

# Encoder TONiC™ (doppia uscita)





## Compatibilità elettromagnetica

La Renishaw PLC dichiara che il sistema di encoder TONiC è conforme agli standard applicativi e leggi di regolamentazione.

## Conformità FCC

Il presente dispositivo è conforme alla Parte 15 delle norme FCC. Il funzionamento del dispositivo è soggetto alle seguenti due condizioni: (1) Questo dispositivo non può causare interferenze dannose, e (2) questo dispositivo deve accettare qualsiasi interferenza ricevuta, comprese quelle che possono causare un funzionamento indesiderato.

Ogni modifica apportata senza espressa approvazione di Renishaw plc o di un suo rappresentante autorizzato può invalidare il diritto dell'utente di utilizzare l'apparecchiatura.

Questa apparecchiatura è stata testata e soddisfa i requisiti della Classe A dei dispositivi digitali in conformità alla Parte 15 delle norme FCC. Tali limitazioni hanno lo scopo di fornire una protezione ragionevole contro le interferenze dannose se l'apparecchiatura è utilizzata in un ambiente commerciale. Questa apparecchiatura genera, utilizza e può emettere energia in radiofrequenza e, se non viene installata e utilizzata in conformità a quanto indicato nel presente Manuale di installazione, può causare interferenze dannose alle comunicazioni radio. È probabile che l'utilizzo di questa attrezzatura in un'area residenziale provochi interferenze dannose. In tale caso, l'utente sarà tenuto a correggere le interferenze a proprie spese.

## Conforme alle direttive RoHS

Conforme alla direttiva EU 2002/95/EC (RoHS)

## Brevetti

Le caratteristiche dei sistemi di encoder e dei prodotti simili Renishaw sono il soggetto dei seguenti brevetti e richieste di brevetto:

JP 3,202,316	US 5,241,173	EP 0514081	EP 0543513	US 5302820
US 5,861,953	EP 0748436	US 6,481,115 B1	IL 138995	US 6,775,008 B2
EP 1173731	IL146001	GB 2397040	CN 1293983C	US 7,367,128
JP2005533247	CN 100543424	US 7659992	US 7624513	

## Ulteriori informazioni

Per ulteriori informazioni sulla gamma TONiC consultare la scheda tecnica TONiC (L-9517-9339). Questa documentazione può essere scaricata dal sito Web all'indirizzo [www.renishaw.it/documenti](http://www.renishaw.it/documenti) oppure richiesta al rappresentante di zona. Questo documento non può essere copiato, riprodotto, né interamente né in parte, o tradotto in un'altra lingua o su un altro supporto in qualsiasi modo senza previo permesso scritto di Renishaw. La pubblicazione del materiale contenuto nel documento non implica libertà dai diritti di brevetto di Renishaw plc.

## Limitazione di responsabilità

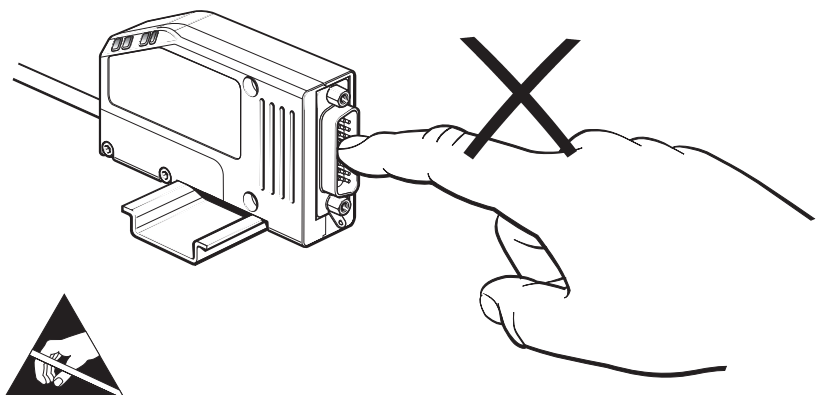
RENISHAW HA COMPIUTO OGNI RAGIONEVOLE SFORZO PER GARANTIRE CHE IL CONTENUTO DEL PRESENTE DOCUMENTO SIA CORRETTO ALLA DATA DI PUBBLICAZIONE, MA NON RILASCI ALCUNA GARANZIA CIRCA IL CONTENUTO NE LO CONSIDERA VINCOLANTE. RENISHAW DECLINA OGNI RESPONSABILITÀ, DI QUALSIVOGLIA NATURA, PER QUALSIASI INESATTEZZA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



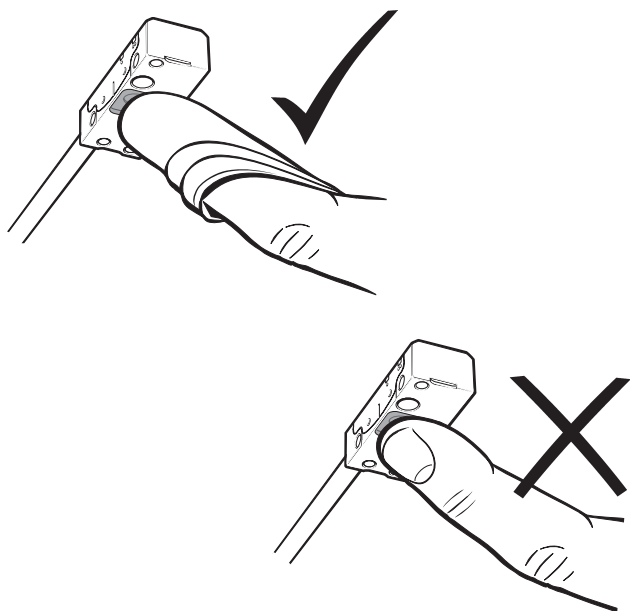
L'utilizzo di questo simbolo sui prodotti Renishaw e/o sulla documentazione di accompagnamento indica che il prodotto non deve essere smaltito nella spazzatura generica. L'utente finale è responsabile di smaltire il prodotto presso un punto di raccolta WEEE (smaltimento di componenti elettrici ed elettronici) 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.

