



FAGOR AUTOMATION

# Encoder

lineari aperti senza contatto



# Encoder

lineari aperti senza contatto

Oltre 35 anni in continua innovazione





Fagor Automation produce da oltre 36 anni encoder lineari e rotativi con tecnologia ottica di alta qualità e affidabilità.

Per questo Fagor Automation produce, sviluppa e brevetta sistemi e componenti che, per gli innovativi metodi di progettazione e produzione, offrono la massima qualità e prestazione in tutta la gamma di prodotti.

Tutto ciò pone Fagor Automation come una scelta vincente nel mondo dei sistemi di misura.

## Strutture moderne e processi innovativi

Al fine di garantire qualità e affidabilità in tutti i suoi prodotti, Fagor Automation dispone della tecnologia, impianti, strumenti di prova e di produzione, più avanzati. A cominciare dall'impianto computerizzato di controllo della temperatura, pulizia e umidità relativa richieste durante i processi produttivi dei sistemi di misura (Camera Bianca), fino ad arrivare ai laboratori di prova climatica, vibrazione e EMC per la certificazione dei progetti.

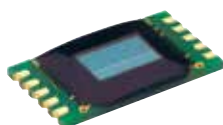


## Con la tecnologia più avanzata

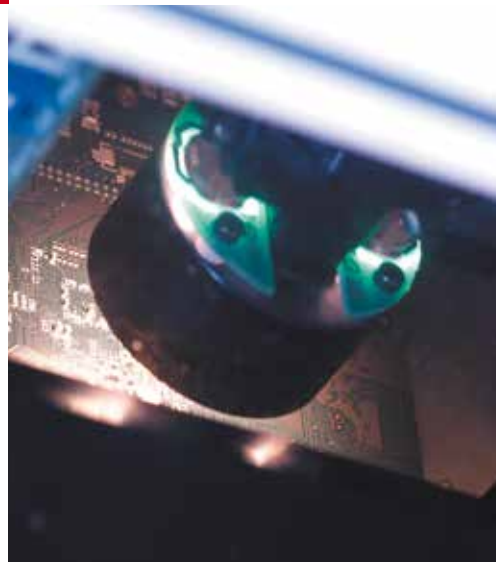
Un chiaro esempio della scelta di Fagor Automation verso la tecnologia e la qualità è stata la messa in funzione nel 2002 del proprio centro tecnologico **Aotek**, che ha permesso un salto qualitativo importante in ricerca e sviluppo di nuova tecnologia. Il risultato di questo investimento si è evidenziato nel gran numero di brevetti e di elementi personalizzati che da quel momento sono stati prodotti nei campi dell'elettronica, ottica e meccanica.



Impulso di riferimento SIR



Scansione a finestra unica





## L'alternativa più efficace

Fagor Automation cura con la massima professionalità i tre punti cardine nella progettazione di encoder: ottica, elettronica e meccanica.

Ottenendo un prodotto allo stato dell'arte.

### Tecnologia ottica

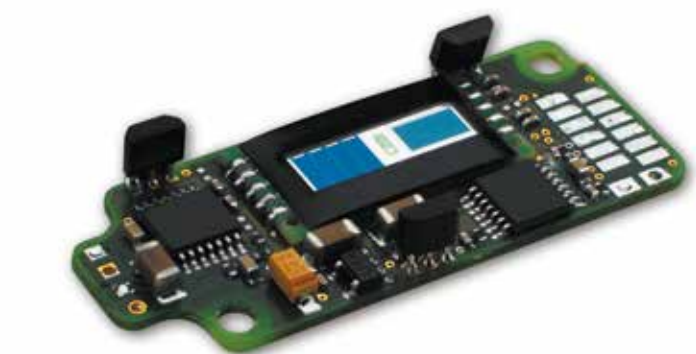
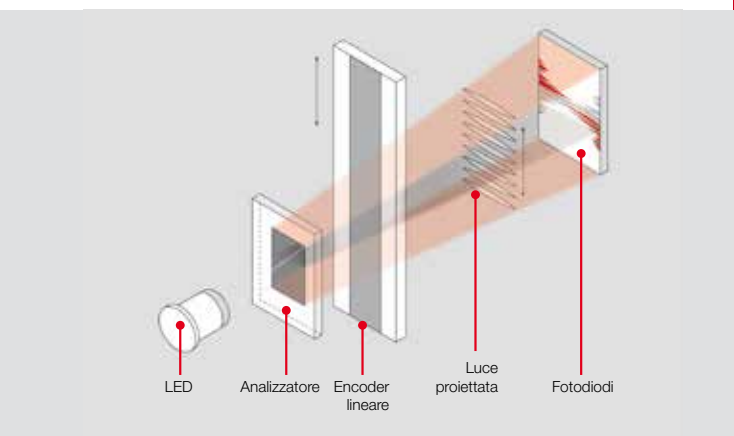
All'avanguardia nella tecnologia della misurazione, Fagor Automation utilizza nella sua gamma di encoder sia il sistema a rifrazione ottica che a riflessione. Con le nuove tecniche di scansione, come la nuova tecnologia a finestra unica che conferisce all'encoder una maggior immunità alla contaminazione in condizioni di lavoro critiche e che permette di ottenere segnali di ottima qualità che minimizzano gli errori ottenendo un'ottima precisione del sistema di misura.

### Tecnologia elettronica

Gli encoder di Fagor Automation utilizzano componenti elettronici integrati di ultima generazione. Questo permette di raggiungere precisione micrometrica e risoluzione nanometrica anche a velocità molto elevate.

### Tecnologia meccanica

Fagor Automation progetta e produce i più innovativi ed efficienti sistemi di misura grazie ad una progettazione meccanica ad alta tecnologia. Il disegno, unito ai materiali utilizzati, apportano al prodotto la robustezza necessaria per assicurare il miglior funzionamento in tutte le più diverse applicazioni.





# ASSOLUTI

Tecnologia .....	6
Segnali .....	7
Gamma .....	8
<b>Serie EXA assoluta</b> (adesiva) .....	10
<b>Serie EXG assoluta</b> (guidata) .....	12
<b>Serie EXT assoluta</b> (tensionata) .....	14
Cavi e prolunghe .....	16



# INCREMENTALI

Tecnologia .....	18
Segnali .....	18
Gamma .....	20
<b>Serie EXA incrementale</b> (adesiva) .....	22
<b>Serie EXG incrementale</b> (guidata) .....	24
<b>Serie EXT incrementale</b> (tensionata) .....	26
Cavi e prolunghe .....	28
Accessori .....	31

# Tecnologia

**La misurazione assoluta è una misura digitale, precisa, rapida e diretta che non necessita della ricerca di zero macchina. La posizione assoluta è disponibile già all'accensione della macchina e può essere richiesta in qualunque momento dall'apparecchiatura a cui è connesso il sistema di misura.**

Questi encoder misurano la posizione degli assi direttamente, senza nessun elemento intermedio sia meccanico, che elettronico. Gli errori causati dalla meccanica della macchina vengono evitati perché l'encoder è posizionato vicino alla guida della macchina e invia al CNC il dato reale della posizione dell'asse. Alcuni degli errori di misura sono quelli prodotti dalla variazione termica o dalla deformazione della vite; questi possono essere minimizzati con l'utilizzo degli encoder assoluti.

## Encoders lineari

Fagor, per i suoi encoder assoluti lineari aperti in acciaio graduato, utilizza il principio di autoimmagine per mezzo di un sistema ad illuminazione diffusa, riflessa sopra la riga di acciaio graduato. Il sistema di lettura è costituito da un LED, come fonte di illuminazione della riga, un reticolo che forma l'immagine e un elemento foto ricevitore monolitico posto sullo stesso piano dell'immagine specificamente disegnato e patentato da Fagor Automation.

