i cambiamenti meccanici della macchina utensile.

Quando la sonda viene assemblata e montata sul piano della macchina, è necessario allineare i lati dello stilo agli assi della macchina per evitare che si verifichino errori durante l'impostazione degli utensili. Si tratta di un'operazione importante che deve essere eseguita con attenzione. Per un utilizzo normale, i lati dovrebbero essere allineati entro 0,010 mm. Tale allineamento si ottiene regolando manualmente lo stilo con le apposite viti fornite e utilizzando uno strumento appropriato, come ad esempio un orologio comparatore montato sul mandrino della macchina.

Una volta che la sonda è stata installata nella macchina, è possibile iniziare a calibrarla. A tale scopo, Renishaw fornisce alcuni cicli di calibrazione che consentono di definire i valori

del punto di commutazione della sonda sulla superficie di misura dello stilo in condizioni di misura normali.

La calibrazione deve essere eseguita con la stessa velocità delle ispezioni.

Questi valori sono memorizzati in variabili macro per consentire il calcolo delle dimensioni dell'utensile durante i cicli di presetting.

I valori ottenuti rappresentano le posizioni di attivazione degli assi (nelle coordinate macchina). Tutti gli errori dovuti alle caratteristiche della macchina e della commutazione della sonda vengono calibrati automaticamente in questo modo. Questi valori rappresentano le posizioni di commutazione elettronica in condizioni operative dinamiche e non corrispondono necessariamente all'effettiva posizione fisica del lato dello stilo.

NOTA: Una scarsa ripetibilità dei valori del punto di commutazione della sonda indica la presenza di un errore macchina/sonda oppure che il gruppo sonda/stilo è lento. Sarà necessario effettuare ulteriori controlli.