## Conservazione e utilizzo

### Interfaccia

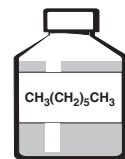


### Letture

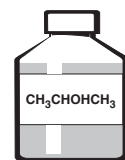


### Letture

N-heptane

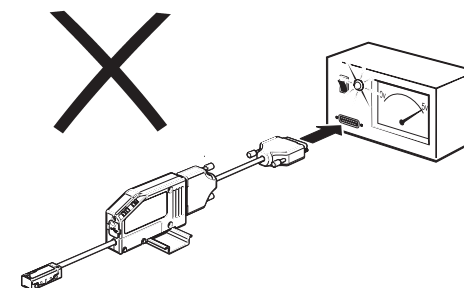
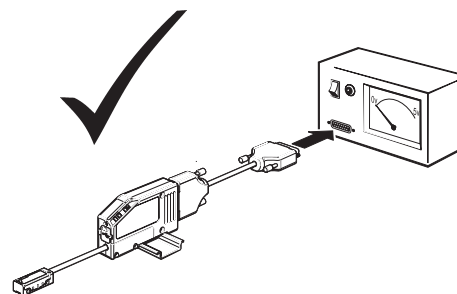
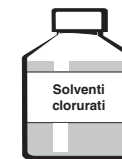
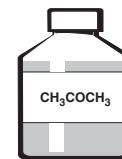


Isopropanolo

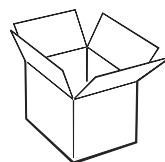
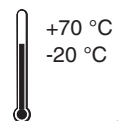


### Letture

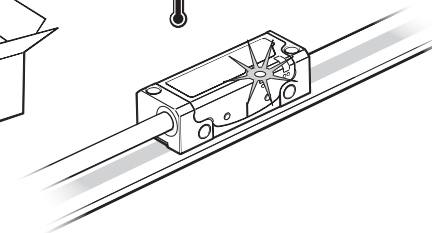
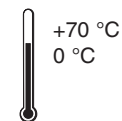
Acetone