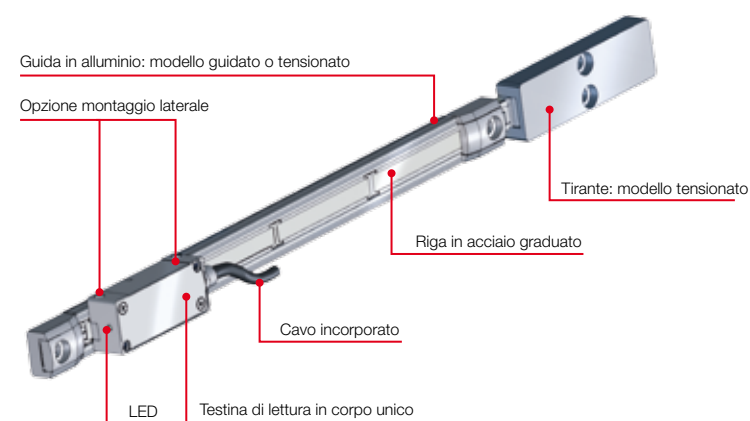
Tutti e due i metodi di misura dispongono di due incisioni differenti:

- **Graduazione incrementale:** Utilizzata per generare i segnali incrementali che si misurano internamente alla testina di lettura.
- **Graduazione assoluta:** È un codice binario con una determinata sequenza speciale sempre diversa per tutta la corsa dell'encoder.

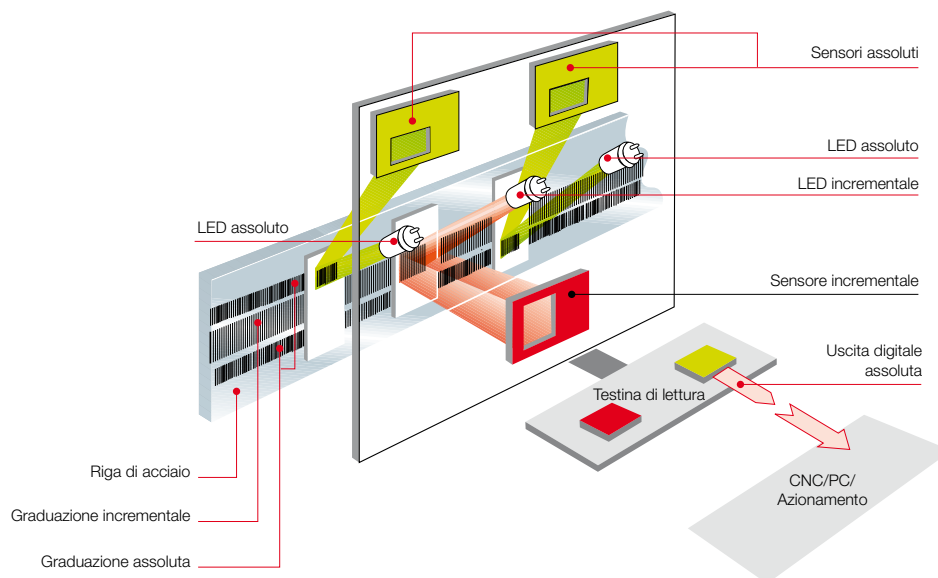
Negli encoder assoluti Fagor, la posizione è calcolata utilizzando le informazioni fornite da questo codice letto per mezzo di un detettore ottico e dispositivi specifici.

### Disegno aperto senza contatto

Il disegno aperto permette di trasmettere il movimento della macchina rilevando la posizione in modo molto preciso senza contatto, e quindi senza alcun attrito, tra la testina di lettura e la riga graduata. Tutta l'elettronica è integrata nella testina di lettura e comprende anche l'interpolatore. Con la tecnologia utilizzata si ottiene una soluzione robusta e compatta di grande precisione e risoluzione con elevate velocità di movimentazione.



### Encoder in acciaio graduato



# Segnali elettrici in uscita

***I segnali elettrici in uscita sono definiti in funzione del protocollo di comunicazione. I protocolli sono linguaggi specifici che gli encoder lineari utilizzano per comunicare con l'elettronica della macchina (CNC, Azionamento, PLC...).***

***Esistono differenti protocolli di comunicazione in funzione del costruttore di CNC: FAGOR, FANUC®, MITSUBISHI®, SIEMENS®, PANASONIC® e altri.***

Sistemi PANASONIC®  
Serie A5



## Sistemi PANASONIC®

### Serial Communication

Questi sistemi utilizzano solo i segnali digitali. La connessione dell'encoder assoluto avviene attraverso l'azionamento serie MINAS.

- I sistemi possono essere connessi a motori lineari, motori assi e motori DD.
- Dispongono di un software per l'accoppiamento automatico motore/regolatore.
- Dispongono di filtri per la soppressione delle vibrazioni e risonanze che possono essere regolati sia automaticamente che manualmente.
- Gamma di regolazione tra 50 W e 15 kW a 100 V / 200 V / 400 V AC.
- Dispongono della prestazione per il controllo della coppia.

## Sistemi MITSUBISHI®

### High Speed Serial Interface - HSSI

Questi sistemi utilizzano solo i segnali digitali.

La connessione dell'encoder assoluto avviene attraverso l'azionamento serie MDS o MR-J4 Series ed è valido per la versione del protocollo di comunicazione MITSUBISHI® versione Mit 03-2/4.

## Sistemi YASKAWA®

### Linear Encoder Serial Communication Interface

Questi sistemi utilizzano solo i segnali digitali.

La connessione dell'encoder assoluto avviene attraverso l'azionamento serie Sigma 5 e Sigma 7.

## Sistemi con Serial Synchronous Interface - SSI

Questi sistemi utilizzano solo i segnali digitali. La connessione dell'encoder assoluto si realizza attraverso l'azionamento o con sistema con interfaccia SSI solo per i segnali digitali.

Consultare FAGOR per la compatibilità con altri sistemi.

## Sistemi con interfaccia BiSS®

### Fast Serial Interface for sensors

Questi sistemi utilizzano solo i segnali digitali.

L'encoder assoluto con protocollo BiSS® C BP3 è compatibile con BiSS® C unidirezionale.

La connessione dell'encoder assoluto avviene sui regolatori o ai sistemi con interfaccia BiSS® C BP3 or BiSS® C unidirezionale. Consultare FAGOR per la compatibilità degli encoder con questi sistemi.

## Altri sistemi

Consultare FAGOR per la compatibilità con altri sistemi.

# Gamma

**E' necessario valutare l'applicazione per garantire che sulla macchina venga installato l'encoder appropriato.**

Per questo motivo sono da considerare i seguenti fattori:

## Installazione

Questo punto considera la lunghezza fisica dell'installazione e lo spazio disponibile.

Questi dati sono fondamentali per determinare la serie di encoder lineare da utilizzare.

## Disegno meccanico:

**EXA:** modello adesivo con le dimensioni adatte a spazi ridotti, consiste in un nastro di acciaio graduato adesivo da applicare direttamente sulla superficie della macchina. Raccomandato per macchine posizionate in ambienti con variazioni termiche ridotte.

**EXG:** modello guidato per corse di misura maggiori, consiste in una guida di alluminio incollata sulla superficie della macchina e un nastro di acciaio graduato. Il nastro di acciaio deve essere inserito nella guida e bloccato nel punto medio in modo da permettere che lo stesso si contragga o espanda liberamente verso gli estremi e mantenga un comportamento termico determinato.

**EXT:** modello tensionato per corse di misura molto grandi di alta precisione, consiste in una guida di alluminio incollata o avvitata sulla superficie della macchina, un nastro di acciaio graduato e il sistema di tensionamento. Il nastro di acciaio è guidato nell'alluminio e tensionato. Il nastro una volta tensionato è solidale con la macchina, questo permette al nastro di avere un comportamento termico uguale alla superficie dov'è fissato.

## Precisione

Ogni encoder lineare Fagor è sottoposto ad un controllo di precisione su tutta la corsa di misura.

## Segnale

La scelta del segnale considera i protocolli di comunicazione compatibili con i principali fabbricanti di CNC.

## Risoluzione

La risoluzione della macchina utensile si determina a partire dall'encoder lineare.

