

TRS2 – Sistema senza contatto per la verifica dell'integrità utensili



Per informazioni sulla conformità di questo prodotto, scansionare il codice QR oppure visitare il sito:
www.renishaw.it/mtpdoc



Sommario

Prima di iniziare	1-1
Macchine CNC	1-1
Manutenzione del sistema	1-1
Brevetti	1-1
Garanzia	1-1
Avvisi software	1-2
Informativa del governo USA	1-2
EULA per il software Renishaw	1-2
Uso previsto	1-2
Sicurezza	1-3
Informazioni per l'utente	1-3
Informazioni per il fornitore/installatore della macchina	1-3
Informazioni per l'installatore del dispositivo	1-3
Funzionamento dell'apparecchiatura	1-3
Avvisi	1-4
Nozioni di base su TRS2	2-1
Introduzione	2-1
Routine software	2-1
Indicatore di stato	2-1
Indicatore dell'intensità del segnale	2-2
Prestazioni tipiche di TRS2	2-2
Dimensioni dell'unità TRS2 con cavo fisso ed etichetta di avviso laser	2-3
Dimensioni delle unità TRS2 con connettori	2-4
Specifiche di TRS2	2-5
Installazione del sistema	3-1
Montaggio del sistema TRS2	3-1
Introduzione	3-1
Linee guida sulla posizione di montaggio	3-1
Configurazioni per il montaggio	3-2
Fornitura aria	3-3
Pressione dell'aria	3-3
Collegamento e pulizia del sistema di fornitura aria	3-4
Kit per soffiaggio aria	3-6
Collegamenti elettrici	3-7
Alimentazione elettrica	3-7
Impostazione del sistema TRS2	3-8

Preparazione	3-8
Impostazione della portata	3-8
Selezione della velocità del mandrino	3-10
Definizione della posizione di verifica.	3-10
Utilizzo del monitor di segnale	3-12
Manutenzione	4-1
Introduzione	4-1
Linee guida.	4-1
Informazioni sulla pulizia	4-1
Attrezzatura richiesta	4-1
Pulizia del sistema	4-2
Sostituzione della lente del ricevitore	4-3
Installazione di una lente in vetro diamantato	4-4
Manutenzione – kit di preparazione dell'aria	4-5
Rimozione e reinstallazione dei filtri.	4-5
Diagnostica	5-1
Elenco dei componenti	6-1

Prima di iniziare

Garanzia

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

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

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

Macchine CNC

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

Manutenzione del sistema

Mantenere puliti i componenti del sistema e ricordare che l'unità è un utensile di precisione.

Brevetti

Le caratteristiche del sistema di verifica dell'integrità utensile senza contatto TRS2 e di altri prodotti Renishaw simili sono oggetto di uno o più dei seguenti brevetti o richieste di brevetto:

CN 100569442
EP 1799398
JP 4764427
SG 130252
TW 1415708

US 7732797
US 8537359

Avvisi software

Questo prodotto 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.it/legal/softwareterms

Uso previsto

TRS2 è un sistema laser per il riconoscimento utensili senza contatto che, in normali condizioni di lavoro, consente di verificare rapidamente l'integrità degli utensili da taglio pieni installati in un centro di lavoro.

Sicurezza

Informazioni per l'utente

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

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.

Se l'unità TRS2 non dovesse funzionare correttamente, il segnale in uscita potrebbe segnalare erroneamente che il fascio non è bloccato. Non fare affidamento sui i segnali provenienti dall'unità TRS2 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.

Avvisi

L'utilizzo di controlli o regolazioni non previsti e l'esecuzione di procedure diverse da quelle indicate nella presente pubblicazione potrebbero causare pericolose esposizioni alle radiazioni.

Prima di qualsiasi intervento di manutenzione, spegnere l'unità TRS2.

Quando si utilizza il sistema TRS2, è necessario osservare le precauzioni di sicurezza di base per ridurre il rischio di incendi, scosse elettriche e lesioni personali. A tale scopo:

- Leggere tutte le istruzioni prima di utilizzare il prodotto.
- Affidare le procedure di installazione e l'utilizzo del dispositivo solo a tecnici specializzati.
- Utilizzare occhiali o maschere protettive per evitare rischi di carattere meccanico provenienti, ad esempio, da refrigerante o trucioli.
- Non inalare i vapori del refrigerante prodotti dalla macchina utensile.
- Non ostruire le uscite aria del pannello di accesso del sistema TRS2.
- Non esporre gli occhi alla luce diretta del fascio laser.
- Assicurarci che il fascio non sia riflesso negli occhi da superfici lucide.
- Evitare che il fascio laser fuoriesca dalla zona immediatamente circostante l'area di lavoro. A tale scopo, il sistema TRS2 viene fornito con un'etichetta di avviso/terminatore di fascio che può essere fissata all'esterno del vetro della macchina.



AVVERTENZA – SICUREZZA LASER

Il laser utilizzato nei sistemi di rilevamento rottura utensili senza contatto TRS2 di Renishaw emette una luce rossa visibile, con una lunghezza d'onda di 670 nm e con una potenza in uscita inferiore a 1 mW.

Il laser è alimentato da una serie costante di impulsi con una frequenza di 125 kHz. La durata degli impulsi è di 2 µs e ciascun impulso ha un'energia massima di $7,2 \times 10^{-9}$ J.

Il laser utilizzato è un prodotto di Classe 2, secondo quanto definito dallo standard BS EN 60825-1:2014.

È conforme a 21 CFR 1040.10 e 1040.11 a eccezione della conformità a IEC 60825-1 Ed.3., secondo la descrizione fornita nell'Avviso laser N.56, dell'8 maggio 2019.

Lo standard BS EN 60825-1:2014 impone di applicare sul laser un'etichetta di avviso e una illustrativa.

Le etichette con avvisi e spiegazioni sono fissate in modo permanente su un lato dell'alloggiamento.

Per maggiori informazioni, vedere **pagina 2-3**, "Dimensioni dell'unità TRS2 ed etichette di avviso laser". Viene fornita anche un'etichetta adesiva con gli avvisi. Renishaw consiglia di applicare l'etichetta all'esterno della macchina utensile, in una posizione dove risulti ben visibile.

Nozioni di base su TRS2

Introduzione

Questa sezione della guida descrive come effettuare l'installazione e la manutenzione del sistema di rilevamento rotture utensili senza contatto TRS2 di Renishaw.

L'unità TRS2 è un sistema laser per la verifica senza contatto dell'integrità degli utensili ed è stato sviluppato in modo specifico per l'uso con utensili solidi, come ad esempio punte e maschi. L'utensile viene posizionato all'interno del fascio laser ad una velocità di rotazione di 5000, 1000 o 200 giri/min. Quando il ricevitore rileva l'utensile buono, il segnale di uscita del TRS2 cambia di stato. Se l'utensile non è integro, l'output non cambia e il sistema non si attiva.

Il sistema TRS2 è disponibile in due versioni diverse: con cavo fisso e con connettore. Quest'ultima versione dispone di un connettore a 90° posto nel lato inferiore. Per le connessioni elettriche al controllo della macchina si utilizza un cavo dedicato. Questo metodo semplifica la rimozione dell'unità TRS2 e la sostituzione in caso di manutenzione.

Nella versione con cavo fisso non è presente il connettore e le connessioni elettriche al controllo della macchina vengono effettuate direttamente dall'unità TRS2, tramite il cavo in dotazione.

Entrambe le versioni possono essere regolate in modo da rilevare una rottura utensile a una distanza compresa fra 300 mm e 2 m.

Per un rilevamento affidabile in presenza di refrigerazione interna all'utensile, è necessario interrompere il flusso di refrigerante prima di effettuare il controllo utensile. In tutti i casi, anche il flusso di refrigerante esterno all'utensile deve essere interrotto prima di effettuare il rilevamento.

NOTA: la rimozione del pannello laterale dell'unità TRS2 o la manomissione della vite di fermo del suddetto pannello rende nulla la garanzia.

Routine software

Sono disponibili esempi di programmi per il rilevamento delle rotture utensili ad alta velocità, validi per un'ampia gamma di controlli della macchina. Il pacchetto software per TRS2 può essere scaricato all'indirizzo:

www.renishaw.it/trs2

Indicatore di stato

Il LED posto sul lato anteriore dell'unità TRS2 indica lo stato del sistema.

Colore del LED	Stato
Spento	Sistema spento
Rosso	Utensile non integro oppure nessun utensile
Verde	Rilevato utensile integro

NOTA: per essere rilevato, l'utensile deve ruotare a una velocità di 5000, 1000 o 200 giri/min sul punto di controllo.

Indicatore dell'intensità del segnale

Sul lato anteriore dell'unità TRS2 sono presenti vari LED che forniscono indicazioni sull'intensità del segnale. Per un rilevamento efficace degli utensili, è necessario che il LED giallo e almeno un LED verde siano accesi.

Indicatori dell'intensità del segnale (tarare il laser dell'unità TRS2 in modo da accendere il maggior numero possibile di LED).