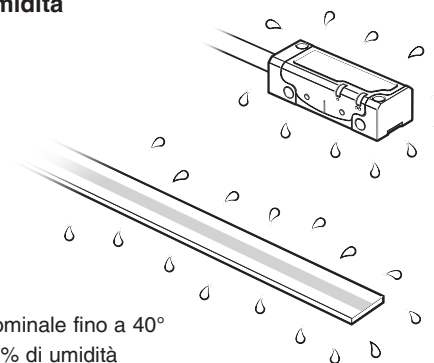
### Conservazione



### In funzione



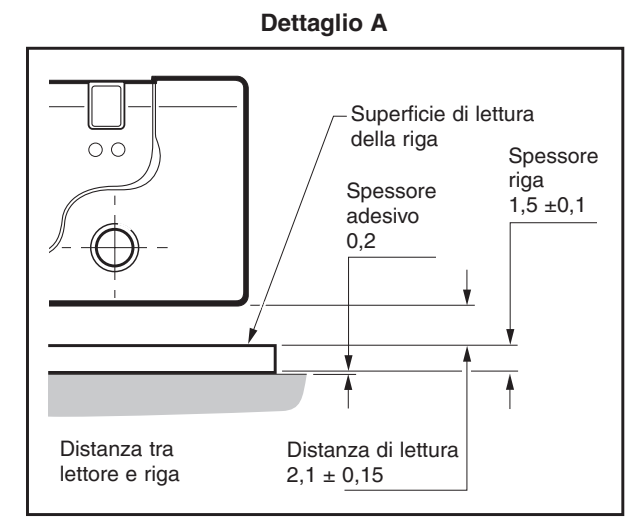
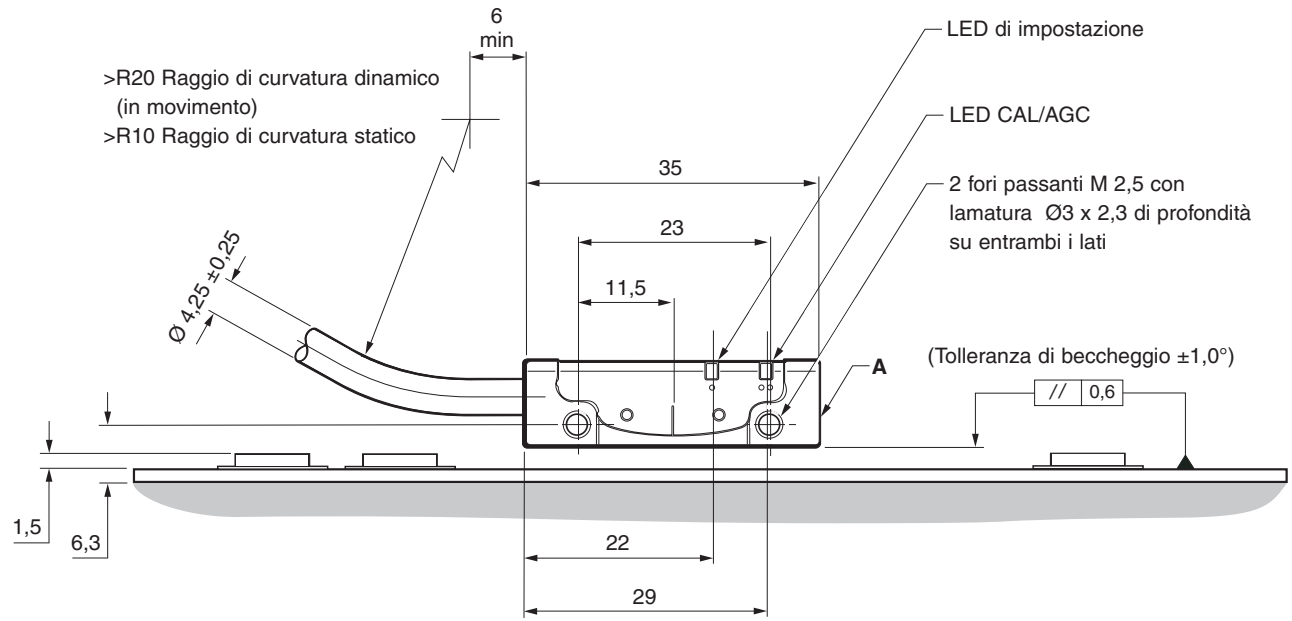
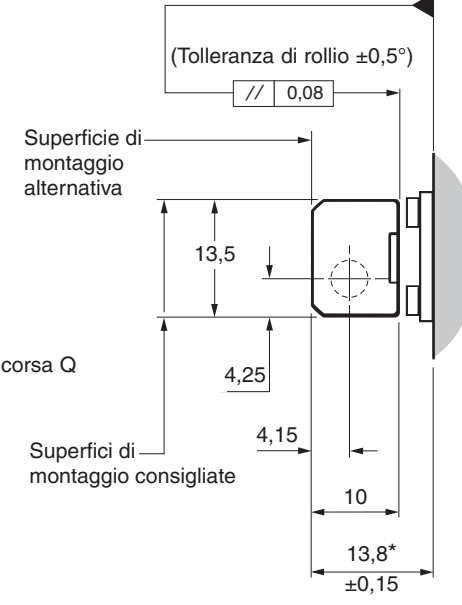
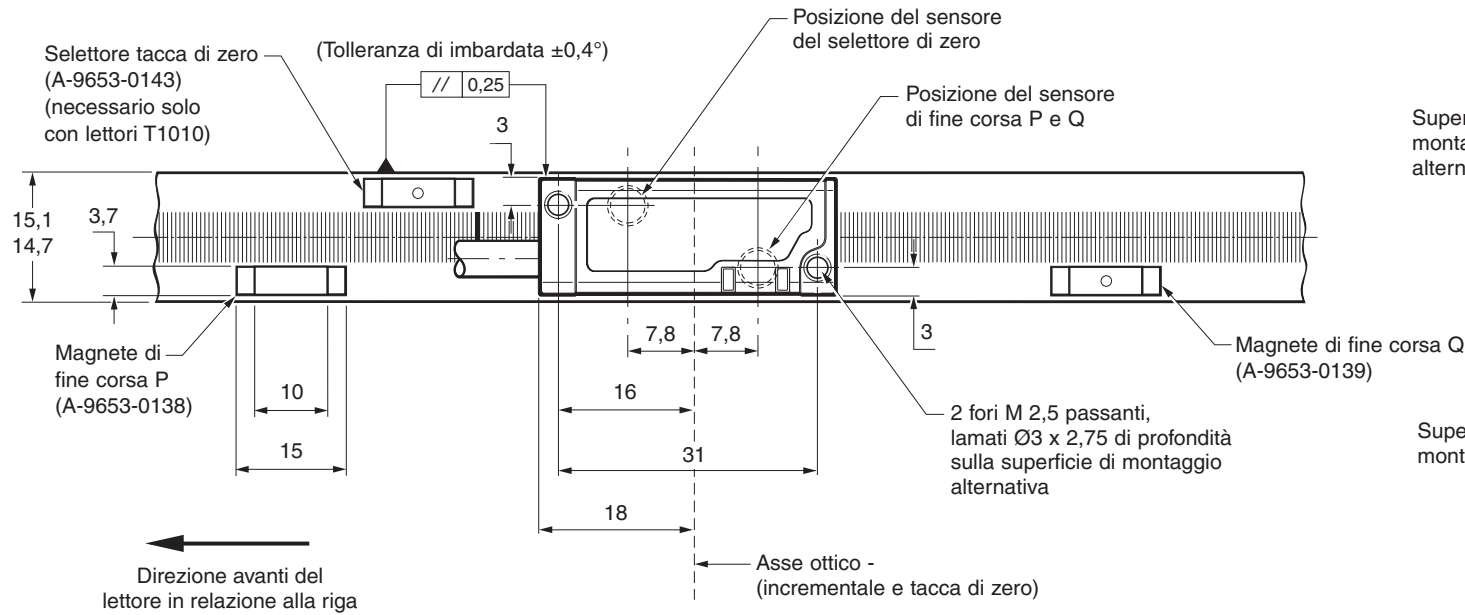
### Umidità



Nominale fino a 40°  
95% di umidità  
relativa massima  
(senza condensa)

# Schema di installazione del lettore TONic (Viene mostrata la riga RELM/RSLM. Per informazioni sulle altre righe, vedere le relative guide di installazione)