## Lunghezza del cavo

La lunghezza del cavo dipende dal tipo di segnale.

## Compatibilità

Il segnale deve essere compatibile con il sistema di controllo.

## Velocità

I requisiti di velocità devono essere valutati in base all'applicazione richiesta.

## Shock e vibrazioni

Gli encoder lineari Fagor sopportano vibrazioni fino a 200 m/s<sup>2</sup> e shocks fino a 1000 m/s<sup>2</sup>.



Serie	Sezione
<b>EXA</b> assoluta Adesiva	
<b>EXG</b> assoluta Guidata	
<b>EXT</b> assoluta Tensionata	





	Corsa di misura	Precisione	Segnali	Passo di misura Risoluzione fino	Modello
	70 mm fino a 3.020 mm (*)	$\pm 10 \mu\text{m/m}$	SSI	0,01 $\mu\text{m}$	TAA + L2A
			PANASONIC®	0,01 $\mu\text{m}$	TAA + L2AP
			MITSUBISHI®	0,01 $\mu\text{m}$	TAA + L2AM / L2AM2
			BiSS®	0,01 $\mu\text{m}$	TAA + L2AB
			YASKAWA®	0,009765625 $\mu\text{m}$	TAA + L2AK
	240 mm fino a 3.040 mm (*)	$\pm 10 \mu\text{m/m}$	SSI	0,01 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2A
			PANASONIC®	0,01 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2AP
			MITSUBISHI®	0,01 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2AM / L2AM2
			BiSS®	0,01 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2AB
			YASKAWA®	0,009765625 $\mu\text{m}$	PG+TGA + L2AK
	140 mm fino a 3.040 mm (*)	$\pm 5 \mu\text{m/m}$	SSI	0,01 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2A
			PANASONIC®	0,01 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2AP
			MITSUBISHI®	0,01 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2AM / L2AM2
			BiSS®	0,01 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2AB
			YASKAWA®	0,009765625 $\mu\text{m}$	PT + TTA + L2AK

(\*) Per lunghezze superiori consultare Fagor Automation



Encoder lineare aperto senza contatto per applicazioni di alta precisione e velocità.

Composto da: testina di lettura compatta con elettronica e ottica integrata in un corpo unico, con opzioni di montaggio laterale o superiore.

Incorpora un LED di aiuto al montaggio ed include 1 o 3 metri di cavo con connettore terminale; da un nastro adesivo di acciaio inox di 10 mm di larghezza ad alta resistenza ai solventi.

#### Corsa di misura in millimetri

Disponibile a partire da 70 mm fino a 3020 mm con incremento di 50 mm (\*).

#### Descrizione dei modelli

**TAA + L2A:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo SSI e nastro adesivo assoluto.

**TAA + L2AM:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo MITSUBISHI® CNC full duplex e nastro adesivo assoluto.

**TAA + L2AM2:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo MITSUBISHI® CNC half duplex e nastro adesivo assoluto.

**TAA + L2AP:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo PANASONIC® (Matsushita) e nastro adesivo assoluto.

**TAA + L2AB:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo BiSS® e nastro adesivo assoluto.

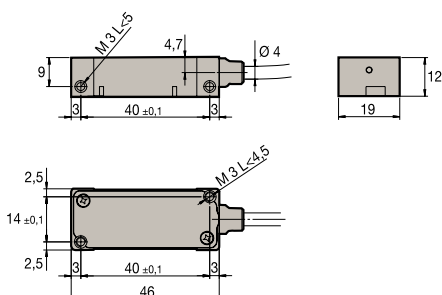
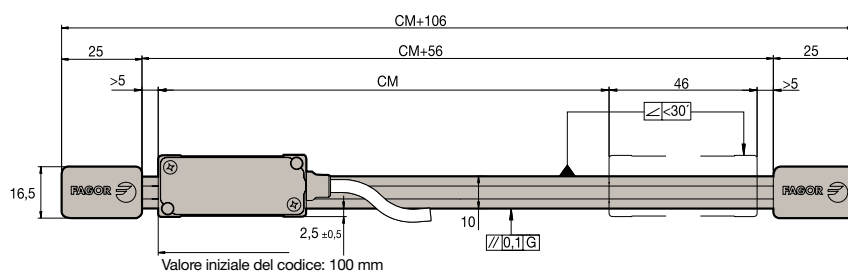
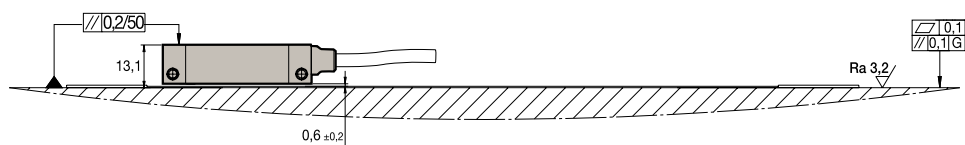
**TAA + L2AK:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo YASKAWA® e nastro adesivo assoluto.

### Caratteristiche

	TAA + L2A	TAA + L2AM / L2AM2	TAA + L2AP	TAA + L2AB	TAA + L2AK
Misurazione	Incrementale: mediante riga di acciaio inox, passo di incisione di 20 µm Assoluta: lettura ottica di un codice binario sequenziale				
Coefficiente di dilatazione termica del nastro	$\alpha_{\text{term}} \approx 11 \text{ ppm/K.}$				
Risoluzione della misura	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,009765625 µm / 0,078125 µm
Velocità massima	480 m/min				
Lunghezza massima cavo	75 m (*)	30 m	30 m	(**)	50 m
Tensione di alimentazione	5V ± 10%, < 250 mA (senza carico)				
Testina di lettura	Cavo da 1 o 3 metri con connettore terminale				
Protezione testina di lettura	IP 40				
Precisione	± 10 µm/m				
Vibrazione massima	200 m/s² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
Shock massimo	1000 m/s² (11 ms) IEC 60068-2-27				
Temperatura ambiente di lavoro	0°C ... 50°C				
Temperatura di immagazzinamento	-20°C ... 70°C				
Peso	0,17 kg + 0,025 kg/m				
Umidità relativa	20 ... 80%				

(\*) Per lunghezze superiori consultare Fagor Automation.

(\*\*) Per la lunghezza massima del cavo, consultare Fagor Automation.



## Identificazione per gli ordini

Esempio Encoder Lineare senza contatto: TAA-62 + L2AP10-3C9D

Nastro

TAA		62			
Nastro graduato assoluto per modello adesivo		Corsa di misura in cm: Nell'esempio 62 = 620 mm			
Testina di lettura					
L2	A	P	10	3	C9D
Testina di lettura corpo unico con LED	Lettera identificativa di encoder assoluto	Tipo di protocollo di comunicazione: <ul style="list-style-type: none"><li>• Spazio vuoto: Protocollo SSI (FAGOR)</li><li>• M: Protocollo MITSUBISHI® CNC full duplex</li><li>• M2: Protocollo MITSUBISHI® CNC half duplex</li><li>• P: Protocollo PANASONIC® (Matsushita)</li><li>• B: Protocollo BiSS®</li><li>• K: Protocollo YASKAWA®</li></ul>	Risoluzione: 50: 0,05 µm 10: 0,01 µm 211: 0,009765625 µm (*) 208: 0,078125 µm (*)	Lunghezza del cavo: 1: 1 metro 3: 3 metri	Connettore: <ul style="list-style-type: none"><li>• DA: Sub D HD 15 M</li><li>• MB: MITSUBISHI®</li><li>• PN5: PANASONIC®</li><li>• PN: YASKAWA®</li><li>• C9D: connettore circolare 17 pin</li></ul>

(\*) : solo per modelli YASKAWA®



Encoder lineare aperto senza contatto per applicazioni di alta precisione e velocità.

Composto da: testina di lettura compatta con elettronica e ottica integrata in un corpo unico, con opzioni di montaggio laterale o superiore.

Incorpora un LED di aiuto al montaggio ed include 1 o 3 metri di cavo con connettore terminale; da un nastro adesivo di acciaio inox di 10 mm di larghezza ad alta resistenza ai solventi, in guida di alluminio adesiva.