Prestazioni tipiche di TRS2

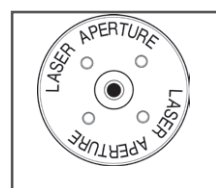
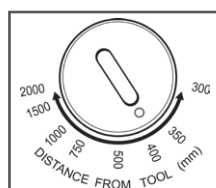
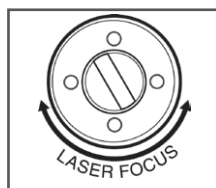
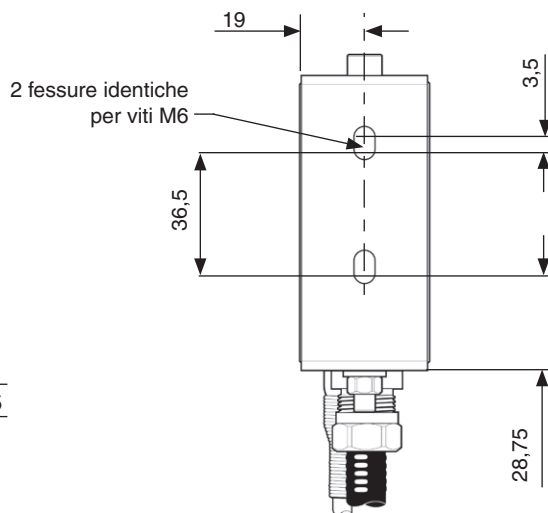
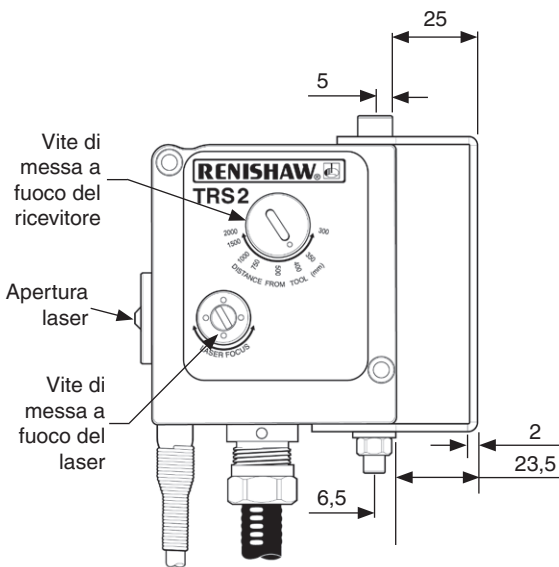
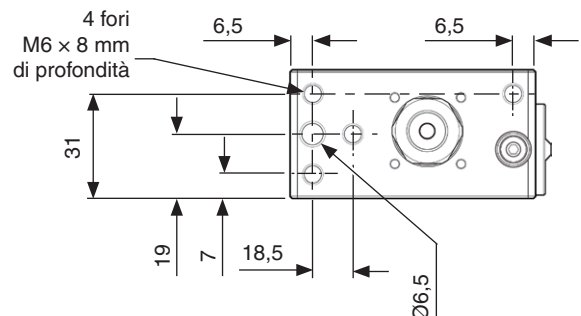
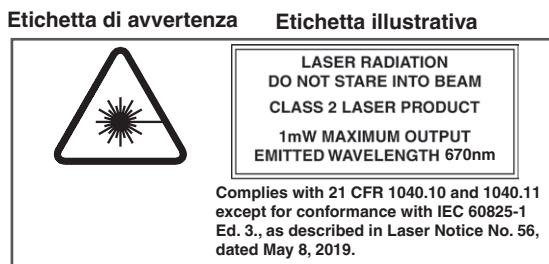
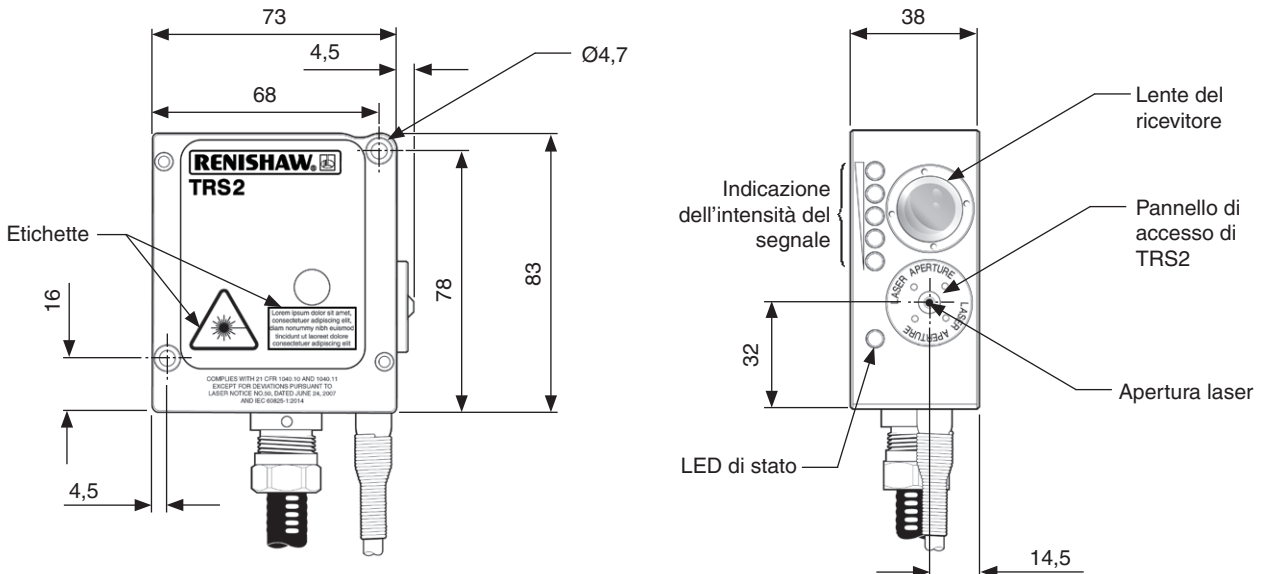
TRS2 è stato progettato per operare su una distanza compresa fra 300 mm e 2 m ed è ottimizzato per un utilizzo a 1 m o inferiore. Alla distanza minima (300 mm), TRS2 è in grado di rilevare utensili pieni e centrati, con un diametro di 0,2 mm o superiore. A 1 m di distanza, può rilevare utensili fino ad un diametro minimo di 2 mm.

Per il rilevamento dell'utensile, è necessario che una quantità adeguata di luce venga riflessa al sistema TRS2. Prima di eseguire il ciclo di verifica dell'integrità, assicurarsi che il sistema sia in grado di rilevare tutti gli utensili. Alcuni fattori possono incidere sulla capacità di rilevamento (soprattutto se si opera con distanze superiori al metro o se il diametro dell'utensile è minore di 2 mm):

- Colore dell'utensile
- Geometria e finitura della superficie dell'utensile
- Distanza
- Ambiente di lavoro
- Installazione

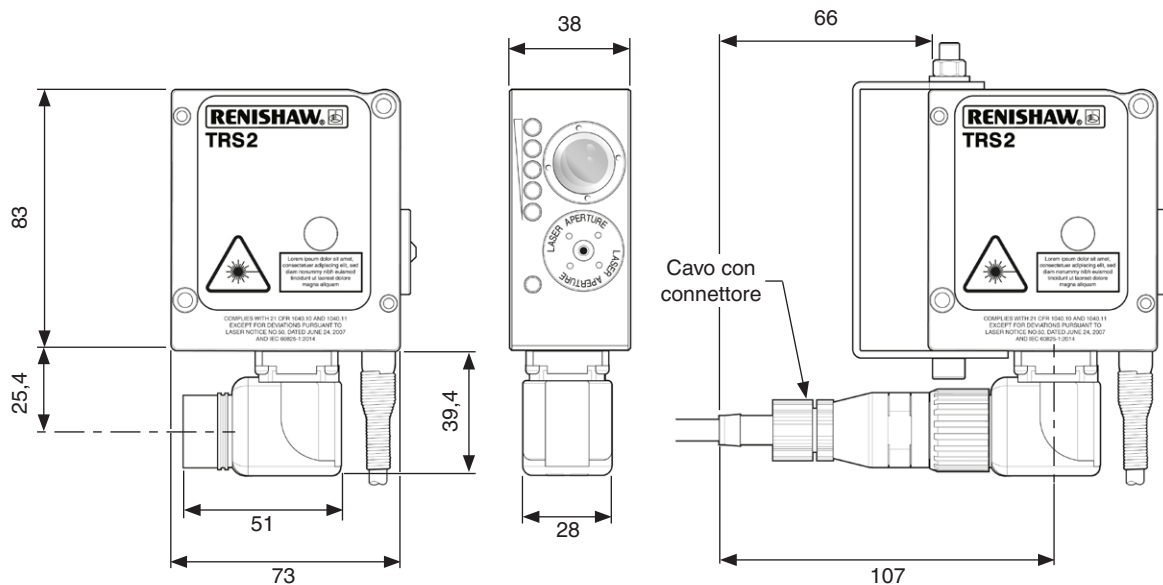
IMPORTANTE: prima di effettuare il rilevamento, è necessario rimuovere dall'utensile il refrigerante in eccesso.

Dimensioni dell'unità TRS2 con cavo fisso ed etichetta di avviso laser

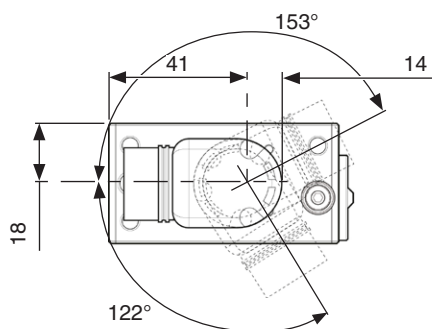


Dimensioni in mm

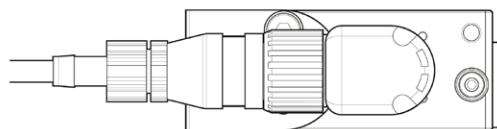
Dimensioni delle unità TRS2 con connettori



TRS2 senza staffa di montaggio



TRS2 con staffa di montaggio



Dimensioni in mm

Specifiche di TRS2

Applicazione principale	Verifiche senza contatto ad alta velocità su utensili pieni di ogni dimensione su centri di lavoro verticali e orizzontali, macchine multitasking e fresatrici gantry di tutti i tipi.	
Dimensioni	Altezza	83 mm
	Larghezza	38 mm
	Profondità	73 mm
Peso	750 g incluso il cavo da 10 m.	
Tipo di trasmissione	Trasmissione via cavo	
Verifica dell'integrità degli utensili	Ø0,2 mm ^{1 2}	
Distanza di rilevamento	TRS2 regolabile fra 300 mm e 2 m. L'impostazione predefinita è 350 mm.	
Tensione di alimentazione	Da 11 Vcc a 30 Vcc	
Corrente di alimentazione	65 mA @ 12 Vcc, 42 mA @ 24 Vcc	
Segnale in uscita	Uscita stato. Uscita a relè a stato solido (SSR) a tensione zero, configurabile su Normalmente aperto o Normalmente chiuso.	
Protezione ingresso/uscita	Alimentazione/uscita protetta con fusibili ripristinabili.	
Disposizione dei collegamenti elettrici	Sistemi con cavo fisso: cavo posto sul lato inferiore dell'unità. Sistemi con connettore: connettore posto sul lato inferiore dell'unità.	
Cavo (al controllo macchina)	Specifiche	Sistemi con cavo fisso: cavo schermato a 5 poli Ø4,85 mm, ciascun polo 18 x 0,1 mm isolato. Sistemi con connettore: lunghezza 12,5 m, cavo/connettore con ghiera filettata. Cavo schermato a 7 poli Ø6,5 mm, ciascun polo 19 x 0,1 mm isolato.
	Lunghezza	Sistemi con cavo fisso: 5 m, 10 m. Sistemi con connettore: 12,5 m.
Fornitura aria compressa	Tubo aria Ø4 mm (per maggiori informazioni, vedere a pagina 3-3 , "Fornitura aria"). La fornitura di aria al sistema TRS2 deve essere conforme allo standard BS ISO 8573-1: Classe 1.7.2.	
Tipo di laser	Prodotto laser di classe 2: Uscita massima 1 mW con lunghezza d'onda di 670 nm. AVVISO: radiazione laser. Non fissare il fascio a occhio nudo.	
Montaggio	Viene fornita una staffa di supporto regolabile con due asole per viti M6. Sono disponibili opzioni di fissaggio alternative.	