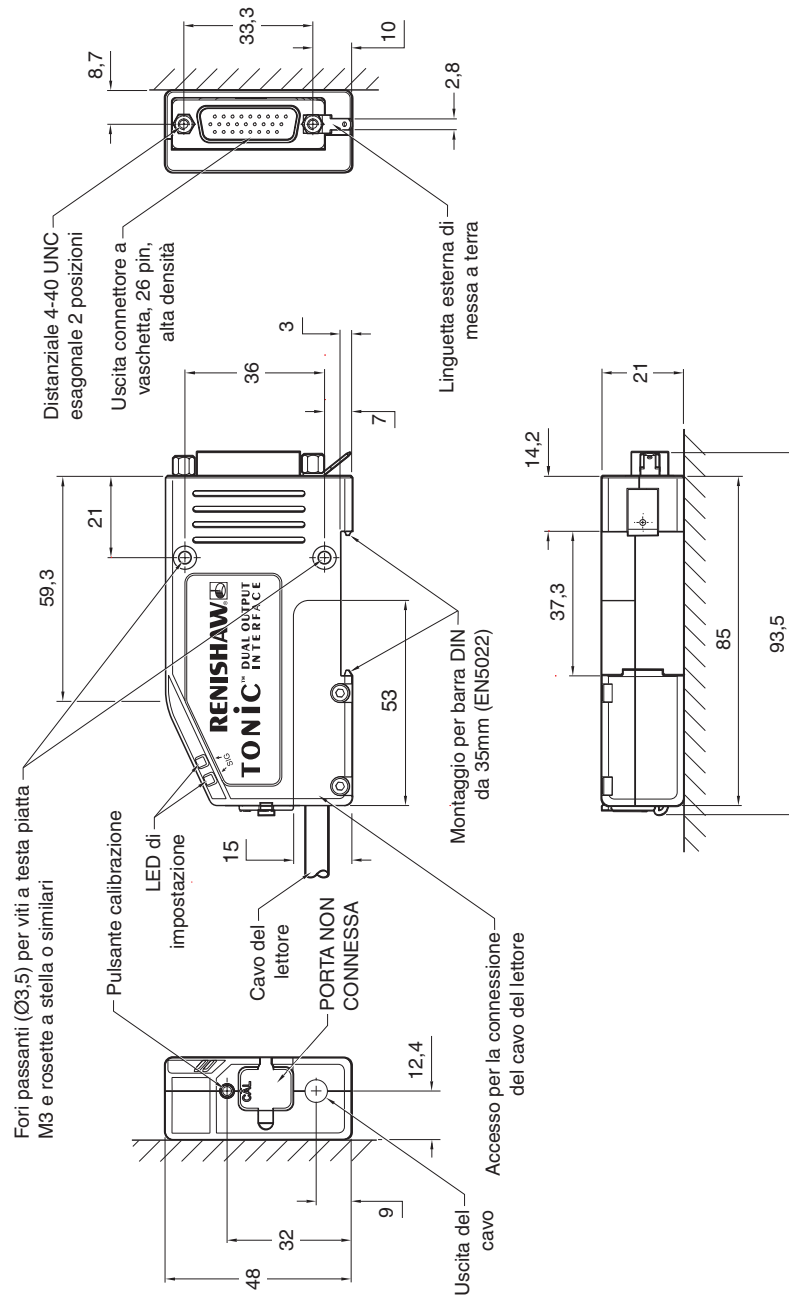
Le dimensioni e le tolleranze sono espresse in mm



\*Dimensioni dalla superficie del substrato

## Schema di installazione del lettore TONiC DOP

Le dimensioni e le tolleranze sono espresse in mm



## Guida rapida TONiC

Questa sezione è una guida rapida all'installazione del sistema TONiC.

Per informazioni dettagliate sull'installazione del sistema, vedere le sezioni successive della guida di installazione.

### INSTALLAZIONE

Verificare che la riga, i lati di montaggio e la finestra ottica del lettore siano puliti e non ostruiti.



Collegare il cavo del lettore all'interfaccia DOP sotto la piastrina rimovibile, quindi riassembleare l'interfaccia. Collegarlo alle elettroniche di ricezione ed alimentarlo.



Controllare che l'AGC sia spento (il LED CAL del lettore dovrebbe essere spento. In caso contrario, tenere premuto il pulsante CAL sull'interfaccia fino a quando il LED CAL del lettore non si spegne).



Installare ed allineare il lettore per aumentare al massimo la potenza del segnale sull'intera corsa dell'asse (il LED di impostazione del lettore deve essere verde, mentre quello dell'interfaccia dovrebbe essere blu/viola).

### CALIBRAZIONE

Premere e rilasciare il pulsante CAL sull'interfaccia. Il LED CAL del lettore si illumina con lampeggi singoli.



Spostare il lettore sulla riga a velocità ridotta (<100 mm/s), senza passare sopra le tacche di zero, fino a quando il LED CAL non produce due lampeggi.



Se non si usano tacche di zero, uscire dalla routine di calibrazione premendo il pulsante CAL.



Se si utilizza una tacca di zero, spostare il lettore avanti e indietro sulla tacca di zero selezionata fino a quando il LED CAL non smette di lampeggiare e rimane spento.

A questo punto, il sistema è calibrato e pronto per l'uso.

Se necessario, l'AGC può essere acceso tenendo premuto il pulsante CAL fino a quando il LED CAL del lettore non si accende.

Allo spegnimento, i valori di CAL e lo stato dell'AGC sono salvati nella memoria non volatile del lettore.

**NOTA:** Se la calibrazione non riesce, ripristinare le impostazioni predefinite premendo e tenendo premuto il tasto CAL durante la riaccensione dell'interfaccia.

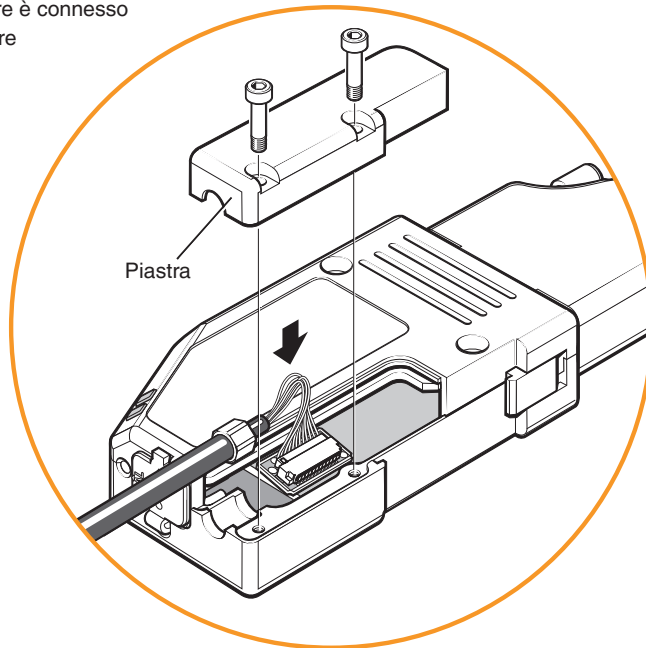
Quindi ripetere l'installazione e la routine di calibrazione.

## Connessione al sistema

Quando si effettuano le connessioni elettriche nel lettore e nell'interfaccia, adottare procedure di sicurezza antistatica. Il lettore è connesso all'interfaccia Ti per mezzo di un robusto connettore di dimensioni ridotte per semplificare le operazioni di cablaggio.