#### Corsa di misura in millimetri

Disponibile a partire da 240 mm fino a 3040 mm con incremento di 100 mm (\*).

#### Descrizione dei modelli

**PG + TGA + L2A:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo SSI e nastro assoluto guidato con guida di alluminio.

**PG + TGA + L2AM:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo MITSUBISHI® CNC full duplex e nastro assoluto guidato con guida di alluminio.

**PG + TGA + L2AM2:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo MITSUBISHI® CNC half duplex e nastro assoluto guidato con guida di alluminio.

**PG + TGA + L2AP:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo PANASONIC® (Matsushita) e nastro assoluto guidato con guida di alluminio.

**PG + TGA + L2AB:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo BiSS® e nastro assoluto guidato con guida di alluminio.

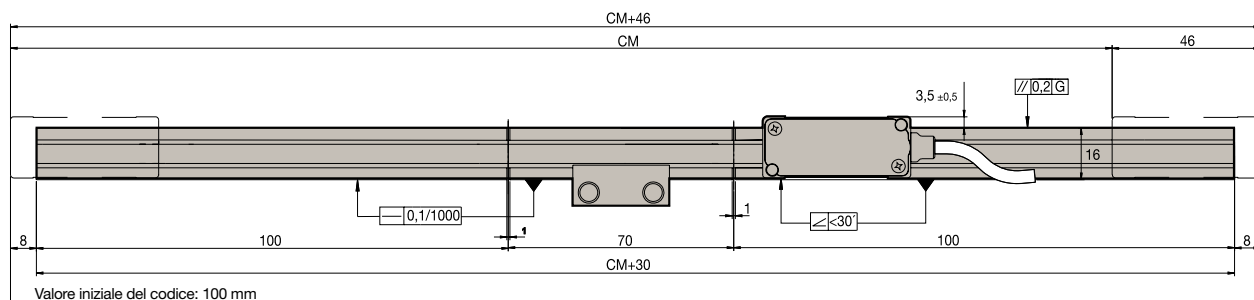
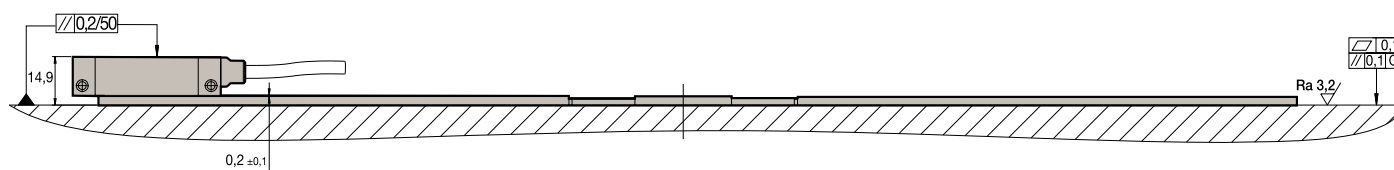
**PG + TGA + L2AK:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo YASKAWA® e nastro assoluto guidato con guida di alluminio.

### Caratteristiche

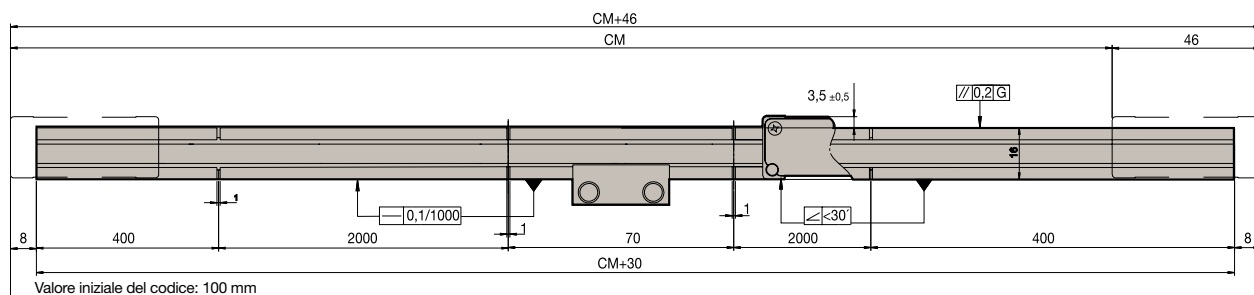
	PG + TGA + L2A	PG + TGA + L2AM / L2AM2	PG + TGA + L2AP	PG + TGA + L2AB	PG + TGA + L2AK
Misurazione	Incrementale: mediante riga di acciaio inox, passo di incisione di 20 µm Assoluta: lettura ottica di un codice binario sequenziale				
Coefficiente di dilatazione termica del nastro	$\alpha_{\text{therm}} \approx 11 \text{ ppm/K}$				
Risoluzione della misura	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,009765625 µm / 0,078125 µm
Velocità massima	480 m/min				
Lunghezza massima cavo	75 m (*)	30 m	30 m	(**)	50 m
Tensione di alimentazione	5V ± 10%, < 250 mA (senza carico)				
Testina di lettura	Cavo da 1 o 3 metri con connettore terminale				
Protezione testina di lettura	IP 40				
Precisione	± 10 µm/m				
Vibrazione massima	200 m/s² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
Shock massimo	1000 m/s² (11 ms) IEC 60068-2-27				
Temperatura ambiente di lavoro	0°C ... 50°C				
Temperatura di immagazzinamento	-20°C ... 70°C				
Peso	0,27 kg + 0,05 kg/m				
Umidità relativa	20 ... 80%				

(\*) Per lunghezze superiori consultare Fagor Automation.

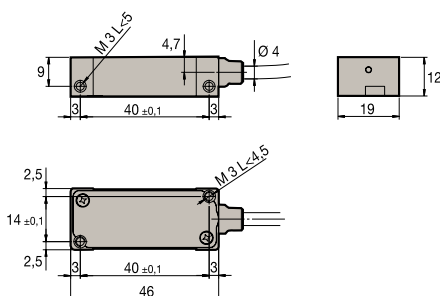
(\*\*) Per la lunghezza massima del cavo, consultare Fagor Automation.



CM < 2040  
CM = 240



CM > 2040  
CM = 4840



## Identificazione per gli ordini

Esempio Encoder Lineare senza contatto: **PG-30 + TGA-64 + L2AP10-3C9D**

Guida		Nastro			
PG	30	TGA	64		
Guida adesiva per nastro guidato	<b>Lunghezza in cm:</b> Nell'esempio 30 = 300 mm	Nastro graduato assoluto per modello guidato	<b>Corsa di misura in cm:</b> Nell'esempio 64 = 640 mm		
Testina di lettura					
L2	A	P	10	3	C9D
<b>Testina di lettura corpo unico con LED</b>	<b>Lettera identificativa di encoder assoluto</b>	<b>Tipo di protocollo di comunicazione:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spazio vuoto: Protocollo SSI (FAGOR)</li><li>• M: Protocollo MITSUBISHI® CNC full duplex</li><li>• M2: Protocollo MITSUBISHI® CNC half duplex</li><li>• <b>P: Protocollo PANASONIC® (Matsushita)</b></li><li>• B: Protocollo BISS®</li><li>• K: Protocollo YASKAWA®</li></ul>	<b>Risoluzione:</b> 50: 0,05 µm <b>10: 0,01 µm</b> 211: 0,009765625 µm (*) 208: 0,078125 µm (*)	<b>Lunghezza del cavo:</b> 1: 1 metro <b>3: 3 metri</b>	<b>Connettore:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• DA: Sub D HD 15 M</li><li>• MB: MITSUBISHI®</li><li>• PN5: PANASONIC®</li><li>• PN: YASKAWA®</li><li>• <b>C9D: connettore circolare 17 pin</b></li></ul>

(\*) : solo per modelli YASKAWA®





Encoder lineare aperto senza contatto per applicazioni di alta precisione e velocità

Composto da: testina di lettura compatta con elettronica e ottica integrata in un corpo unico, con opzioni di montaggio laterale o superiore.