Ambiente	Classificazione IP	IPX8 BS EN 60529:1992+A2:2013 ³ [parti elettroniche e componenti interni]
	Classificazione IK	IK06 BS EN 62262:2002 [per la finestra di vetro]
	Temperatura di stoccaggio	Da -25 °C a +70 °C
	Temperatura di funzionamento	Da +5 °C a +55 °C

- 1 Ciascuna unità TRS2 viene testata con una punta HSS da Ø0,5 mm e finitura blu a una distanza di 350 mm.
Condizioni del test: TRS2 deve rilevare entro 1 secondo un utensile asciutto, con rotazione a 5000 giri/min.
- 2 A seconda della distanza, della geometria dell'utensile, della finitura e del colore della superficie, dell'ambiente macchina e del tipo di installazione.
- 3 Se la fornitura di aria viene interrotta quando la macchina utensile è in lavorazione, la superficie esterna della lente del trasmettitore potrebbe essere contaminata (per maggiori informazioni, vedere **pagina 4-2**, "Pulizia del sistema").

Installazione del sistema

Montaggio del sistema TRS2

Introduzione

In questa sezione vengono fornite le linee guida per il montaggio dell'unità TRS2 all'interno della macchina. Si tratta di un passaggio critico del processo di installazione, perché la posizione e il metodo di montaggio possono incidere in modo significativo sulle prestazioni.

AVVERTENZA: non esporre TRS2 a refrigeranti o altri liquidi che possono risultare corrosivi per l'alluminio.

Linee guida sulla posizione di montaggio

- TRS2 deve essere installato su una superficie abbastanza rigida da impedire che il fascio laser si sposti a causa di vibrazioni o di flessioni della superficie stessa. Uno spostamento del fascio laser potrebbe impedire il corretto rilevamento degli utensili.
- Assicurarsi che la posizione di montaggio scelta consenta di accedere alle viti di messa a fuoco del ricevitore e del laser (per maggiori informazioni, vedere **pagina 3-9**, "Regolazione della vite di messa a fuoco del ricevitore" e "Regolazione della vite di messa a fuoco del laser").
- TRS2 può essere montato in posizione diritta, capovolta o su un lato. Controllare che l'orientamento e la posizione di montaggio non causino l'esposizione diretta dell'unità a trucioli o refrigerante e che non si verifichino accumuli di refrigerante sul prodotto.
- L'utensile deve essere in grado di spostarsi sull'asse Z relativamente all'unità TRS2. In questo modo si potranno verificare utensili di lunghezze diverse.
- Installare TRS2 perpendicolarmente all'asse dell'utensile. In caso di mancata perpendicolarità, si potrebbe evidenziare un calo prestazionale, che potrebbe risultare ancora più significativo se la distanza di utilizzo è considerevole.
- Quanto minore è la distanza fra TRS2 e l'utensile, tanto maggiore sarà la quantità di luce riflessa. Gli utensili di piccolo diametro o con una finitura scura vengono rilevati più facilmente se la loro posizione di verifica si trova in vicinanza dell'unità TRS2.
- Verificare che il fascio laser non possa colpire superfici riflettenti all'interno della macchina che potrebbero rimandarne alla lente del ricevitore. L'accensione degli LED dell'intensità del segnale senza che vi siano utensili nel fascio potrebbe indicare la presenza di un potenziale problema. Per evitare che ciò accada, spostare l'unità TRS2 oppure posizionare un oggetto non riflettente, come ad esempio del nastro isolante nero e opaco, lungo il percorso del fascio.
- Quando si opera con velocità di 200 o 1000 giri/min, si consiglia di pulire l'utensile dal refrigerante mediante soffiaggio d'aria. Assicurarsi che la posizione scelta sia adatta per l'installazione del sistema di soffiaggio aria (per maggiori informazioni, vedere **pagina 3-6**, "Kit per soffiaggio aria").

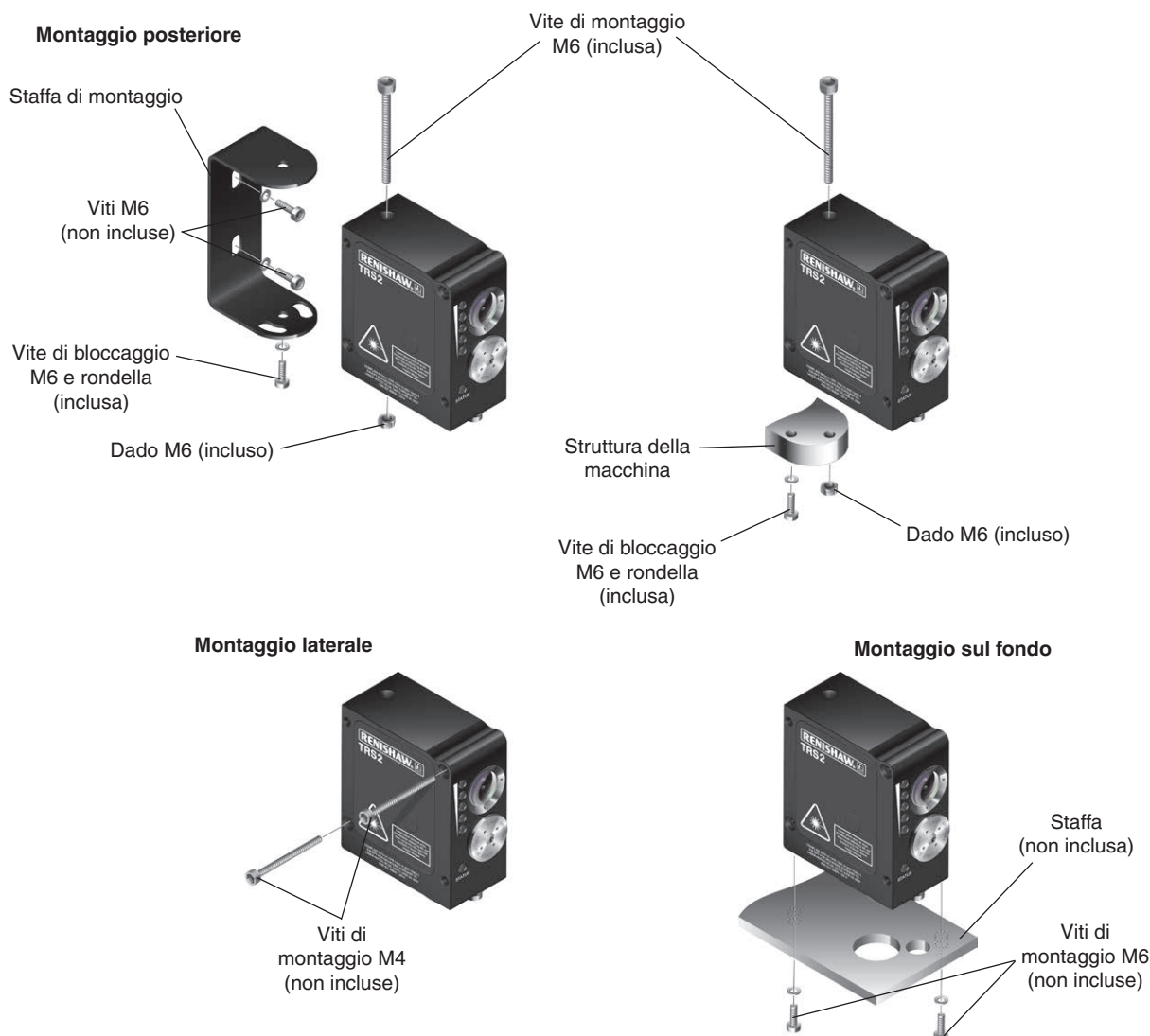
NOTA: montare l'unità TRS2 in modo che il fascio laser non fuoriesca dalla macchina. A tale scopo, il sistema TRS2 viene fornito con un'etichetta di avviso/terminatore di fascio che può essere fissata all'esterno del vetro della macchina.

Configurazioni per il montaggio

1. Montare l'unità TRS2 su una parte rigida della macchina (per esempi di possibili configurazioni di montaggio, vedere la figura di seguito).
2. Serrare le viti di montaggio nel seguente ordine:

serrare le viti M6 a 14 Nm con una chiave da 10 mm e una chiave a brugola da 5 mm.

serrare le viti M4 a 4 Nm con una chiave a brugola da 3 mm.
3. Se l'unità TRS2 è montata sul retro, fissare la vite M6 di bloccaggio e la relativa rondella (vedere la figura a **pagina 3-2**) e serrare a 14 Nm con una chiave a brugola da 5 mm.
4. Fissare all'unità la guaina del cavo e la protezione a molla del tubo dell'aria (per istruzioni sull'installazione delle protezioni, vedere **pagina 3-4**, "Collegamento e pulizia del sistema di fornitura aria").
5. Collegare il cavo al controllo della macchina (per informazioni sulla connessione dei cavi, vedere **pagina 3-7**, "Collegamenti elettrici").



Fornitura aria

Il sistema TRS2 richiede una fornitura di aria pulita per proteggere il trasmettitore laser dall'ambiente della macchina. Si raccomanda di lasciare costantemente attivata la fornitura di aria per evitare che il pannello di accesso di TRS2 subisca contaminazioni. Se fosse necessario disattivare la fornitura di aria, arrestare prima l'erogazione di refrigerante.