Trigger Logic™

Controllo delle impostazioni correnti della sonda

Legenda dei simboli	
	Breve lampeggiamento del LED
	Lungo lampeggiamento del LED



Controllo LED		
		

Filtro di trigger avanzato		
Off	oppure	On
  		  

Modalità di ibernazione			
30 s	oppure	5 s	oppure Off
  		  	  

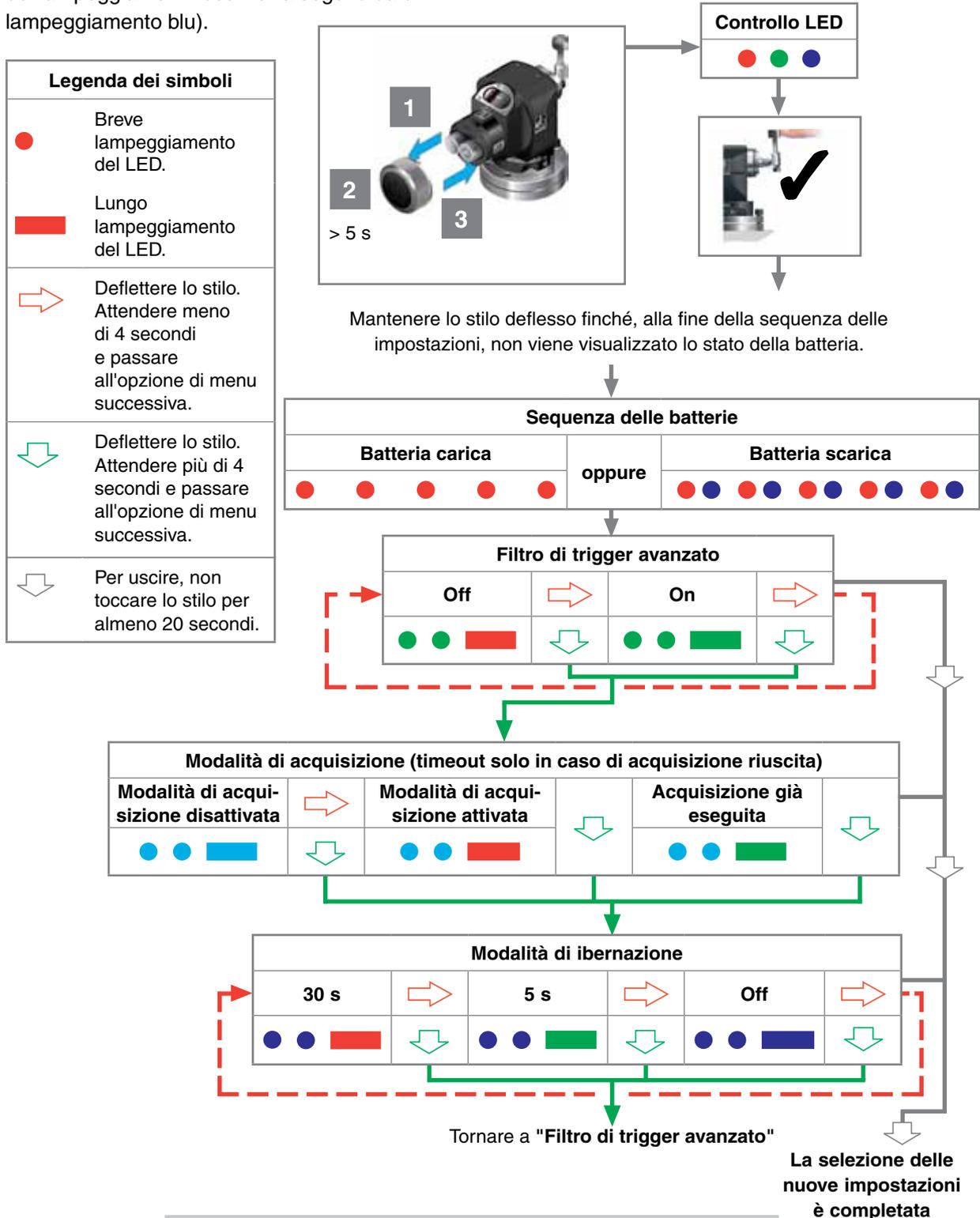
Stato della batteria	
Batteria carica	oppure Batteria scarica
    	         

Sonda in standby

Modifica delle impostazioni della sonda

Inserire le batterie. Se sono già inserite, rimuoverle per 5 secondi e riposizionarle. Dopo il controllo dei LED, deflettere immediatamente lo stilo e tenerlo in posizione finché non si notano 5 lampeggiamenti rossi (se la batteria si sta per scaricare, ciascuno dei lampeggiamenti rossi verrà seguito da un lampeggiamento blu).

Mantenere lo stilo deflesso finché il menu "filtro di trigger avanzato" non viene visualizzato, dopodiché rilasciare lo stilo. La sonda entra nella modalità di configurazione e Trigger Logic™ viene attivato.



NOTA: Per associare un'unità RTS con un'interfaccia RMI-Q, vedere "Accoppiamento di RTS e RMI-Q" a pagina 4.3.