Incorpora un LED di aiuto al montaggio ed include 1 o 3 metri di cavo con connettore terminale; da un nastro adesivo di acciaio inox di 10 mm di larghezza ad alta resistenza ai solventi, in guida di alluminio adesiva o avvitata.

#### Corsa di misura in millimetri

Disponibile a partire da 140 mm fino a 3040 mm con incremento di 100 mm (\*).

#### Descrizione dei modelli

**PT + TTA + L2A:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo SSI e nastro assoluto tensionato con guida di alluminio adesiva. Indicare PTS per guida avvitata.

**PT + TTA + L2AM:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo MITSUBISHI® CNC full duplex e nastro assoluto tensionato con guida di alluminio adesiva. Indicare PTS per guida avvitata.

**PT + TTA + L2AM2:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo MITSUBISHI® CNC half duplex e nastro assoluto tensionato con guida di alluminio adesiva. Indicare PTS per guida avvitata.

**PT + TTA + L2AP:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo PANASONIC® (Matsushita) e nastro assoluto tensionato con guida di alluminio adesiva. Indicare PTS per guida avvitata.

**PT + TTA + L2AB:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo BiSS® e nastro assoluto tensionato con guida di alluminio adesiva. Indicare PTS per guida avvitata.

**PT + TTA + L2AK:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura con protocollo YASKAWA® e nastro assoluto tensionato con guida di alluminio adesiva. Indicare PTS per guida avvitata.

### Caratteristiche

	PT + TTA + L2A	PT + TTA + L2AM / L2AM2	PT + TTA + L2AP	PT + TTA + L2AB	PT + TTA + L2AK
Misurazione	Incrementale: mediante riga di acciaio inox, passo di incisione di 20 µm Assoluta: lettura ottica di un codice binario sequenziale				
Coefficiente di dilatazione termica del nastro	$\alpha_{\text{therm}} \approx 11 \text{ ppm/K}$				
Risoluzione della misura	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,01 µm / 0,05 µm	0,009765625 µm / 0,078125 µm
Velocità massima	480 m/min				
Lunghezza massima cavo	75 m (*)	30 m	30 m	(**)	50 m
Tensione di alimentazione	5V ± 10%, < 250 mA (senza carico)				
Testina di lettura	Cavo da 1 o 3 metri con connettore terminale				
Protezione testina di lettura	IP 40				
Precisione	± 5 µm / m				
Vibrazione massima	200 m/s² (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6				
Shock massimo	1000 m/s² (11 ms) IEC 60068-2-27				
Temperatura ambiente di lavoro	0°C ... 50°C				
Temperatura di immagazzinamento	-20°C ... 70°C				
Peso	0,27 kg + 0,26 kg/m				
Umidità relativa	20 ... 80%				

(\*) Per lunghezze superiori consultare Fagor Automation.

(\*\*) Per la lunghezza massima del cavo, consultare Fagor Automation.



# cavi per connessione diretta

## Connessione a CNC FAGOR


### FINO A 3 METRI

Per connessione diretta con FAGOR

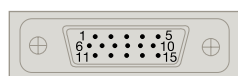
#### L2A-DA

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore SUB D 15 HD (Pin maschio )

Pin	Segnale	Colore
5	Data	Grigio
6	/Data	Rosa
7	Clock	Nero
8	/Clock	Viola
9	+5 V	Marrone + Verde
10	+5 V sensor	Azzurro + Azzurro/ Rosso (Arancione)
11	0 V	Bianco + Giallo
12	0 V sensor	Rosso + Grigio/Rosa
Carcassa	Terra	Maglia



### MAGGIORI DI 3 METRI

Cavo L2A...C9D + prolunga XC-C8...F-D

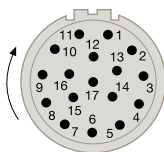
#### L2A...-C9D

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore CIRCULAR 17 (Pin maschio )


Pin	Segnale	Colore
14	Data	Grigio
17	/Data	Rosa
8	Clock (Request)	Nero
9	/Clock (Request)	Viola
7	+5 V	Marrone + Verde
1	+5 V sensor	Azzurro + Azzurro/ Rosso (Arancione)
10	0 V	Bianco + Giallo
4	0 V sensor	Rosso + Grigio/ Rosa
Carcassa	Terra	Maglia



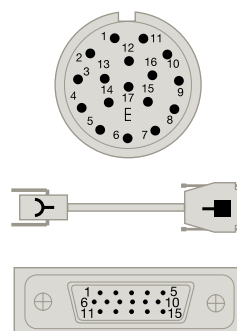
#### prolunga XC-C8-...F-D

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 17 (Pin femmina )

Connettore SUB D 15 HD (Pin maschio )

Pin	Pin	Segnale	Colore
14	5	Data	Grigio
17	6	/Data	Rosa
8	7	Clock	Viola
9	8	/Clock	Giallo
7	9	+5 V	Marrone/Verde
1	10	+5 V sensor	Azzurro
10	11	0 V	Bianco/Verde
4	12	0 V sensor	Bianco
11	15	Terra	Maglia interna
Carcassa	Carcassa	Terra	Maglia esterna



# Connessioni a altri CNC's

## FINO A 3 METRI

Per connessione diretta con PANASONIC® MINAS A5

### L2AP-PN5

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore rettangolare MOLEX / 3M 10 pin (Pin femmina)

Pin	Segnale	Colore
3	Data	Grigio
4	/Data	Rosa
1	+5 V	Marrone + Verde + Azzurro + Azzurro/Rosso (Arancione)
2	0 V	Bianco + Giallo + Rosso + Grigio/Rosa
Carcassa	Terra	Maglia



Per connessione diretta con YASKAWA®

### L2AK-PN

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore MOLEX 6 pin (Pin femmina)

Pin	Segnale	Colore
5	Data	Grigio
6	/Data	Rosa
1	+5 V	Marrone + Verde + Azzurro + Azzurro/Rosso (Arancione)
2	0 V	Bianco + Giallo + Rosso + Grigio/Rosa
Carcassa	Terra	Maglia



Per connessione diretta con MITSUBISHI®

### L2AM-MB / L2AM2-MB

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore rettangolare 10-pin MOLEX/3M (Pin femmina)

Pin	Segnale
7	SD (MD) (*)
8	/SD (MD) (*)
3	RQ (MR)
4	/RQ (MR)
1	+5 V
2	0 V
Carcassa	Terra



(\*): impiegato solo per il modello full duplex L2AM-MB

## OLTRE 3 METRI

Per connessione con MITSUBISHI® full duplex: Cavo L2AM...-C9D + prolunga XC-C8-MB

Per connessione con MITSUBISHI® half duplex: Cavo L2AM2...-C9D + prolunga XC-C8-MB

Per connessione con PANASONIC®: Cavo L2AP...-C9D + prolunga XC-C8...A-PN5

Per connessione con YASKAWA®: Cavo L2AK...-C9D + prolunga XC-C8-PN

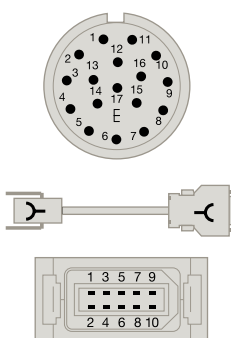
### prolunga XC-C8... MB

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 17 (Pin femmina)

Connettore rettangolare 10-pin MOLEX/3M (Pin femmina)

Pin	Pin	Segnale	Colore
8	7	SD (MD)	Viola
9	8	/SD (MD)	Giallo
14	3	RQ (MR)	Grigio
17	4	/RQ (MR)	Rosa
7	1	+5 V	Marrone/Verde
1	-	+5 V sensor	Azzurro
10	2	GND	Bianco/Verde
4	-	0 V sensor	Bianco
Carcassa	Carcassa	Terra	Maglia