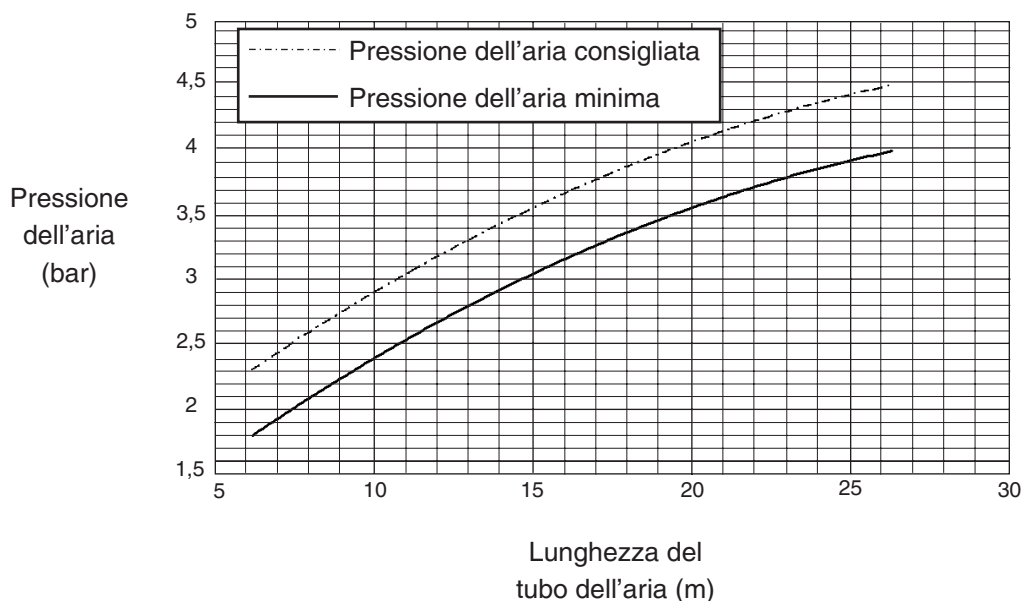
L'aria fornita al sistema TRS2 deve essere conforme alla normativa BS ISO 8573-1: qualità dell'aria di classe 1.7.2 e priva di umidità. Se non fosse possibile garantire la qualità dell'aria, Renishaw è in grado di fornire un sistema di filtraggio opzionale (vedere **pagina 6-1** "Elenco componenti").

La mancata fornitura di aria potrebbe causare una contaminazione del sistema TRS2. Si è in presenza di contaminazione se il punto laser risulta sfocato anziché essere concentrato quando riflesso su un foglio di carta bianca (vedere le due immagini di seguito). Se si sospetta una contaminazione, eseguire la procedura di pulizia (per maggiori informazioni, vedere **pagina 4-2**, "Pulizia del sistema").



Pressione dell'aria

Per informazioni sulla pressione consigliata rispetto alla lunghezza del tubo dell'aria, vedere lo schema di seguito.



Collegamento e pulizia del sistema di fornitura aria

AVVERTENZE:

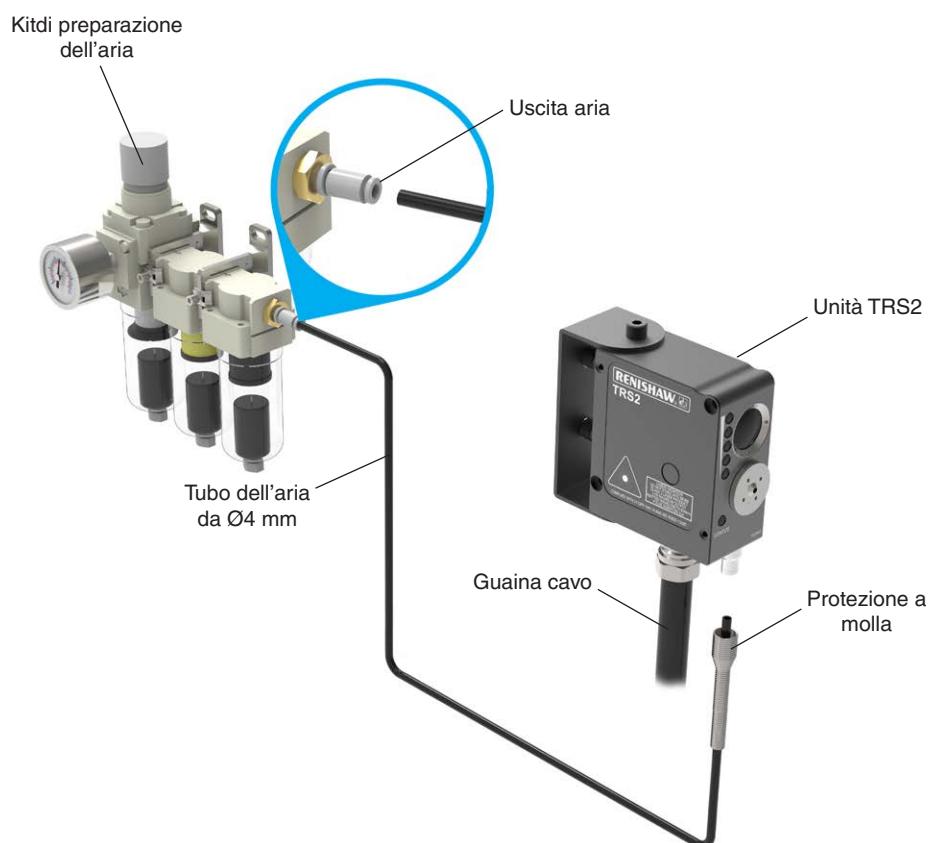
Non collegare il sistema TRS2 a un sistema di fornitura aria in cui sia presente dell'olio. Prima di effettuare il collegamento, pulire a fondo tutte le tubature.

È necessario indossare occhiali protettivi.

1. Individuare una sorgente di aria pulita conforme allo standard BS ISO 8573-1: qualità aria di classe 5.9.4. Collegare un tubo idoneo al sistema di fornitura aria.
 2. Prima di collegare il tubo all'ingresso del kit di preparazione dell'aria, attivare brevemente la fornitura di aria per eliminare eventuali residui dal tubo.
 3. Connettere l'estremità libera del tubo dell'aria all'ingresso del kit di preparazione dell'aria.
 4. Collegare il kit di preparazione dell'aria a TRS2 con un tubo da Ø4 mm. Utilizzare un tubo quanto più corto possibile per ridurre i cali di pressione. Annotare la lunghezza del tubo.
 5. Connettere il tubo all'uscita del kit di preparazione dell'aria.
 6. Se necessario, tagliare la protezione a molla, per ottenere la lunghezza desiderata.
-

NOTA: il diametro interno della protezione a molla è maggiore all'estremità che va inserita nei connettori dell'aria TRS2. Per tagliare la guaina, misurare la lunghezza partendo da questa estremità.

7. Applicare temporaneamente del nastro adesivo sull'estremità libera del tubo, per impedire l'accesso di sporco o di refrigerante.
8. Inserire l'estremità libera del tubo di fornitura aria nella protezione a molla.
9. Rimuovere il nastro presente all'estremità del tubo dell'aria. Prima di collegare il tubo all'ingresso dell'unità TRS2, attivare brevemente la fornitura di aria per eliminare eventuali residui.
10. Collegare l'estremità libera del tubo all'unità TRS2.
11. Spingere la protezione a molla sull'attacco dell'aria dell'unità TRS2.
12. Accendere la fornitura dell'aria e impostare la pressione (per istruzioni sulla corretta impostazione, vedere **pagina 3-3**, "Pressione dell'aria").

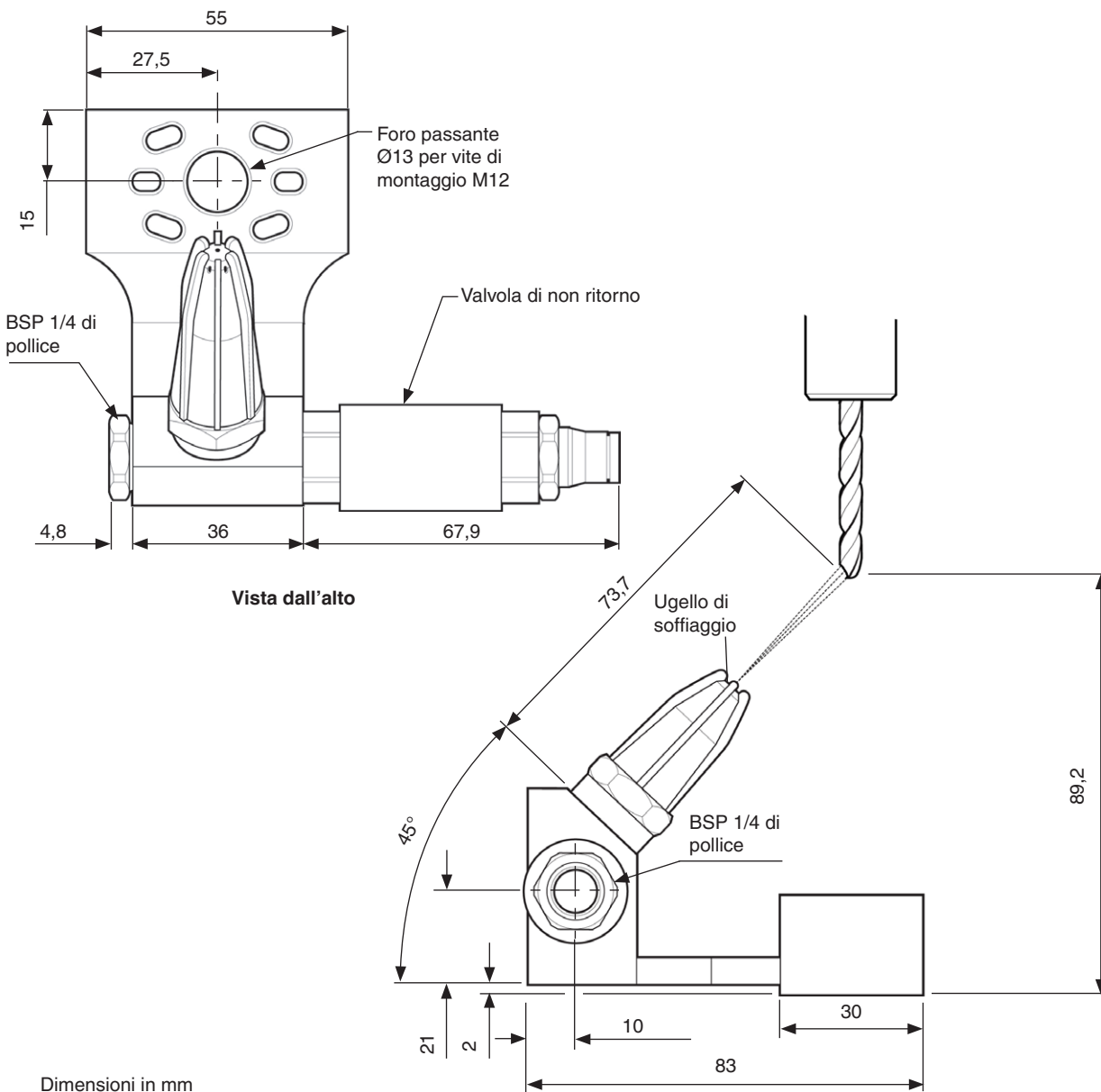


AVVERTENZA: se fosse necessario, disattivare la fornitura di aria, arrestare prima l'erogazione di refrigerante, per evitare di contaminare il pannello di accesso di TRS2.