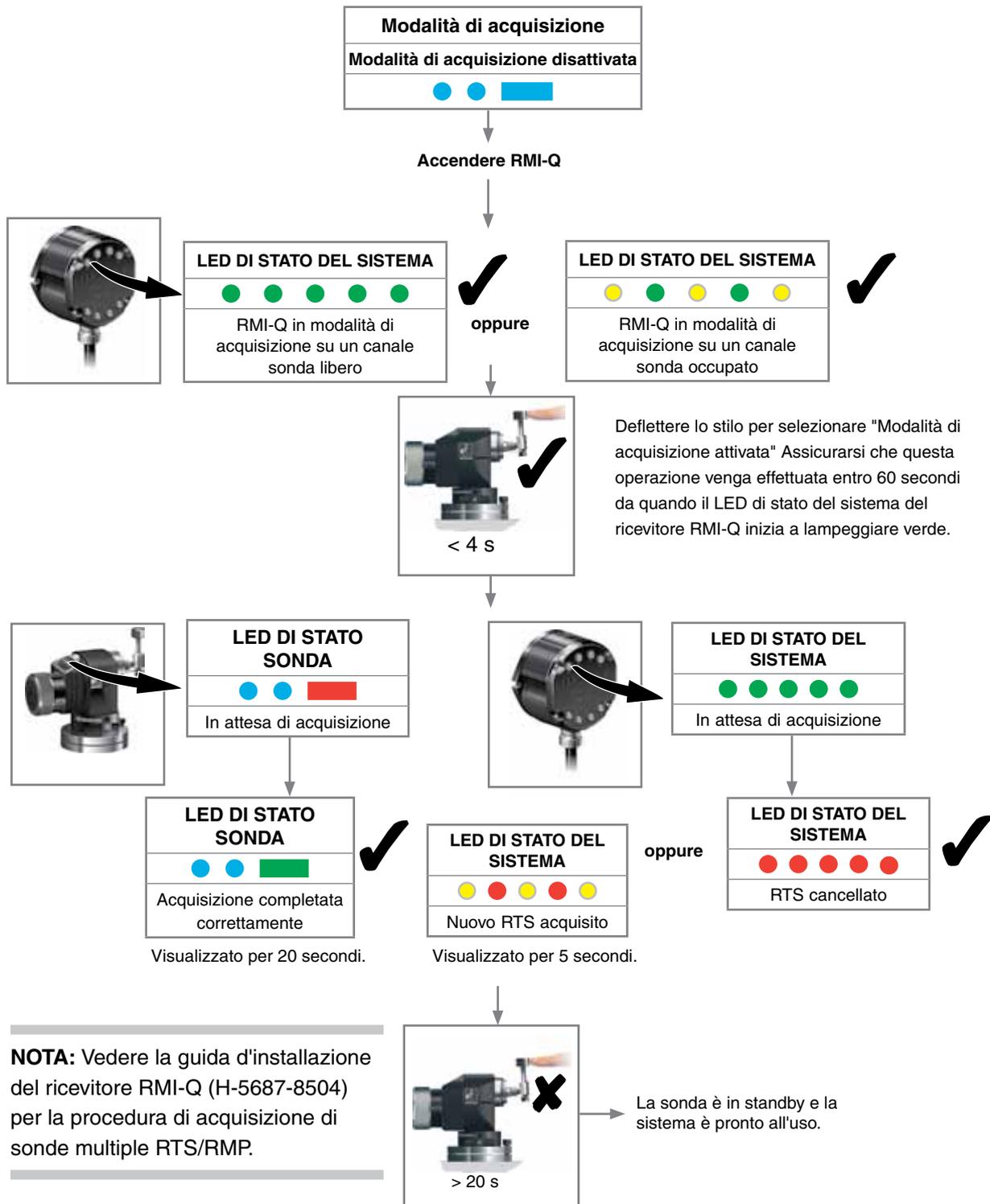
Accoppiamento di RTS e RMI-Q

Per l'impostazione del sistema si utilizza il metodo Trigger Logic™ e l'accensione dell'unità RMI-Q oppure si applica ReniKey. L'associazione è necessaria per l'impostazione iniziale del sistema.

Tutte le unità RTS associate a RMI-Q e poi utilizzate con un altro sistema dovranno essere nuovamente associate per tornare a funzionare con RMI-Q.

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

Accedere alla modalità di configurazione e configurare le impostazioni secondo le proprie necessità, quindi accedere al menu "Modalità di acquisizione", che per impostazione predefinita è "Modalità di acquisizione disattivata".



Modalità operativa



LED di stato della 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	La batteria è esaurita	■
Rosso lampeggiante oppure Rosso e verde lampeggianti oppure Sequenza per l'inserimento delle batterie	Batteria scarica o incompatibile	● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●

NOTE:

Data la natura delle batterie al litio cloruro di tionile, se una sequenza LED che indica che le batterie sono scariche viene ignorata, è possibile che si verifichino le seguenti condizioni:

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 successivamente si riattiva perché le batterie si ricaricano quanto basta per tornare ad alimentare la sonda.
3. Nella sonda si avvia la sequenza di controllo LED (vedere a pagina 4,1).
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.

Manutenzione

5.1

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 i centri di assistenza autorizzati 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



! PRECAUZIONI:

Non lasciare nella sonda le batterie scariche.