### Connessione del lettore

- ▶ Rimuovere lo sportellino nel modo indicato (2 x viti a testa esagonale M2,5).
- ▶ Facendo attenzione a non toccare i pin, collegare il connettore alla presa dell'interfaccia, assicurandosi che l'orientamento sia quello mostrato nello schema.
- ▶ Riposizionare la piastra assicurandosi che l'anello metallico si trovi nell'apposita sede nel lato interno e che i fili non rimangano pizzicati sotto lo sportellino.



### Disconnessione del lettore

- ▶ Rimuovere lo sportellino dall'interfaccia (2 x viti a testa esagonale M2,5).
- ▶ Estrarre con cautela il connettore PCB (all'estremità del cavo) dalla presa.
- ▶ Proteggere il connettore con un sacchetto antistatico.
- ▶ Riposizionare lo sportellino.

## Montaggio ed allineamento del lettore

### Staffe di montaggio

La staffa deve avere una superficie di montaggio piatta, garantire la conformità alle tolleranze di installazione, consentire la regolazione della distanza di lettura del lettore ed essere sufficientemente rigida da evitare deflessioni del lettore durante il funzionamento.

### Allineamento del lettore

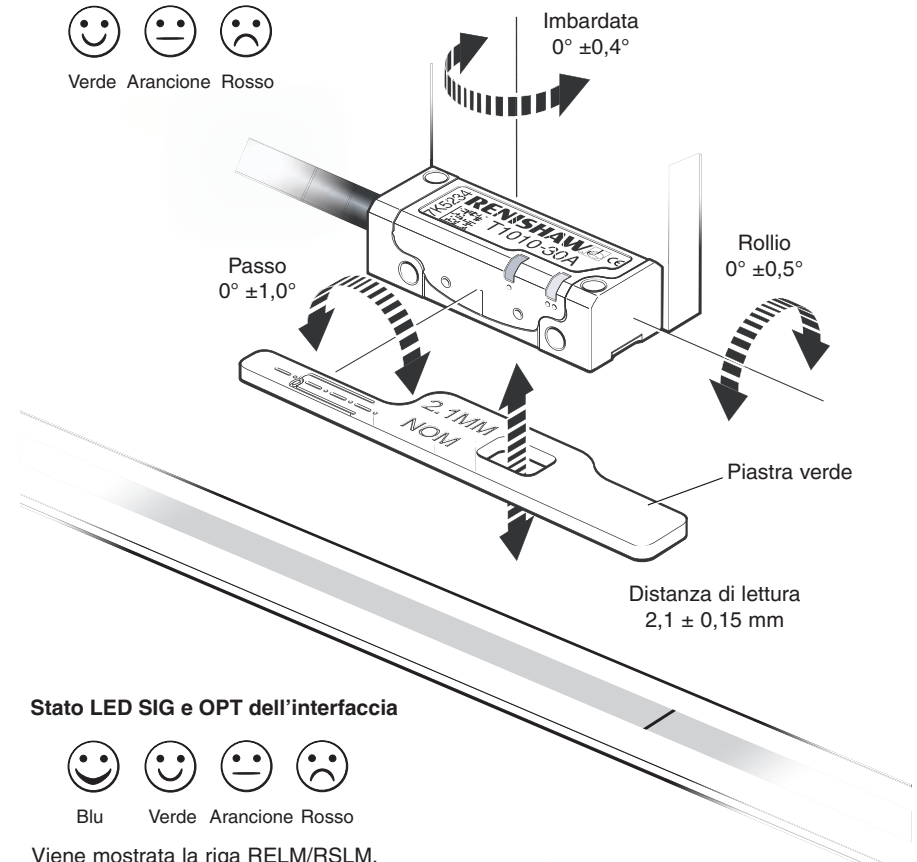
Verificare che la riga, le superfici di montaggio e la finestra ottica del lettore siano puliti e non ostruiti. Per impostare la distanza nominale di lettura, posizionare il distanziale con l'apertura al di sotto del centro ottico del lettore, per consentire al LED di funzionare normalmente durante la procedura di impostazione. Regolare il lettore in modo da ottenere la massima intensità del segnale. Il LED di impostazione del lettore diventerà verde (segnale dal 70% al 135%). Per un segnale ottimale, la luce del LED dell'interfaccia dovrebbe diventare blu.

**NOTA:** Durante l'installazione e l'impostazione del lettore, l'AGC deve essere spento.

### Stato del LED diagnostico del lettore



Verde Arancione Rosso



### Stato LED SIG e OPT dell'interfaccia



Blu Verde Arancione Rosso

Viene mostrata la riga RELM/RSLM.

Per informazioni sulle altre righe, vedere le relative guide di installazione.

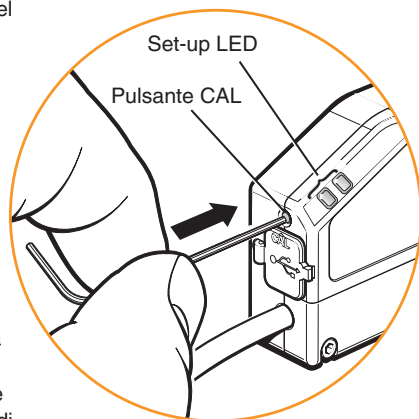
## Calibrazione del sistema

La calibrazione è un'operazione essenziale per completare l'impostazione del lettore, con le impostazioni ottimali incrementali e della tacca di zero salvate nella memoria non volatile del lettore. Prima di calibrare il sistema, installare il lettore in modo di massimizzare la potenza del segnale su tutta la lunghezza dell'asse.