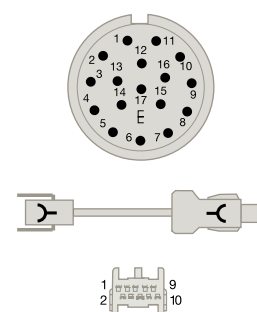
### prolunga XC-C8...A-PN5

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 17 (Pin femmina)

Connettore PANASONIC 10 pin (Pin femmina)

Pin	Pin	Segnale	Colore
14	3	Data	Grigio
17	4	/Data	Rosa
7	1	+5 V	Marrone+ Nero
1	1	+5 V sensor	Verde+ Giallo
10	2	GND	Bianco+ Viola
4	2	GND sensor	Azzurro+ Rosso
Carcassa	Carcassa	Terra	Maglia



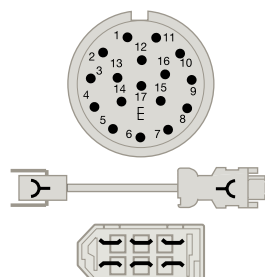
### prolunga XC-C8...-PN

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 17 (Pin femmina)

Connettore PANASONIC 6 pin (Pin femmina)

Pin	Pin	Segnale	Colore
14	5	Data	Grigio
17	6	/Data	Rosa
7		+5 V	Marrone+ Nero
10	2	GND	Bianco+ Viola
Carcassa	Carcassa	Terra	Maglia



# Tecnologia

**Questi encoder misurano la posizione degli assi direttamente, senza nessun elemento intermedio né meccanico, né elettronico. Gli errori causati dalla meccanica della macchina vengono evitati perché l'encoder è posizionato vicino alla guida della macchina e invia al CNC il dato reale della posizione dell'asse. Alcuni degli errori di misura sono quelli prodotti dalla variazione termica o dalla deformazione della vite; questi possono essere minimizzati con l'utilizzo degli encoder.**

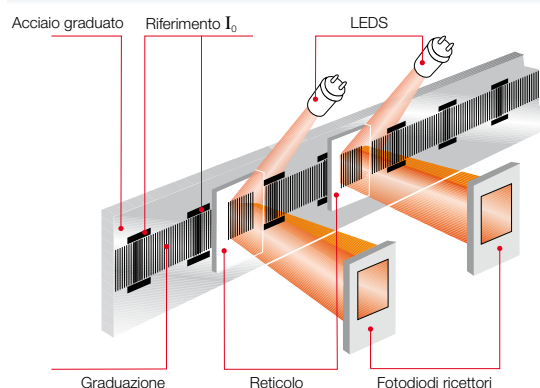
Fagor, nei suoi encoder incrementali lineari aperti senza contatto, utilizza un nastro di acciaio graduato con il quale, per generare la misura, utilizza il principio dell'autoimmagine per mezzo di illuminazione con luce diffusa, riflessa dal nastro graduato. Il sistema di lettura è costituito da un LED, come fonte di illuminazione della riga, una rete che forma l'immagine e un elemento foto detettore monolitico, posto sul piano dell'immagine, sviluppato e brevettato da Fagor Automation.

## I segnali di riferimento ( $I_0$ )

Un segnale di riferimento consiste in una serigrafia speciale che quando viene letta dalla testina di lettura genera un segnale impulsivo. I segnali di riferimento si utilizzano per stabilire la posizione di zero macchina a seguito di uno spegnimento.

Gli encoder aperti di Fagor Automation dispongono di marca di  $I_0$  integrata nella pista incrementale, i segnali di  $I_0$  sono del tipo selezionabile:

## Encoder in acciaio graduato



- **Incrementali:** Il segnale di riferimento ottenuto è sincronizzato con i segnali di conteggio, per garantire la perfetta ripetitività della misurazione. Un impulso di riferimento ogni 50 mm di corsa.
- **Selezionabili:** Con gli encoder lineari selezionabili si dà la possibilità al cliente di scegliere uno o più riferimenti ignorando il resto, collocando un elemento magnetico nei punti scelti dal cliente.

## Disegno aperto

Il disegno aperto permette di leggere la misura dello spostamento della macchina senza nessun contatto con la stessa, senza frizione tra la testina di lettura e la riga. Tutta l'elettronica è integrata nella testina di lettura compreso l'interpolatore, così come i rilevatori di fine corsa e segnale di allarme. Le marche di riferimento  $I_0$  sono integrate nella pista incrementale. Con la tecnologia utilizzata si ottiene una soluzione robusta e compatta di grande precisione e risoluzione con alte velocità di traslazione.

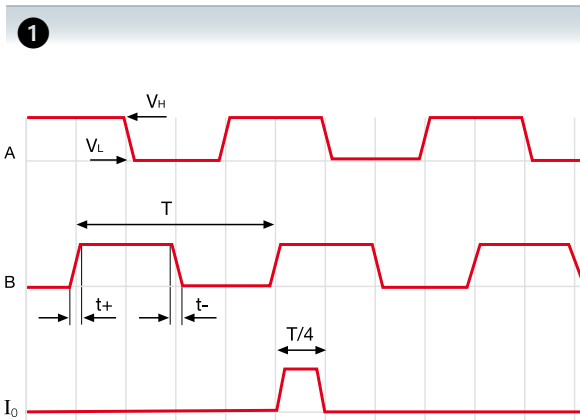
# Segnali elettrici di uscita

## TTL differenziali

- 1 Sono segnali complementari a norma EIA Standard RS-422. Questa caratteristica, unita ad un'impedenza di linea di 120  $\Omega$ , i cavi segnali twistati e uno schermo globale, conferiscono alla riga una maggior immunità ai disturbi elettromagnetici generati nella macchina utensile.

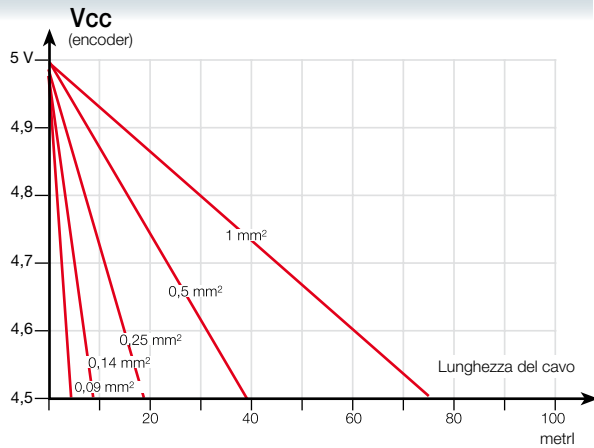
### Caratteristiche

Segnali	A, /A, B, /B, $I_0$ , / $I_0$
Livello del segnale	$V_H \geq 2,5V$ $I_H = 20$ mA $V_L \leq 0,5V$ $I_L = 20$ mA Con 1 m di cavo
Riferimento $I_0$ di 90°	Sincronizzata con A e B
Tempo di commutazione	$t_+/t_- < 30$ ns Con 1 m di cavo
Tensione di alimentazione e consumo	$5V \pm 5\%$ , $< 150$ mA
Periodo T	20, 4, 2, 0.4, 0.2 $\mu$ m
Max. lunghezza del cavo	50 metri
Impedenza di carico	$Z_0 = 120 \Omega$ entro i differenziali





2



## 2 Caduta di tensione nel cavo provocata dal consumo dell'encoder

L'alimentazione richiesta per un encoder TTL deve essere  $5\text{ V} \pm 5\%$ . Mediante una facile operazione matematica si può calcolare quale dovrebbe essere la lunghezza del cavo in funzione della sezione del cavo di alimentazione dell'encoder:

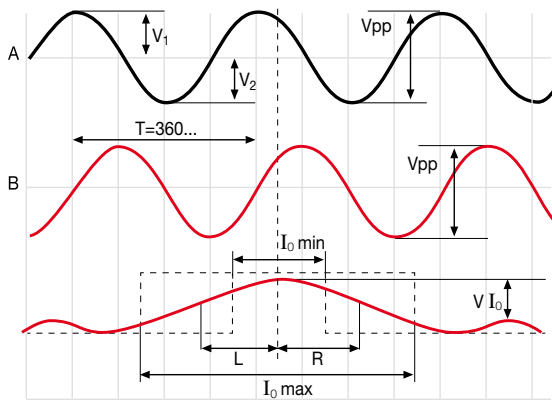
$$L_{\max} = (V_{\text{cc}} - 4,75) * 500 / (Z_{\text{CAVO}} / \text{Km} * I_{\text{MAX}})$$