Kit per soffiaggio aria

Il kit per soffiaggio aria è un dispositivo opzionale acquistabile da Renishaw (vedere **pagina 6-1**, “Elenco componenti”). Può essere utilizzato prima di avviare il ciclo di verifica dell'integrità, per pulire l'utensile da refrigerante e residui. Quando si esegue un controllo su un utensile che ruota a 200 o a 1000 giri/min, si consiglia di utilizzare il soffiaggio d'aria per ottimizzare le prestazioni.

- Montare il kit per soffiaggio aria su una superficie rigida.
- Utilizzare un sistema di alimentazione aria controllato tramite un'elettrovalvola e un codice M.
- Non prelevare l'aria dal kit di preparazione dell'aria di TRS2. Utilizzare una linea separata.
- Impostare la pressione su 4 bar.
- Posizionare l'utensile nel modo mostrato nella figura di seguito.
- Accendere la fornitura di aria per 1 secondo, con l'utensile in rotazione.



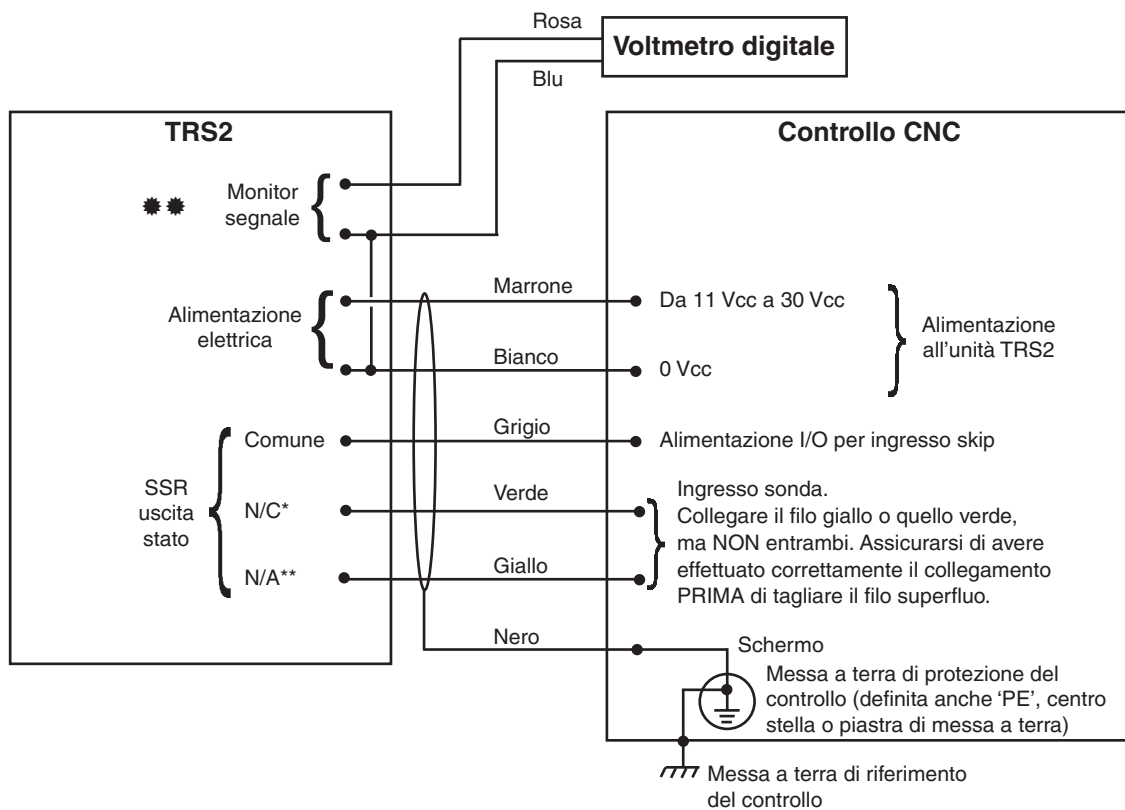
Collegamenti elettrici

Alimentazione elettrica

L'unità TRS2 può essere alimentata con la tensione a 12 – 24 Vcc nominali presente sulla macchina CNC. La tensione in ingresso accettabile va da 11 Vcc a un massimo di 30 Vcc e presenta un carico tipico di 65 mA a 12 Vcc e fino a 43 mA a 24 Vcc.

L'uscita SSR è protetta da un fusibile ripristinabile da 50 mA. Per ripristinarlo, disconnettere l'alimentazione ed eliminare la causa dell'errore.

AVVERTENZA: se l'uscita SSR è collegata come Normalmente aperta (N/A), il sistema TRS2 resterà in uno stato di riposo in caso di danni o di interruzione dell'alimentazione.



Stato	Contatti SSR	
	*Normalmente chiuso N/C	**Normalmente aperto N/A
Utensile rilevato	Aperto	Chiuso
Utensile non rilevato	Chiuso	Aperto

●● Indica che l'uscita di monitoraggio del segnale è disponibile solo con il sistema TRS2 in versione dotata di connettore. Se ne consiglia l'utilizzo nei casi in cui gli indicatori dell'intensità del segnale non siano visibili.

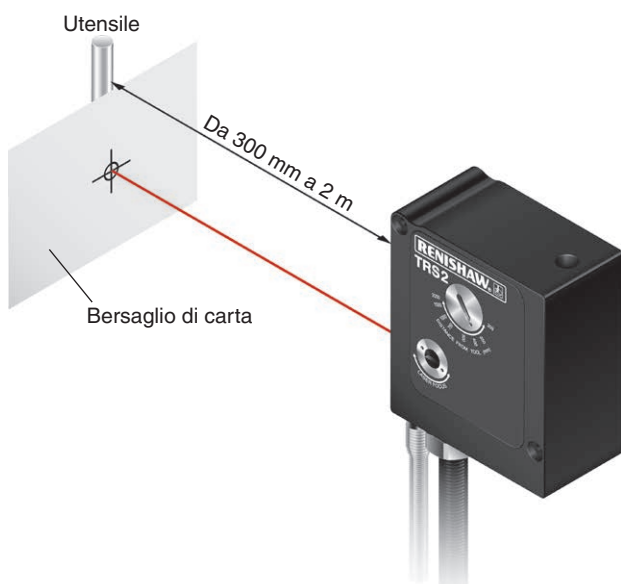
Impostazione del sistema TRS2

Preparazione

Per impostare la portata operativa dell'unità TRS2, è necessario regolare le viti di messa a fuoco del ricevitore e del laser. Se tali viti non fossero accessibili dopo che l'unità è stata montata sulla macchina, l'impostazione della portata potrà essere effettuata staccando l'unità.

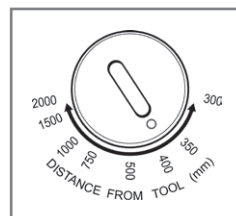
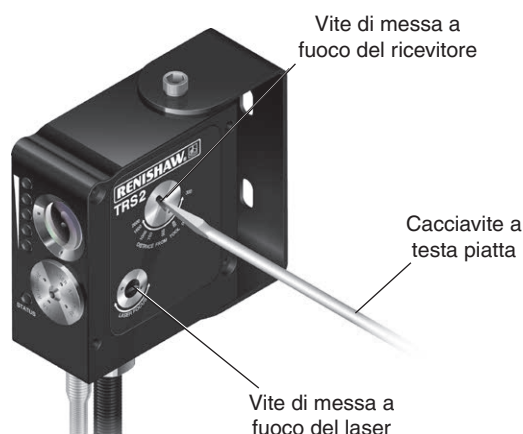
Per determinare la posizione di verifica del sistema TRS2, sarà necessario ricorrere a un utensile di riferimento. La lunghezza dell'utensile deve essere nota. Il diametro deve essere uguale a quello dell'utensile con il diametro minore fra quelli da verificare.

Impostazione della portata



1. Posizionare l'utensile di riferimento in corrispondenza del punto in cui verrà eseguito il controllo.
2. Stampare uno dei bersagli riportati nella parte finale di questa guida e attaccarlo all'utensile utilizzando nastro o pasta adesiva, come mostrato nella figura precedente.
3. Misurare la distanza fra l'utensile e la parte anteriore del sistema TRS2, che deve essere compresa fra 300 mm e 2 m.

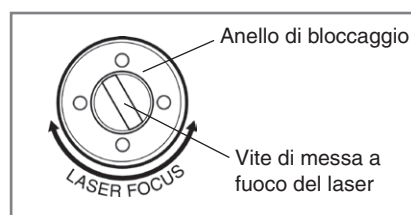
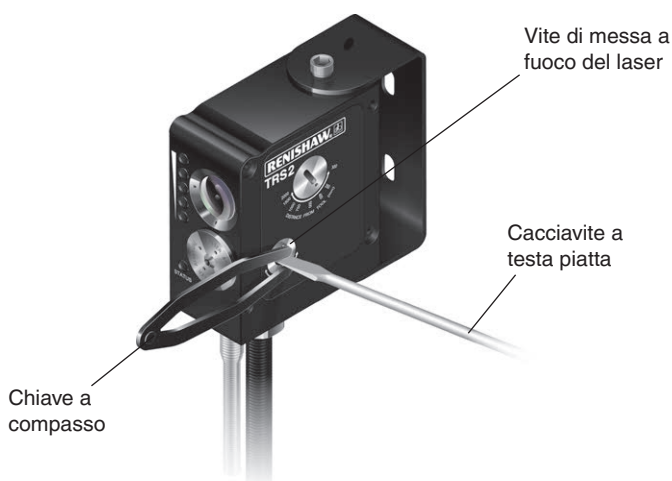
Regolazione della vite di messa a fuoco del ricevitore



Vite di messa a fuoco del ricevitore

4. Regolare la vite di messa a fuoco del ricevitore con un cacciavite a punta piatta o con una moneta, fino ad allineare il puntatore con la distanza misurata al punto 3.

Regolazione della vite di messa a fuoco del laser



Vite di messa a fuoco del laser

5. Usare una chiave a compasso per allentare l'anello di bloccaggio della vite di messa a fuoco del laser di uno o due giri (in senso antiorario) fino a quando non è completamente libero.

NOTA: l'anello di bloccaggio è stato progettato in modo da non cadere quando è completamente allentato.

6. Con un cacciavite a testa piatta, regolare la vite di messa a fuoco del laser, fino a ridurre al minimo le dimensioni del punto del laser sul bersaglio di carta. Durante la regolazione, controllare che l'anello di bloccaggio non venga inavvertitamente serrato a causa dell'attrito con la vite di messa a fuoco del laser.
7. Con il cacciavite, tenere in posizione la vite di messa a fuoco del laser, quindi usare la chiave a compasso per serrare l'anello di bloccaggio a 2 Nm, facendo attenzione Assicurarsi che non muovere la vite di messa a fuoco.