**NOTA:** Velocità massima della routine CAL <100 mm/s

### Passo 1 – Calibrazione del segnale incrementale

- ▶ Prima di iniziare la calibrazione, assicurarsi che la funzione di controllo automatico del guadagno sia disattivata (il LED CAL del lettore deve essere spento).
- ▶ Premere e rilasciare il pulsante CAL sull'estremità dell'interfaccia, come mostrato.
- ▶ Il LED CAL si illuminerà con una sequenza di lampeggi singoli in giallo per indicare che la modalità di calibrazione del segnale incrementale è attiva.
- ▶ Spostare l'asse a velocità ridotta, evitando di superare la tacca di zero. Il LED CAL passerà a una sequenza di lampeggi doppi in giallo per indicare che il segnale incrementale è stato calibrato e che le nuove impostazioni sono state salvate nella memoria del lettore.
- ▶ Il sistema è pronto per la fasatura della tacca di zero.



**NOTA:** Per i sistemi senza tacca di zero, vedere "Routine di calibrazione - uscita manuale"

### Passo 2 – Fasatura della tacca di zero

- ▶ Spostare l'asse fino a quando la tacca di zero non supera il centro ottico del lettore in qualsiasi direzione. Il LED CAL continuerà a produrre un doppio lampeggiamento.
- ▶ Riportare il lettore sulla tacca di zero selezionata. Il LED CAL smette di lampeggiare e rimane spento. La fasatura della tacca di zero è stata eseguita.
- ▶ Il sistema esce automaticamente dalla routine CAL ed è pronto per l'utilizzo.

### Routine di calibrazione - uscita manuale

- ▶ Per uscire dalla routine di calibrazione, premere il pulsante CAL in qualsiasi momento.
- ▶ Il LED CAL cessa di lampeggiare e rimane spento.
- ▶ Quando il passo 1 è completo, le impostazioni del segnale incrementale CAL vengono salvate.
- ▶ Le impostazioni di fasatura della tacca di zero non vengono salvate per l'uscita manuale CAL.
- ▶ Se la routine di calibrazione non è stata completata, ripristinare i valori predefiniti e ripetere l'intera calibrazione.

### Ripristino delle impostazioni di fabbrica

Se il sistema deve essere reinstallato o in caso di una calibrazione incompleta, ripristinare le impostazioni di fabbrica.

Per ripristinare le impostazioni di fabbrica:

- ▶ Togliere l'alimentazione al sistema
- ▶ Tenere premuto il pulsante CAL e rialimentare il sistema. Il LED CAL del lettore effettuerà una sequenza di lampeggi per indicare che sono state ripristinate le impostazioni di fabbrica.
- ▶ Rilasciare il pulsante CAL.
- ▶ Vedere la sezione "Montaggio/installazione del lettore" e ricalibrare il sistema.

**NOTA:** Dopo il ripristino, il sistema dovrà essere ricalibrato.

**NOTA:** Quando la tacca di zero viene rilevata (solo <100 mm/s), il LED dell'interfaccia lampeggia per indicare la presenza della tacca e non lo stato di fasatura.

## Attivazione e disattivazione automatica del controllo automatico del guadagno

L'AGC può essere attivato o disattivato tramite il pulsante CAL dell'interfaccia DOP.

- ▶ Per attivare o disattivare l'AGC, tenere premuto per >3 secondi il pulsante CAL dell'interfaccia. Quando l'AGC è attivo, il LED CAL del lettore rimane acceso.

**NOTA:** Prima di attivare il controllo automatico del guadagno, è necessario calibrare il sistema.

## Letture TONiC Txxxx - LED di diagnostica

LED	Indicazione	Stato	
Impostazione	Incrementali	Verde	Impostazione normale: Livello del segnale da 70% a 135%
		Arancione	Segnale accettabile: compreso fra il 50% e il 70%
		Rosso	Segnale basso: <50%, potrebbe essere troppo basso per un funzionamento affidabile
	Tacca di zero	Verde (lampeggiante)*	Fasatura normale
		Arancione (lampeggiante)	Fasatura accettabile
		Rosso (lampeggiante)	Fasatura insufficiente: ricalibrare
CAL	Funzionamento	On	Controllo automatico del guadagno attivato
		Off	Controllo automatico del guadagno disattivato
	Calibrazione	Singolo lampeggiamento	Calibrazione dei segnali incrementali
		Doppio lampeggiamento	Calibrazione della tacca di zero
	Reset	Lampeggio all'accensione (<2s)	Ripristino delle impostazioni di fabbrica

\*Quando si supera la tacca di zero, il lampeggiamento non è visibile se il livello del segnale incrementale è >70%.

## Interfaccia DOP - LED di impostazione e diagnostica

Signal	Indication	Stato	Allarmi*
Incrementali	Viola	Segnale di stato normale: compreso fra il 110% e il 135%	No
	Blu	Segnale ottimale: compreso fra il 90% e il 110%	No
	Verde	Impostazione normale: Livello del segnale da 70% a 90%	No
	Arancione	Segnale accettabile: compreso fra il 50% e il 70%	No
	Rosso	Segnale basso: <50%, potrebbe essere troppo basso per un funzionamento affidabile	No
	Viola / spento - Lampeggiante	Segnale troppo forte: errore di sistema	Si
	Blu / spento - Lampeggiante	Velocità eccessiva: errore di sistema	Si
	Rosso / spento - Lampeggiante	Impostazione insufficiente: livello del segnale <20%; errore di sistema	Si
	Tacca di zero	Lampeggio spento	Rilevata tacca di zero (velocità solo <100 mm/s)

\*-L'allarme viene emesso come segnale line driver differenziale oppure come segnale a 3 stati, in base alla configurazione dell'interfaccia. Inoltre, alcune configurazioni non generano un allarme di velocità eccessiva. Per ulteriori dettagli sulla configurazione dell'interfaccia, vedere la scheda tecnica di TONiC DOP (L-9517-9413).

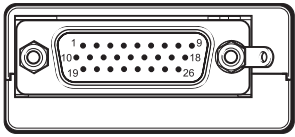
-Stato momentaneo, mentre la condizione di errore persiste.

-L'allarme può essere dovuto a un errore di posizionamento dell'asse. Ricalibrare e continuare.