### Esempio

$V_{\text{cc}} = 5\text{ V}$ ,  $I_{\text{MAX}} = 0,1\text{ Amp}$

$Z (1\text{ mm}^2)$	=	16,6 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 75\text{ m}$ )
$Z (0,5\text{ mm}^2)$	=	32 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 39\text{ m}$ )
$Z (0,25\text{ mm}^2)$	=	66 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 19\text{ m}$ )
$Z (0,14\text{ mm}^2)$	=	132 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 9\text{ m}$ )
$Z (0,09\text{ mm}^2)$	=	232 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{max} = 5\text{ m}$ )

3



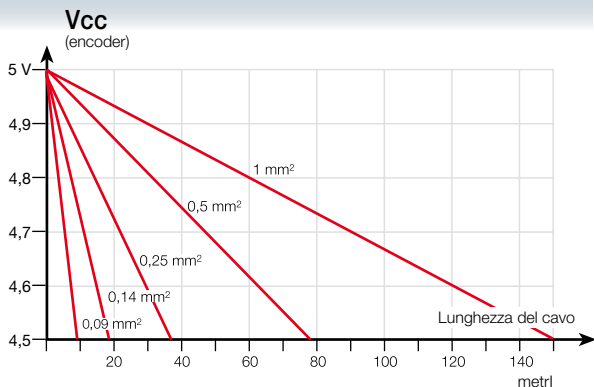
## 1 Vpp differenziali

Sono segnali sinusoidali complementari il cui valore differenziale tra loro è 1 Vpp centrato tra  $V_{\text{CC}2}$ . Questa caratteristica, unita ad un'impedenza di linea di 120  $\Omega$ , i cavi segnali twistati e uno schermo globale, conferiscono alla riga una maggior immunità ai disturbi elettromagnetici generati nella macchina utensile.

### Caratteristiche

Segnali	A, /A, B, /B, $I_0$ , / $I_0$
$V_{\text{App}}$	1 V +20%, -40%
$V_{\text{Bpp}}$	1 V +20%, -40%
DC offset	2,5 V $\pm$ 0,5 V
Periodo del segnale	20 $\mu\text{s}$ , 40 $\mu\text{s}$
Alimentazione V	5 V $\pm$ 10%, < 150 mA
Max. lunghezza del cavo	150 metri
A, B centrato: $ V_1 - V_2  / 2 V_{\text{pp}}$	$\leq 0,065$
Relazione A&B: $V_{\text{App}} / V_{\text{Bpp}}$	0,8 $\div$ 1,25
Sfasamento A&B:	90° $\pm$ 10°
Ampiezza $I_0$ : $V_{I_0}$	0,2 $\div$ 0,8 V
Altezza $I_0$ : L + R	$I_{0\_min}$ : 180° $I_{0\_typ}$ : 360° $I_{0\_max}$ : 540°
Sincronismo $I_0$ : L, R	180° $\pm$ 90°

4



## 4 Caduta di tensione nel cavo provocata dal consumo dell'encoder

L'alimentazione richiesta per un encoder TTL deve essere  $5\text{ V} \pm 10\%$ . Mediante una facile operazione matematica si può calcolare quale dovrebbe essere la lunghezza del cavo in funzione della sezione del cavo di alimentazione dell'encoder:

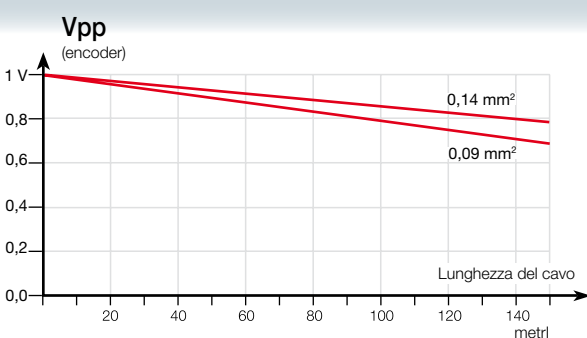
$$L_{\max} = (V_{\text{cc}} - 4,5) * 500 / (Z_{\text{CAVO}} / \text{Km} * I_{\text{MAX}})$$

### Esempio

$V_{\text{cc}} = 5\text{ V}$ ,  $I_{\text{MAX}} = 0,1\text{ Amp}$

$Z (1\text{ mm}^2)$	=	16,6 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 150\text{ m}$ )
$Z (0,5\text{ mm}^2)$	=	32 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 78\text{ m}$ )
$Z (0,25\text{ mm}^2)$	=	66 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 37\text{ m}$ )
$Z (0,14\text{ mm}^2)$	=	132 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 18\text{ m}$ )
$Z (0,09\text{ mm}^2)$	=	232 $\Omega/\text{Km}$	( $L_{\max} = 10\text{ m}$ )

5



## 5 Attenuazione dei segnali 1 Vpp a causa della sezione del cavo

Oltre all'attenuazione dei segnali dovuta dalla frequenza di lavoro, esiste un'altra attenuazione dei segnali dovuta alla sezione del cavo con cui si connette l'encoder.

# Gamma

**E' necessario valutare l'applicazione per garantire che sulla macchina venga installato l'encoder appropriato.**

Per questo motivo sono da considerare i seguenti fattori:

## Installazione

Questo punto considera la lunghezza fisica dell'installazione e lo spazio disponibile.

Questi dati sono fondamentali per determinare la serie di encoder lineare da utilizzare.

## Disegno meccanico:

**EXA:** modello adesivo con le dimensioni adatte a spazi ridotti, consiste in un nastro di acciaio graduato adesivo da applicare direttamente sulla superficie della macchina. Raccomandato per macchine posizionate in ambienti con variazioni termiche ridotte.

**EXG:** modello guidato per corse di misura maggiori, consiste in una guida di alluminio incollata sulla superficie della macchina e un nastro di acciaio graduato. Il nastro di acciaio deve essere inserito nella guida e bloccato nel punto medio in modo da permettere che lo stesso si contragga o espanda liberamente verso gli estremi e mantenga un comportamento termico determinato.

**EXT:** modello tensionato per corse di misura molto grandi di alta precisione, consiste in una guida di alluminio incollata o avvitata sulla superficie della macchina, un nastro di acciaio graduato e il sistema di tensionamento. Il nastro una volta tensionato è solidale con la macchina, questo permette al nastro di avere un comportamento termico uguale alla superficie dov'è fissato.

## Precisione

Ogni encoder lineare Fagor è sottoposto ad un controllo di precisione su tutta la corsa di misura.

## Segnale

La scelta del segnale considera i protocolli di comunicazione compatibili con i principali fabbricanti di CNC.

## Risoluzione

La risoluzione della macchina utensile si determina a partire dall'encoder lineare.

## Lunghezza del cavo

La lunghezza del cavo dipende dal tipo di segnale.

## Velocità

I requisiti di velocità devono essere valutati in base all'applicazione richiesta.

## Shock e vibrazioni

Gli encoder lineari Fagor supportano vibrazioni fino a 200 m/s<sup>2</sup> e shocks fino a 1000 m/s<sup>2</sup>.

## Segnale di allarme

Tutti i modelli TTL e 1 Vpp dispongono del segnale di allarme.