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

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

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 (vedere a pagina 5.3).

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

Ulteriori informazioni sulla sicurezza delle batterie a pag.1.5.

NOTE:

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 dell'alloggiamento e le relative superfici siano pulite.

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

Se per errore nella sonda vengono inserite batterie scariche, i LED produrranno una luce rossa costante.

Tipi di batterie

★ 2 batterie AA (1,5 V) Alcaline, fornite con la sonda



✓ Tutti i tipi di batterie alcaline AA

2 batterie 1/2 AA (3,6 V) Litio cloruro di tionile (LTC), di tipo opzionale



✓ **Minamoto:** ER14505, ER14505H
RS: 596-602, 201-9438, 324-6748
Radio shack: 55025148
Saft: LS14500, LS14500C
Tadiran: SL-360/S, SL-760/S, SL-860/S, TL-5903/S, TLH-5903/S
Tekcell: SS-AA11
Xeno: XL-060F

✗ **Maxell:** ER6C
Minamoto: ER14505S
Tadiran: SL-560/S, TL-4903/S

★ I tipi di batterie AA sono anche denominati LR6 o MN1500.

Manutenzione periodica

La sonda è uno strumento di precisione e deve essere maneggiato con estrema cura.

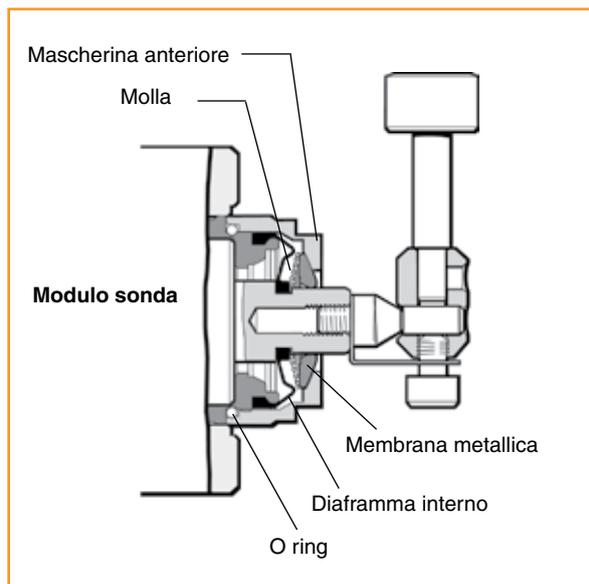
Assicurarsi che l'unità sia fissata saldamente alla base.

La sonda richiede interventi di manutenzione minimi, perché è stata progettata per funzionare come componente fisso su un centro di lavorazione CNC in un ambiente con presenza di refrigerante e trucioli incandescenti.

1. Evitare l'accumulo del materiale di scarto attorno alla sonda.
2. I residui che si accumulano sulla finestra incidono negativamente sulle prestazioni della trasmissione. Vedere a pagina 5.1.
3. Mantenere pulite tutte le connessioni elettriche.
4. Il meccanismo della sonda è protetto all'esterno da una membrana metallica all'interno da un diaframma flessibile.

Il diaframma interno deve essere ispezionato all'incirca una volta al mese. Vedere a pagina 5.5. Se dovesse risultare rotto o danneggiato, contattare Renishaw.

L'intervallo fra un'ispezione e l'altra può variare, in base all'esperienza dell'utente.



Controllo della guarnizione del diaframma interno

1. Rimuovere il gruppo stilo/punto di rottura con una chiave da 5 mm.
2. Utilizzare una chiave da 24 mm per rimuovere il coperchio anteriore. In questo modo si potrà accedere alla membrana metallica, alla molla e al diaframma interno. Rimuovere la membrana e la molla.
4. Ispezionare il diaframma per verificare che non sia rotto o danneggiato. Se si rilevano danni, restituire la sonda al fornitore per le riparazioni del caso, perché l'ingresso di refrigerante nel meccanismo potrebbe provocare malfunzionamenti.
5. Reinscrivere la molla e la membrana (il diametro maggiore della molla deve poggiare sulla membrana).
6. Reinstallare gli altri componenti.