## Collegamenti

### Uscita DOP

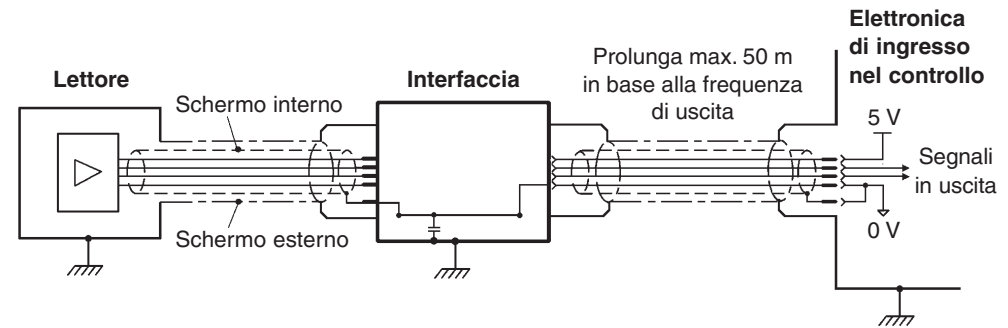


Connettore a vaschetta, 26 pin, alta densità

Funzione	Tipo di uscita	Segnale	Pin	
<b>Potenza</b>		Alimentazione 5 V	26	
		Rilevamento 5 V	18	
		Alimentazione 0 V	9	
		Rilevamento 0 V	8	
<b>Segnali incrementali</b>	RS422A digitale	A+	24	
		A-	6	
		B+	7	
		B-	16	
	Analogico	Coseno	$V_{1+}$	1
		Seno	$V_{1-}$	19
<b>Tacca di zero</b>	RS422A digitale	Z+	15	
		Z-	23	
	Analogico	$V_{0+}$	12	
		$V_{0-}$	20	
<b>Allarme</b>	RS422A digitale	E+	25	
		E-	17	
<b>Limiti</b>	Collettore aperto	P	4	
		Q	13	
<b>Allineamento del lettore</b>	-	X	10	
<b>Schermo</b>	-	Schermo interno	Non collegato	
	-	Schermo esterno	Caso	

## Collegamenti elettrici

### Messa a terra e schermatura del sistema TONIC DOP



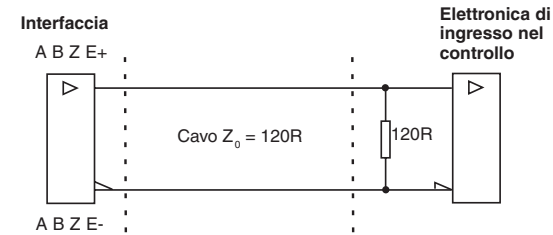
**IMPORTANTE:** lo schermo esterno va collegato alla terra della macchina. Lo schermo interno deve essere collegato a 0 V solo nell'elettronica d'ingresso del controllo. Assicurarsi che gli schermi interno ed esterno NON siano in contatto tra loro. Un eventuale contatto provocherebbe un corto circuito fra 0 V e la terra e potrebbe introdurre disturbi nel sistema.

**NOTA:** La linguetta esterna di messa a terra deve essere utilizzata quando l'interfaccia viene montata su una guida DIN.

**NOTA:** La lunghezza massima del cavo fra il lettore e l'interfaccia è di 10 m.

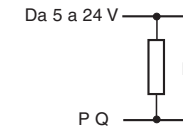
### Terminazione consigliata per i segnali

#### Uscite digitali



Circuito di ricezione line receiver RS422A

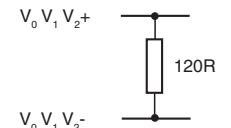
#### Fine corsa



\*Selezionare R in modo che la corrente massima non ecceda 20 mA

In alternativa, usare un relè o un isolatore ottico adeguato

#### Uscite analogiche



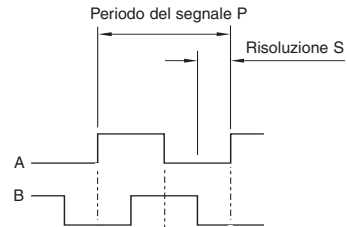


# Specifiche delle uscite

## Segnali di uscita digitale

Forma - line driver differenziale EIA RS422A a onda quadra (tranne i fine corsa P e Q)

**Incrementale<sup>†</sup>** 2 canali A e B in quadratura  
(90° con spostamento di fase)



Modello	P (µm)	S (µm)
DOP0004	20	5
DOP0020	4	1
DOP0040	2	0,5
DOP0100	0,8	0,2
DOP0200	0,4	0,1
DOP0400	0,2	0,05
DOP1000	0,08	0,02
DOP2000	0,04	0,01
DOP4000	0,02	0,005
DOP10KD	0,008	0,002
DOP20KD	0,004	0,001

**Riferimento<sup>†</sup>**

Z — Impulso sincronizzato Z, durata in base alla risoluzione

**Zero allargato<sup>†</sup>**

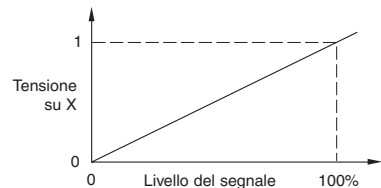
Z — Impulso sincronizzato Z, durata in base al periodo del segnale

**NOTA:** Al momento dell'ordine, selezionare il riferimento standard o esteso, in base ai requisiti del controllo da utilizzare.