AVVERTENZA: non regolare la vite di messa a fuoco del laser se l'anello di bloccaggio è ancora serrato.

8. Rimuovere il bersaglio di carta dall'utensile.

Selezione della velocità del mandrino

Per essere rilevato dal sistema TRS2, un utensile deve ruotare a una velocità fissa di 5000, 1000 o 200 giri/min. Questa velocità va selezionata nella macro del ciclo software.

- 5000 giri/min. Si tratta della velocità predefinita, che assicura il tempo di rilevamento più breve. Si consiglia di utilizzare questa velocità ogni volta che sia possibile. Tuttavia, prima di selezionare questa velocità è necessario assicurarsi che non sia eccessiva rispetto alla velocità massima del mandrino indicata dal produttore.
- 1000 giri/min. Selezionare questa velocità se l'utensile non può ruotare a 5000 giri/min. Prima di effettuare il rilevamento a questa velocità, è necessario che l'utensile venga pulito, tramite soffiaggio d'aria o con una rotazione a velocità maggiore. Renishaw plc fornisce un kit per soffiaggio aria che può essere acquistato separatamente (per maggiori informazioni, vedere **pagina 3-6**, "Kit per soffiaggio aria").
- 200 giri/min. Questa velocità va utilizzata solo con punte a cannone. Prevede tempi di rilevamento significativamente superiori rispetto alle altre due velocità. Prima di effettuare un rilevamento a questa velocità, si raccomanda di pulire l'utensile tramite soffiaggio d'aria.

Definizione della posizione di verifica

1. Se si utilizza la staffa di montaggio (in dotazione), allentare leggermente le viti M6 con una chiave da 10 mm e una chiave a brugola da 5 mm.
2. Allentare la vite di bloccaggio M6 posta sul fondo dell'unità.
3. Ruotare l'utensile di riferimento alla velocità selezionata (5000, 1000 o 200 giri/min).
4. Posizionare l'estremità dell'utensile a circa 3 mm all'interno del fascio laser (vedere la figura a **pagina 3-11**). Modificare la posizione del fascio laser, orientandolo verso l'utensile fino a illuminare il maggior numero possibile di LED dell'intensità del segnale (per maggiori informazioni, vedere **pagina 2-2**, "Indicazione dell'intensità del segnale").

Se gli indicatori dell'intensità del segnale non fossero visibili, è possibile utilizzare la funzione di monitoraggio del segnale (vedere **pagina 3-12**, "Utilizzo del monitor di segnale").

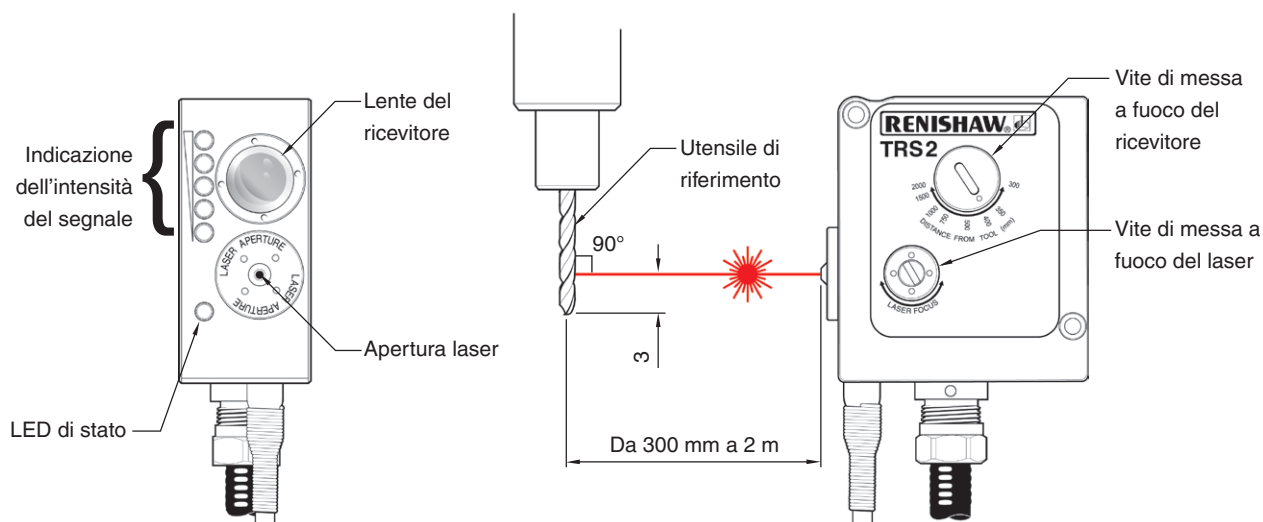
In alternativa, se il diametro dell'utensile risulta inferiore a quello del fascio laser, posizionare un pezzo di carta bianco dietro l'utensile. Spostare il fascio laser fino a quando l'ombra dell'utensile non cade al centro del fascio visibile sul foglio.

Quando si utilizza l'utensile più piccolo a una distanza di 2 m, è possibile che si accenda un solo LED. La ricezione del segnale migliora con il diminuire della distanza.

5. Serrare le viti di montaggio nel seguente ordine:

Serrare le viti di montaggio M6 a 14 Nm con una chiave da 10 mm e una chiave a brugola da 5 mm. Durante questa operazione, assicurarsi che l'unità TRS2 rimanga immobile.

Serrare le viti di montaggio M4 a 4 Nm usando una chiave a brugola da 3 mm. Durante questa operazione, assicurarsi che l'unità TRS2 rimanga immobile.



6. Se l'unità TRS2 è montata sul retro, fissare la vite di bloccaggio M6 e la relativa rondella sul fondo dell'unità e serrare a 14 Nm con una chiave a brugola da 5 mm.
7. Annotare le coordinate X e Y della posizione di verifica.

NOTA: nelle installazioni in cui il sistema TSR2 non si sposta con gli assi X o Y, è sufficiente immettere la coordinata Z.

8. Spostare l'utensile solo sull'asse Z fino a quando il centro del fascio laser non è allineato con la punta dell'utensile. Annotare la coordinata Z.
9. Aggiungere la lunghezza dell'utensile di riferimento al valore della coordinata Z.
10. Immettere la posizione di verifica nelle aree di memoria accessibili al programma di rilevamento utensili ad alta velocità (vedere la guida di programmazione del ciclo software, a seconda del controllo della macchina, scaricabile dal sito www.renishaw.it/trs2).

La posizione predefinita di controllo corrisponde a 3 mm dalla punta dell'utensile, ma tale distanza può essere modificata dall'utente (vedere la guida di programmazione).

NOTA: l'utente deve assicurarsi che tutti gli utensili possano essere rilevati in corrispondenza della posizione di verifica.

Utilizzo del monitor di segnale

La funzione di monitor di segnale è disponibile solo nella versione di TRS2 dotata di connettore.

Se gli indicatori di intensità del segnale posti sul lato anteriore dell'unità TRS2 dovessero risultare invisibili all'operatore, sarà possibile verificare il livello di luce riflessa tramite la funzione di monitoraggio del segnale:

1. Collegare il filo rosa (+) e quello blu (-) a un voltmetro digitale.
2. Spostare lateralmente l'unità TRS2 fino a ottenere la massima lettura di tensione.
3. Al termine dell'operazione, disconnettere il voltmetro.

Collegare il filo blu alla sorgente elettrica a 0 V.

Tagliare l'anima in eccesso del filo rosa e coprire l'estremità con nastro isolante per evitare cortocircuiti.

Manutenzione

Introduzione

Il sistema TRS2 richiede interventi di manutenzione minimi, perché è stato progettato per funzionare come componente fisso su un centro di lavorazione CNC in un ambiente con presenza di refrigerante e frammenti di metallo incandescente.

L'utente non deve effettuare interventi di manutenzione diversi da quelli descritti in questa guida. 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.

Linee guida

- TRS2 è uno strumento di precisione e deve essere maneggiato con estrema cura.
- Evitare l'accumulo di trucioli attorno all'unità.
- Dirigere un ugello con un getto di refrigerante sulla parte anteriore dell'unità TRS2 per pulirla costantemente con un lavaggio a bassa pressione. In questo modo, si evita il deposito di residui o refrigerante secco sulla lente del ricevitore.
- Tenere puliti i contatti elettrici.
- Il sistema TRS2 è protetto da un soffiaggio continuo di aria pulita. Si consiglia di controllare ogni tre mesi che le ottiche non siano state contaminate. L'intervallo fra un controllo e il successivo può essere esteso o ridotto in base alla propria esperienza sulla macchina (per maggiori informazioni, vedere **pagina 3-3**, "Fornitura aria").

Informazioni sulla pulizia

Se l'unità TRS2 si sporca o se il sistema viene lasciato senza aria in presenza di refrigerante, potrebbe essere necessario pulirla. Una contaminazione eccessiva del pannello di accesso potrebbe bloccare il fascio laser e impedire il funzionamento dell'unità TRS2. In questo caso, il LED di stato non cambia quando viene ispezionato un utensile in buone condizioni.

In caso di contaminazione, identificarne la causa prima di procedere alla pulizia del sistema. Se necessario, sostituire il tubo dell'aria (per maggiori informazioni, vedere **pagina 3-3**, "Fornitura aria").

Se il pannello di accesso o la lente del ricevitore dovessero risultare contaminati, pulirli nel modo descritto di seguito.

Attrezzatura richiesta

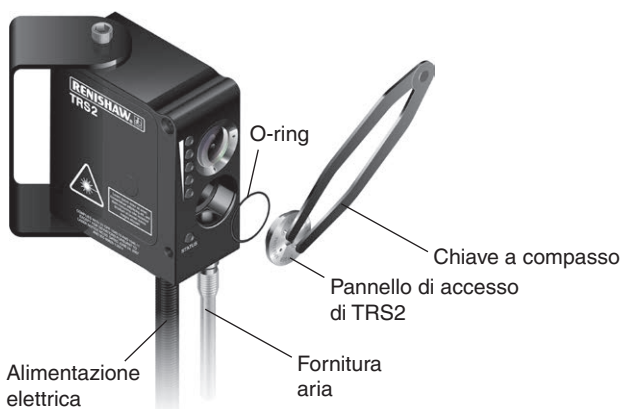
- Chiave a compasso.
- Solvente per pulizie di precisione, detergente per lenti o alcool isopropilico.
- Spray antipolvere.
- Astine per pulizia.

Pulizia del sistema

AVVERTENZA: prima di procedere alla rimozione del pannello di accesso a TRS2, disconnettere l'alimentazione per evitare esposizioni al fascio laser.