ATTENZIONE: Alcuni componenti non fissati potrebbero fuoriuscire.

3. Lavare l'interno della sonda con refrigerante pulito. **NON** utilizzare oggetti appuntiti per rimuovere i detriti.



Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

Diagnostica

6.1

Anomalia	Causa	Azione
La sonda non si accende (i LED non si illuminano o non indicano le impostazioni correnti della sonda) oppure i LED si illuminano in modo insolito.	Batterie scariche.	Sostituire le batterie.
	Batterie non adatte.	Sostituire le batterie.
	Le batterie sono state inserite in modo non corretto.	Controllare l'orientamento/la polarità delle batterie.
La sonda non si accende.	Batterie scariche.	Sostituire le batterie.
	Le batterie sono state inserite in modo non corretto.	Controllare l'orientamento delle batterie.
	Errore nel collegamento radio / la sonda RTS è fuori portata.	Ottimizzare l'allineamento e l'orientamento come spiegato nella sezione del campo operativo (pagina 3.2).
	Nessun segnale di accensione/spegnimento dell'unità RMI-Q.	Controllare il LED verde di avvio di RMI-Q.
	RTS in modalità di ibernazione.	Controllare che la sonda sia all'interno della portata e attendere 30 secondi, quindi reinviare il segnale di accensione. Controllare la posizione dell'unità RMI-Q, vedere la sezione sul campo operativo (pagina 3.2).
La macchina si ferma improvvisamente durante il ciclo di ispezione.	Errore nel collegamento radio / la sonda RTS è fuori portata.	Ottimizzare l'allineamento e l'orientamento come spiegato nella sezione del campo operativo (pagina 3.2).
		Controllare l'interfaccia/ ricevitore e rimuovere l'ostruzione.
	Guasto del ricevitore RMI-Q o della macchina.	Consultare il manuale d'uso del ricevitore o della macchina.

Anomalia	Causa	Azione
La macchina si ferma improvvisamente durante il ciclo di ispezione (continua).	Batterie scariche.	Sostituire le batterie.
	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.
	Falso trigger della sonda.	Attivare il filtro di trigger avanzato.
Il mandrino entra in collisione con la sonda.	Correttore lunghezza utensile non corretto.	Rivedere le correzioni utensile.
	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.
	Sonda allentata sulla tavola macchina o stilo allentato.	Controllare e, se necessario, stringere.
	Eccessive vibrazioni in macchina.	Attivare il filtro di trigger avanzato. Eliminare le vibrazioni.
	Possono essersi verificati cambiamenti ambientali o fisici che hanno causato un errore nell'offset calibrato.	Controllare il software di ispezione. Ripetere la routine di calibrazione.
	La velocità di calibrazione e quella di ispezione non corrispondono.	Controllare il software di ispezione e sincronizzare le velocità.
	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 le impostazioni del filtro sonda e il software di ispezione, in modo da aumentare la distanza di arretramento.
	La velocità della sonda è troppo alta.	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
I LED di stato di RTS non corrispondono ai LED di stato dell'unità RMI-Q.	Errore nel collegamento radio / la sonda RTS è fuori portata.	Ottimizzare l'allineamento e l'orientamento come spiegato nella sezione del campo operativo (pagina 3.2).
	La sonda RTS è schermata da oggetti metallici.	Rimuovere le eventuali ostruzioni.
	Le unità RTS e RMI-Q non sono associate.	Associare RTS e RMI-Q.
Il LED di errore di RMI-Q si illumina.	Batterie di RMP scariche.	Sostituire le batterie di RMP.
	La sonda non è stata accesa oppure si è verificato un timeout.	Modificare le impostazioni. Controllare il metodo di spegnimento.
	Errore nel collegamento radio / la sonda RTS è fuori portata.	Ottimizzare l'allineamento e l'orientamento come spiegato nella sezione del campo operativo (pagina 3.2).
	Le unità RTS e RMI-Q non sono associate.	Associare RTS e RMI-Q.
	Errore nella selezione della sonda.	Verificare che vi sia una sola RMP operativa e che sia stata selezionata quella corretta.
	Errore di accensione di 0,5 secondi.	Controllare che tutte le unità RMP siano contrassegnate da "Q" oppure modificare il tempo di accensione di RMI-Q su 1 secondo.
Il LED di batteria scarica dell'unità RMI-Q si accende.	Batterie scariche.	Sostituire al più presto le batterie.
Riduzione della portata.	Interferenze radio a livello locale.	Identificarle ed eliminarle.
	Errore nel collegamento radio / la sonda RTS è fuori portata.	Ottimizzare l'allineamento e l'orientamento come spiegato nella sezione del campo operativo (pagina 3.2).
Manco do spegnimento della sonda.	Nessun segnale di accensione/ spegnimento dell'unità RMI-Q.	Controllare il LED verde di avvio di RMI-Q.
La sonda entra nella modalità di configurazione Trigger Logic e non può essere resettata.	La funzione di attivazione della sonda è danneggiata.	Restituire a Renishaw.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