**Limiti** Uscita collettore aperto, impulso asincrono



**Impostazione\***



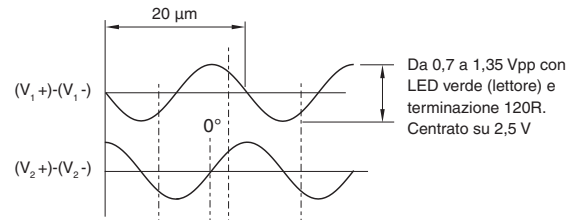
La tensione del segnale di allineamento è proporzionale all'ampiezza del segnale incrementale

\*I segnale di impostazione mostrati non sono presenti durante la routine di calibrazione

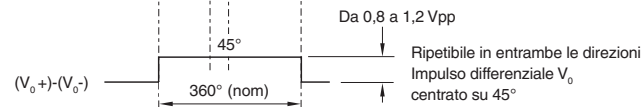
## Segnali di uscita analogici

**NOTA:** I segnali analogici escono direttamente da tutti i lettori TONIC.

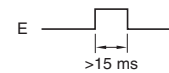
**Incrementale** Sinusoidi differenziali e incrementali a 2 canali  $V_1$  e  $V_2$  in quadratura  
(90° con spostamento di fase)



**Riferimento**



**Allarme<sup>†</sup>** Impulso asincrono




L'allarme è generato quando il livello del segnale è inferiore al 20% o superiore al 135%. Inoltre, l'allarme è generato se la velocità del lettore è eccessiva per garantire un funzionamento affidabile.

**oppure disponibili anche versioni con allarme a 3 stati**

I segnali con trasmissione differenziale sono forzati in uno stato di alta impedenza (circuito aperto) per >15 ms.

<sup>†</sup>Per una maggiore chiarezza, i segnali inversi non sono mostrati

## Specifiche generali

<b>Alimentazione elettrica</b>	5 V ±10%	Solo lettore <100 mA System <275 mA <b>NOTA:</b> I valori di consumo energetico si riferiscono a sistemi non terminati. Per le uscite digitali, in caso di terminazione a 120 Ω saranno utilizzati ulteriori 25 mA per coppia di canali (ad esempio, A+, A-). Per le uscite analogiche, in caso di terminazione a 120 Ω saranno utilizzati ulteriori 20 mA. I sistemi encoder Renishaw devono essere alimentati con corrente a 5V CC in modo conforme ai requisiti SELV dello standard EN (IEC) 60950.
<b>Temperatura</b> (sistema)	Conservazione Funzionamento	Ripple Massimo 200 mVpp @ frequenza massima di 500 kHz Da -20 °C a +70 °C Da 0 °C a +70 °C
<b>Protezione</b> (lettore) (interfaccia)		IP40 IP30
<b>Accelerazione</b> (lettore)	Funzionamento	500 m/s <sup>2</sup> BS EN 60068-2-7:1993 (IEC 68-2-7:1983)
<b>Shock</b> (sistema)	Non operativo	1000 m/s <sup>2</sup> , 6 ms, ½ seno BS EN 60068-2-27:1993 (IEC 68-2-27:1987)
<b>Vibration</b> (sistema)	Funzionamento	100 m/s <sup>2</sup> , da 55 Hz a 2000 Hz BS EN 60068-2-6:1996 (IEC 68-2-6:1995)
<b>Massa</b>		Lettore 10 g Interfaccia 205 g Cavo 26 g/m
<b>Ambientale</b>		Conforme alla direttiva EU 2002/95/EC (RoHS)
<b>Cavo del lettore</b>		Doppia schermatura, diametro esterno massimo 4,2 mm Vita a flessione >20x10 <sup>6</sup> cicli con raggio di piegatura pari a 20 mm Componente omologato UL 

### Lunghezza massima del cavo

Dal lettore all'interfaccia 10 m

Dall'interfaccia al controllo

Frequenza di clock del ricevitore (MHz)	Lunghezza massima del cavo (m)
Da 40 a 50	25
<40	50
analogico	50

Gli encoder Renishaw sono progettati in accordo alle normative EMC ma devono essere integrati correttamente perché il sistema le rispetti. In particolare, è necessario prestare estrema attenzione ai dispositivi di schermatura.

## Velocità

Frequenza di clock minima del ricevitore (MHz)	Velocità massima (m/s)										
	DOP 0004 5 μm	DOP 0020 1 μm	DOP 0040 0,5 μm	DOP 0100 0,2 μm	DOP 0200 0,1 μm	DOP 0400 50 nm	DOP 1000 20 nm	DOP 2000 10 nm	DOP 4000 5 nm	DOP 10KD 2 nm	DOP 20KD 1 nm
50	10	10	10	6,48	3,24	1,62	0,648	0,324	0,162	0,065	0,032
40	10	10	10	5,40	2,70	1,35	0,540	0,270	0,135	0,054	0,027
25	10	10	8,10	3,24	1,62	0,810	0,324	0,162	0,081	0,032	0,016
20	10	10	6,75	2,70	1,35	0,675	0,270	0,135	0,068	0,027	0,013
12	10	9	4,50	1,80	0,900	0,450	0,180	0,090	0,045	0,018	0,009
10	10	8,10	4,05	1,62	0,810	0,405	0,162	0,081	0,041	0,016	0,0081
8	10	6,48	3,24	1,29	0,648	0,324	0,130	0,065	0,032	0,013	0,0065
6	10	4,50	2,25	0,90	0,450	0,225	0,090	0,045	0,023	0,009	0,0045
4	10	3,37	1,68	0,67	0,338	0,169	0,068	0,034	0,017	0,0068	0,0034
1	4,2	0,84	0,42	0,16	0,084	0,042	0,017	0,008	0,004	0,0017	0,0008
<b>Uscita analogica</b>	10 (-3dB)										

La velocità angolare dipende dal diametro dell'anello - utilizzare la seguente equazione per passare a giri/min.

$$\text{Velocità angolare (giri/min)} = \frac{V \times 1000 \times 60}{\pi D} \text{ dove } V = \text{velocità lineare massima (m/s)} \text{ e } D = \text{diametro esterno di RESM oppure REXM (mm)}$$

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

**T** +39 011 966 10 52  
**F** +39 011 966 40 83  
**E** [italy@renishaw.com](mailto:italy@renishaw.com)  
[www.renishaw.it](http://www.renishaw.it)

**RENISHAW**   
apply innovation™

**Per indicazioni sui contatti nel  
mondo visitare il sito principale  
[www.renishaw.it/contattateci](http://www.renishaw.it/contattateci)**

**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.

© 2011-2023 Renishaw plc Tutti i diritti riservati Pubblicato 0923