1. Annotare la pressione dell'aria, quindi interrompere la fornitura di aria e scollegare l'alimentazione elettrica.
2. Rimuovere il pannello di accesso di TRS2 e l'O-ring dal trasmettitore utilizzando l'apposita chiave a compasso.

NOTA: se necessario, sono disponibili pannelli di accesso e O-ring sostitutivi (per maggiori informazioni, vedere **pagina 6-1**, "Elenco componenti").



3. Attivare la fornitura di aria e aumentare la pressione per eliminare eventuali residui di refrigerante dalle tubature. Se vengono rilevate tracce di refrigerante nelle linee d'aria, è necessario pulirle o sostituirle.
4. Dopo che il refrigerante ha cessato di uscire dall'alloggiamento, interrompere la fornitura di aria.



5. Con un panno, rimuovere eventuali residui d'olio
6. Spruzzare il solvente sulla superficie della lente e rimuoverlo con un tampone.
7. Pulire il pannello di accesso di TRS2 ed eliminare ogni traccia di olio e residui.

8. Reinscrivere l'O-ring (verificando che sia posizionato correttamente) e il pannello di accesso. Serrare il pannello di accesso con una coppia di 2 Nm.
9. Spruzzare il solvente sulla superficie della lente del ricevitore e pulire con un'astina.
10. Ripristinare la fornitura di aria e regolare la pressione sul valore annotato al punto 1.
11. Fornire alimentazione.
12. Controllare che il fascio laser mostri un buon punto focale (per maggiori informazioni, vedere **pagina 3-3**, "Fornitura aria").

Sostituzione della lente del ricevitore

In circostanze particolarmente avverse, la lente del ricevitore potrebbe subire danni o contaminazioni tali da rendere necessaria la sua sostituzione (per maggiori informazioni, vedere **pagina 6-1**, "Elenco componenti").

1. Annotare la pressione dell'aria, quindi interrompere la fornitura di aria e scollegare l'alimentazione elettrica.
2. Rimuovere l'anello di bloccaggio della lente del ricevitore, utilizzando l'apposita chiave a compasso.

AVVERTENZA: evitare che refrigerante e residui entrino nell'alloggiamento della lente.



3. Rimuovere la lente e l'O-ring.
4. Inserire in modo accurato l'O-ring e la lente sostitutivi.
5. Serrare l'anello di bloccaggio a 2 Nm.
6. Ripristinare la fornitura di aria e regolare la pressione sul valore annotato al punto 1.
7. Fornire alimentazione.

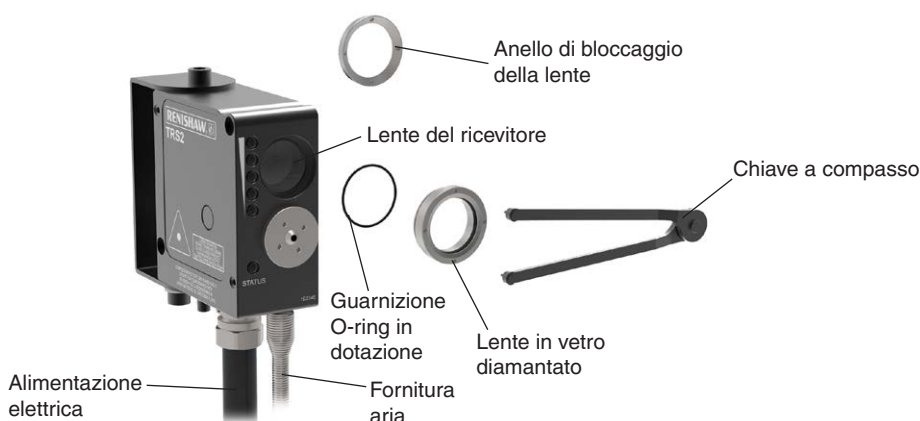
NOTA: in ambienti di lavoro particolarmente ostili, è possibile montare una lente più resistente, in vetro diamantato, che assicura una maggiore protezione (per ulteriori informazioni, vedere **pagina 4-4**, "Installazione di una lente in vetro diamantato").

Installazione di una lente in vetro diamantato

Se vi è il rischio che la lente del ricevitore dell'unità TRS2 possa graffiarsi a causa del contatto continuo con i trucioli, è possibile proteggerla con una robusta lente in vetro diamantato (per maggiori informazioni, vedere **pagina 6-1**, "Elenco componenti").

L'installazione della lente in vetro diamantato potrebbe causare una riduzione nel livello del segnale indicato dai LED. Il numero di LED illuminati potrebbe essere inferiore, ma si tratta di una situazione perfettamente normale. Tuttavia, potrebbe incidere sul rilevamento di alcuni utensili particolarmente piccoli e scuri.

1. Annotare la pressione dell'aria, quindi interrompere la fornitura di aria e scollegare l'alimentazione elettrica.
2. Con una chiave a compasso, rimuovere l'anello di bloccaggio della lente. Non rimuovere la lente del ricevitore.



3. Inserire l'O-ring sul diametro esterno della lente del ricevitore, quindi posizionare la lente diamantata al posto dell'anello di bloccaggio. Serrare a una coppia di 2 Nm utilizzando la chiave a compasso.

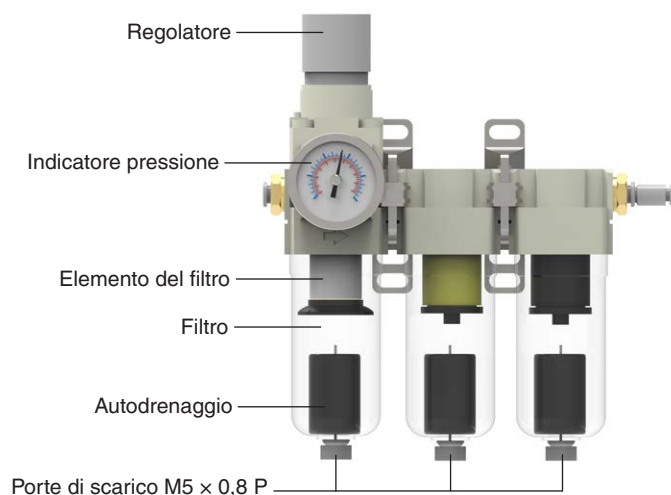


4. Ripristinare la fornitura di aria e regolare la pressione sul valore annotato al punto 1.
5. Fornire alimentazione.

Manutenzione – kit di preparazione dell'aria

Il kit di preparazione dell'aria (vedere la figura di seguito) include un sistema autodrenante per la rimozione dei liquidi accumulati nei bicchieri dei filtri. Quando arriva all'altezza del galleggiante posto all'interno di ciascun bicchiere, il liquido viene eliminato. Le porte di drenaggio hanno una filettatura M5 x 0,8 che facilita la connessione ai sistemi di scarico.

Se l'aria in ingresso dovesse risultare molto contaminata, potrebbe essere necessario ricorrere a un prefiltro per aumentare la durata del kit di preparazione dell'aria.



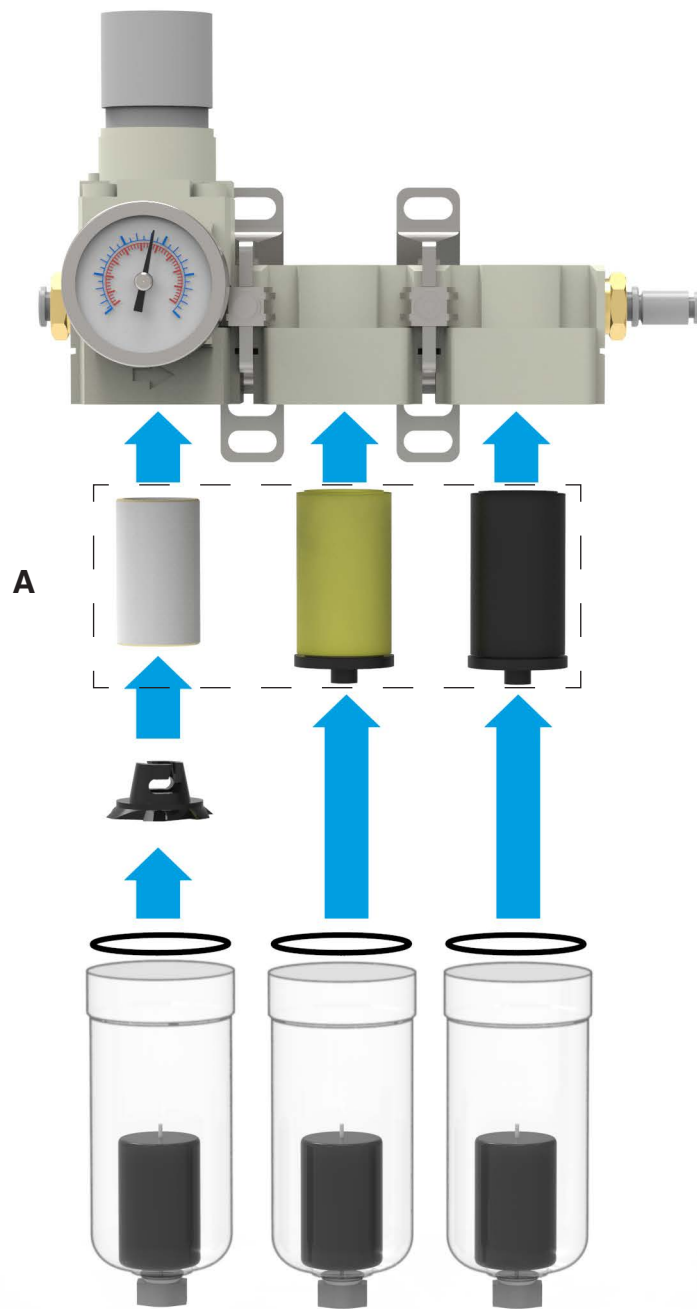
Rimozione e reinstallazione dei filtri

Per le istruzioni di seguito, vedere la figura a **pagina 4-6**.

Controllare regolarmente i filtri (A). Gli elementi sporchi o bagnati devono essere sostituiti. In ogni caso, gli elementi vanno cambiati almeno una volta l'anno.

1. Annotare il livello di pressione, quindi bloccare la fornitura di aria.
2. Svitare a mano il bicchiere del filtro.
3. Rimuovere l'O-ring dalla cavità del bicchiere. L'O-ring può essere gettato.
4. Svitare e rimuovere gli elementi dal corpo del filtro.
5. Inserire i filtri sostitutivi.
6. Installare un nuovo O-ring nella cavità del bicchiere.
7. Riavvitare la boccia del filtro e stringere.
8. Ripristinare la fornitura di aria e regolare la pressione sul valore annotato al punto 1.