Elenco componenti

7.1

Tipo	Numero di codice	Descrizione
RTS	A-5646-0001	Sonda RTS con stilo a disco, Batterie alcaline AA, kit utensili e Guida rapida.
Stilo a disco	A-2008-0382	Stilo a disco (in carburo di tungsteno, scala Rockwell C: 75) Ø12,7 mm.
Stilo cubico	A-2008-0384	Stilo cubico (in ceramica, scala Rockwell C: 75) 19,05 × 19,05 mm.
Kit punto di rottura	A-5003-5171	Kit di protezione dello stilo che include: stelo a rottura obbligata (1), raccordo (1), barra di supporto (1), viti M4 (2), grani M4 (3), chiavi a brugola: 2,0 mm (1), 3,0 mm (1) e chiave inglese 5,0 mm (1).
Kit portastilo	A-2008-0389	Kit portastilo contenente il portastilo e le relative viti.
Batteria AA	P-BT03-0005	Batterie AA alcaline (confezione da due).
Batteria AA	P-BT03-0008	Batterie LTC AA (confezione da due).
Coperchio batterie	A-5401-0301	Gruppo coperchio batteria RTS.
Guarnizione	A-4038-0301	Guarnizione alloggiamento batterie.
Kit utensili	A-5401-0300	Il kit di chiavi include: stelo a rottura obbligata (1), raccordi (2), barra di supporto (1), viti M4 (2), grani M4 (3), spine Spirol (2), chiavi a brugola: 2,0 mm (1), 2,5 mm (1), 3,0 mm (1), 4,0 mm (1) e chiave da 50 mm (1).
RMI-Q	A-5687-0049	Unità RMI-Q (uscita laterale) con cavo da 8 m, kit di utensili e manuale d'uso.
RMI-Q	A-5687-0050	Unità RMI-Q (uscita laterale) con cavo da 15 m, kit di utensili e manuale d'uso.
Staffa di montaggio	A-2033-0830	Staffa di montaggio con viti di fissaggio, rondelle e dadi.
Pubblicazioni. Possono essere scaricate dal sito Web www.renishaw.it		
RTS	A-5646-8500	Guida rapida: utile per impostare in poco tempo la sonda RTS. Include un CD con le guide all'installazione.
Stili	H-1000-3200	Specifiche tecniche: Stili e accessori.
Caratteristiche software	H-2000-2289	Scheda tecnica: Software di ispezione per macchine utensili – caratteristiche illustrate.
Elenco software	H-2000-2298	Scheda tecnica: Software di ispezione per macchine utensili - elenco dei programmi.
RMI-Q	H-5687-8500	Guida rapida: utile per impostare in poco tempo l'unità RMI-Q. Include un CD con le guide all'installazione.

Pagina lasciata intenzionalmente vuota.

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 
apply innovation™

**Per maggiori dettagli su
Renishaw nel mondo, contattate
il sito Web principale all'indirizzo
www.renishaw.it/contattateci**



H - 5646 - 8507 - 01