NOTA: gli elementi racchiusi nel riquadro punteggiato A sono inclusi nella confezione di manutenzione del filtro dell'aria ordinabile da Renishaw (per maggiori informazioni, vedere **pagina 6-1**, "Elenco componenti").



Diagnostica

Anomalia	Causa	Azione
L'unità TRS2 non si accende (i LED di stato rimangono spenti).	Conessioni difettose.	Controllare che i cavi siano collegati correttamente.
	Tensione dell'alimentazione non corretta.	Controllare che la tensione fornita all'unità TRS2 sia corretta (tra 11 Vcc e 30 Vcc).
	Fusibile bruciato.	Controllare le connessioni ed eliminare eventuali cortocircuiti.
	Cavo danneggiato.	Sistemi con cavo fisso: contattare l'ufficio Renishaw di zona. Sistemi con connettore: sostituire il cavo.
Lo stato dell'indicatore cambia, ma nel controllo non vi è alcun segnale di skip.	Le uscite SSR non sono cablate in modo corretto al controllo macchina.	Controllare che il contatto di relè usato sia corretto (Normalmente aperto o Normalmente chiuso).
		Controllare la connessione al controllo macchina (per maggiori informazioni, vedere pagina 3-7 , "Collegamenti elettrici").
		Verificare che lo skip corretto sia attivo.
Il fascio laser non esce dal pannello di accesso dell'unità TRS2 oppure si disperde.	Il pannello di accesso potrebbe essere bloccato.	Pulire il pannello di accesso e rimuovere eventuali detriti (per maggiori informazioni, vedere pagina 4-2 , "Pulizia del sistema").
	Ottiche contaminate.	Pulire le ottiche del trasmettitore laser e individuare l'origine della contaminazione (per maggiori informazioni, vedere pagina 4-2 , "Pulizia del sistema").
		Controllare che la fornitura d'aria sia conforme ai requisiti indicati (per maggiori informazioni, vedere pagina 3-3 , "Fornitura aria").
	Conessioni difettose.	Controllare che i cavi siano collegati correttamente.

Anomalia	Causa	Azione
TRS2 non riesce a rilevare tutti gli utensili in buone condizioni.	È stata impostata una velocità non corretta del mandrino.	Controllare che la velocità del mandrino sia impostata su 5000, 1000 o 200 giri/min e il relativo potenziometro sia al 100%.
	La lente del ricevitore è contaminata.	Pulire l'esterno della lente (per maggiori informazioni, vedere pagina 4-2 , "Pulizia del sistema").
	La lente del ricevitore è contaminata o danneggiata in modo irreparabile.	Sostituire la lente del ricevitore (per maggiori informazioni, vedere pagina 4-3 , "Sostituzione della lente del ricevitore"). In ambienti di lavoro particolarmente ostili, è possibile montare una lente in vetro diamantato (per maggiori informazioni, vedere pagina 4-4 , "Installazione di una lente in vetro diamantato").
	La vite di messa a fuoco del ricevitore non è impostata in modo corretto.	Verificare che la vite di messa a fuoco del ricevitore sia impostata sull'intervallo corretto (per maggiori informazioni, vedere pagina 3-9 , "Regolazione della vite di messa a fuoco del ricevitore").
	La posizione di verifica utensile e l'unità TRS2 sono fuori portata.	Assicurarsi che la distanza fra TRS2 e la posizione di verifica utensile sia compresa fra 300 mm e 2 m. Se necessario, modificare la posizione di verifica utensile oppure spostare l'unità TRS2.
	La vite di messa a fuoco del laser non è impostata in modo corretto.	Assicurarsi che la vite di messa a fuoco del laser sia impostata in modo che il diametro del punto focale del laser sia minimo sulla posizione di verifica utensile (per maggiori informazioni, vedere pagina 3-9 , "Regolazione della vite di messa a fuoco del laser").
	TRS2 e gli utensili non sono allineati correttamente.	Controllare l'allineamento del sistema sugli assi X, Y e Z e apportare le regolazioni necessarie (per maggiori informazioni, vedere pagina 3-10 "Definizione della posizione di verifica").
	TRS2 è montato su una struttura instabile.	Montare l'unità TRS2 su una superficie abbastanza rigida da impedire che il fascio laser si sposti a causa di vibrazioni o di flessioni della superficie stessa. Assicurarsi che tutte le viti della staffa di montaggio siano ben serrate.
L'unità TRS2 non riesce a rilevare un particolare utensile in buone condizioni.	L'utensile ha una finitura di superficie o un colore troppo opaco.	Controllare che la riflessione dall'utensile sia sufficiente (almeno un LED verde degli indicatori di intensità del segnale deve essere acceso).
	La quantità di refrigerante sull'utensile è eccessiva.	Controllare che la visuale dal fascio all'utensile non sia interrotta dalla presenza di refrigerante sull'utensile. In caso affermativo, spostare il fascio su una sezione dell'utensile pulita o eliminare il refrigerante applicando una rotazione, un getto d'aria o altro intervento.
	La geometria dell'utensile rende difficile il rilevamento.	Se l'utensile ha 12 o più scanalature, vi potrebbero essere problemi di rilevamento. Il mancato rilevamento potrebbe essere dovuto all'assenza di un centro solido.

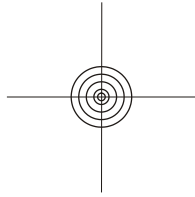
Elenco dei componenti

Articolo	Numero di codice	Descrizione
Kit per unità TRS2 con cavo fisso (10 m)	A-5450-0400	Unità TRS2 con cavo fisso Ø4,85 mm × 10 m, staffa di montaggio, chiave a compasso, scheda illustrativa ed etichette di avviso/terminatore di fascio (×2).
Kit per l'installazione completa dell'unità TRS2 con cavo fisso (10 m)	A-5450-1000	Include un'unità TRS2 con cavo fisso (10 m), kit di preparazione dell'aria, tubo dell'aria da Ø4 mm × 20 m, protezioni a molla del tubo dell'aria lunghe 2 m (×2) e guaina cavo lunga 4 m.
Kit per unità TRS2 con cavo fisso (5 m)	A-5450-0415	Unità TRS2 con cavo fisso Ø4,85 mm × 5 m, staffa di montaggio, chiave a compasso, scheda illustrativa ed etichette di avviso/terminatore di fascio (×2).
Kit unità TRS2 con connettore a 90°	A-5450-0420	Unità TRS2 con connettore a 90°, staffa di montaggio, chiave a compasso, scheda illustrativa ed etichette di avviso/terminatore di fascio (×2).
Kit per l'installazione completa dell'unità TRS2 con connettore	A-5450-1500	Include un'unità TRS2 con connettore a 90°, cavo da Ø6,5 mm × 12,5 m con connettore, kit di preparazione dell'aria, tubo dell'aria da Ø4 mm × 20 m, protezioni a molla del tubo dell'aria lunghe 2 m (×2) e guaina GP9 lunga 4 m.
Staffa di montaggio	M-5450-0014	Staffa per montaggio posteriore dell'unità TRS2.
Chiave a compasso	P-TL09-0005	Utile per rimuovere il pannello di accesso di TRS2 e l'anello della lente.
Kit di preparazione dell'aria	A-5450-2000	Filtro/regolatore. Fornisce aria conforme allo standard BS ISO 8573-1 Classe 1.7.2.
Kit per la manutenzione del filtro aria	A-6435-4001	Ricambi per il filtro/regolatore.
Guaina cavo	P-CF01-0001	Guaina flessibile per il cavo dei sistemi TRS2 con cavo fisso. Ordinabile al metro.
Guaina (GP9)	P-HO01-0010	Guaina (GP9) per sistemi TRS2 con connettore. Ordinabile al metro.
Tubo PU Ø4 mm	P-PF26-0076	Tubo dell'aria Ø4 mm Ordinabile al metro.
Protezione a molla Ø4 mm	M-2253-0207	Lunghezza 2 m per proteggere il tubo dell'aria da Ø4 mm.
Pressacavo	P-CF02-0001	Cavo/pressacavo per sistemi TRS2 via cavo (M16 × 1,5P).
Kit pressacavo (GP9)	A-6270-0383	Pressacavo per sistemi TRS2 con connettore (M20 × 1,5P). Include una confezione di grasso, uno stringitubo e un controdado.
Pressacavo	P-CA61-0054	Pressacavo con tenuta da Ø6,5 a Ø4 mm (M16 × 1,5P).
Controdado	P-NU09-0016	Controdado da utilizzare con i pressacavi (M16 × 1,5P).
Kit del pannello di accesso TRS2	A-5450-0440	Pannello di accesso e O-ring sostitutivi.
Cavo con connettore	A-2253-6107	Cavo da 12,5 m con connettore. Per sistemi TRS2 con connettore a 90°.
Kit per soffiaggio aria	A-5299-5571	Sistema di soffiaggio aria con ugello, valvola di non ritorno e staffa di montaggio.
Tubo PU Ø6 mm	P-PF26-0070	Tubo dell'aria da Ø6 mm. Ordinabile al metro.

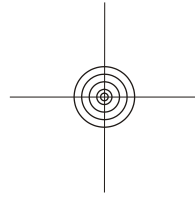
Articolo	Numero di codice	Descrizione
Kit lente del ricevitore	A-5450-0470	Lente del ricevitore e O-ring sostitutivi.
Kit lente in vetro diamantato	A-5450-0460	Lente protettiva in vetro diamantato, anello di fissaggio e chiave a compasso.
Astina per pulizia	P-AD99-0171	50 astine per la pulizia delle ottiche
Pubblicazioni. Possono essere scaricate dal sito Web www.renishaw.it .		
Programmi software e caratteristiche	H-2000-2311	Scheda tecnica: Software di ispezione per macchine utensili – programmi e caratteristiche.



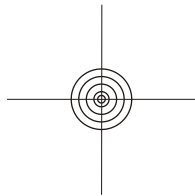
BERSAGLIO PER ALLINEAMENTO
LASER



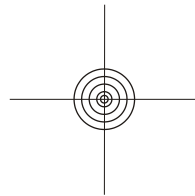
BERSAGLIO PER ALLINEAMENTO
LASER



BERSAGLIO PER ALLINEAMENTO
LASER




BERSAGLIO PER ALLINEAMENTO
LASER



www.renishaw.it/contatti



#renishaw

 +39 011 966 67 00

 italy@renishaw.com

© 2007–2023 Renishaw plc. Tutti i diritti riservati. Il presente documento non può essere copiato o riprodotto nella sua interezza o in parte, né trasferito su altri supporti o tradotto in altre lingue senza previa autorizzazione scritta da parte di Renishaw.

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

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

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

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

Codice: H-5450-8403-05-A

Pubblicato: 11.2023