Serie	Sezione
<b>EXA</b> incremental Adesiva	
<b>EXG</b> incremental Guidata	
<b>EXT</b> incremental Tensionata	



	Corsa di misura	Precisione	Segnali	Passo di misura Risoluzione fino	Modello
	70 mm fino a 16.020 mm	$\pm 10 \mu\text{m/m}$	$\sim 1 \text{ Vpp}$	$0,1 \mu\text{m}$	TA + L2RP / L2SP
			$\sqcap$ TTL	$5 \mu\text{m}$	TA + L2RD / L2SD
			$\sqcap$ TTL	$1 \mu\text{m}$	TA+ L2RX / L2SX
			$\sqcap$ TTL	$0,5 \mu\text{m}$	TA + L2RY / L2SY
			$\sqcap$ TTL	$0,1 \mu\text{m}$	TA + L2RW / L2SW
			$\sqcap$ TTL	$0,1 \mu\text{m}$	TA + L2RW1/L2SW1
	240 mm fino a 6.040 mm	$\pm 10 \mu\text{m/m}$	$\sim 1 \text{ Vpp}$	$0,1 \mu\text{m}$	PG + TG + L2RP / L2SP
			$\sqcap$ TTL	$5 \mu\text{m}$	PG + TG + L2RD / L2SD
			$\sqcap$ TTL	$1 \mu\text{m}$	PG + TG + L2RX / L2SX
			$\sqcap$ TTL	$0,5 \mu\text{m}$	PG + TG + L2RY / L2SY
			$\sqcap$ TTL	$0,1 \mu\text{m}$	PG + TG + L2RW / L2SW
			$\sqcap$ TTL	$0,1 \mu\text{m}$	PG + TG + L2RW1/L2SW1
	140 mm fino a 30.040 mm	$\pm 5 \mu\text{m/m}$	$\sim 1 \text{ Vpp}$	$0,1 \mu\text{m}$	PT + TT + L2RP / L2SP
			$\sqcap$ TTL	$5 \mu\text{m}$	PT + TT + L2RD / L2SD
			$\sqcap$ TTL	$1 \mu\text{m}$	PT + TT + L2RX / L2SX
			$\sqcap$ TTL	$0,5 \mu\text{m}$	PT + TT + L2RY / L2SY
			$\sqcap$ TTL	$0,1 \mu\text{m}$	PT + TT + L2RW / L2SW
			$\sqcap$ TTL	$0,1 \mu\text{m}$	PT + TT + L2RW1/L2SW1



Encoder lineare aperto senza contatto per applicazioni di alta precisione e velocità.

Composto da: testina di lettura compatta con elettronica e ottica integrata in un corpo unico, con opzioni di montaggio laterale o superiore.

Incorpora un LED di aiuto al montaggio ed include 1 o 3 metri di cavo con connettore terminale, un nastro adesivo di acciaio inox di 6 mm di larghezza ad alta resistenza ai solventi e  $I_0$  sincronizzato in linea.

#### Corsa di misura in millimetri

Disponibile a partire da 70 mm fino a 16.020 mm con incremento di 50 mm.

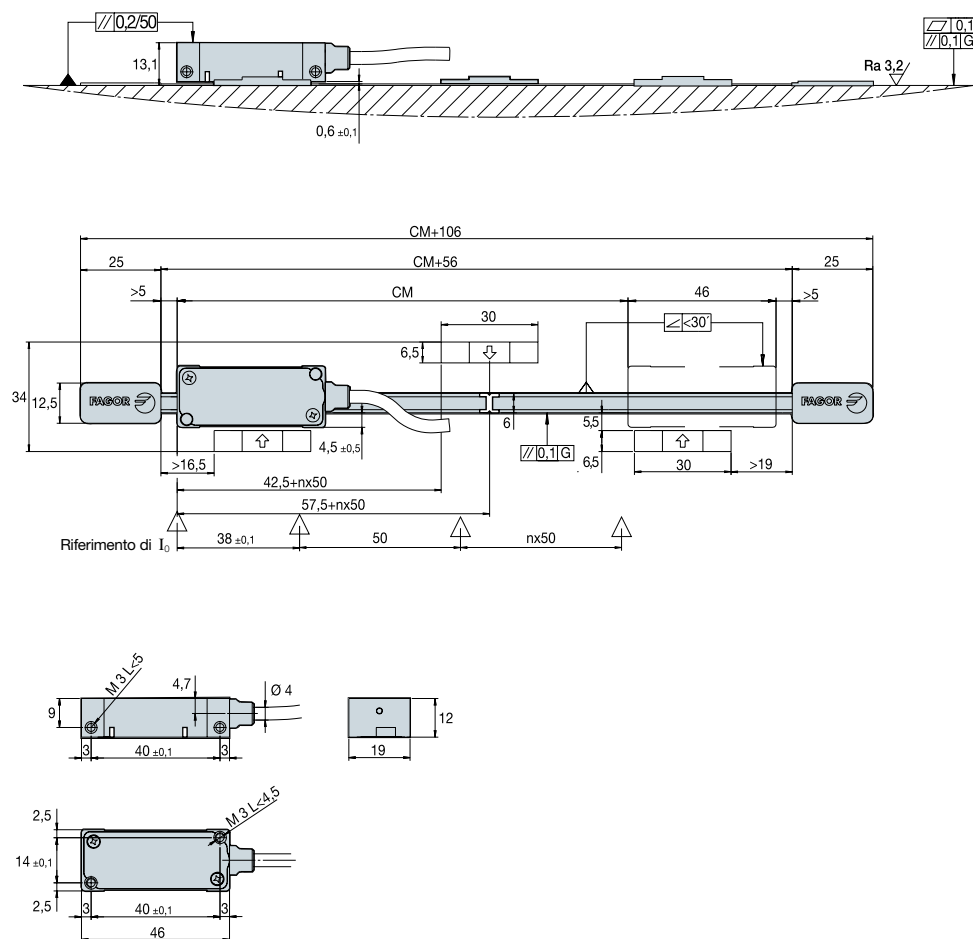
#### Descrizione dei modelli

**TA + L2R:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura incrementale, con  $I_0$  incrementale (ogni 50 mm) e nastro adesivo incrementale.

**TA + L2S:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura incrementale, con  $I_0$  selezionabile mediante magnete e nastro adesivo incrementale.

### Caratteristiche

	TA + L2RD	TA + L2RX	TA + L2RY	TA + L2RW	TA + L2RW1	TA + L2RP
Misurazione	Incrementale: mediante riga di acciaio inox, passo di incisione di 20 $\mu$ m					
Coefficiente di dilatazione termica dell'acciaio	$\alpha_{\text{therm}} \approx 11 \text{ ppm/K}$					
Risoluzione della misura	5 $\mu$ m	1 $\mu$ m	0,5 $\mu$ m	0,1 $\mu$ m	0,1 $\mu$ m	Fino a 0,1 $\mu$ m
Segnali in uscita	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	1 Vpp
Periodo dei segnali incrementali	20 $\mu$ m	4 $\mu$ m	2 $\mu$ m	0,4 $\mu$ m	0,4 $\mu$ m	20 $\mu$ m
Frequenza limite	200 kHz	1 MHz	1 Mhz	1,5 Mhz	2,5 Mhz	400 Khz
Velocità massima	240 m/min	240 m/min	120 m/min	36 m/min	60 m/min	480 m/min
Distanza minima tra i fianchi	1,2 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,05 $\mu$ s	–
Riferimento di $I_0$	L2RD, L2RX, L2RY, L2RW, L2RW1, L2RP: ogni 50 mm L2SD, L2SX, L2SY, L2SW, L2SW1, L2SP: $I_0$ selezionabile mediante magnete					
Limites	Contatto aperto. Attivazione mediante magnete					
Lunghezza massima cavo	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
Tensione di alimentazione	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 10%, < 150 mA (senza carico)
Testina di lettura	Cavo da 1 o 3 metri con connettore terminale					
Protezione testina di lettura	IP 40					
Precisione	$\pm 10 \mu\text{m/m}$					
Vibrazione massima	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6					
Shock massimo	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27					
Temperatura ambiente di lavoro	0°C ... 50°C					
Temperatura di immagazzinamento	-20°C ... 70°C					
Peso	0,17 kg + 0,025 kg/m					
Umidità relativa	20 ... 80%					



## Identificazione per gli ordini

Esempio Encoder Lineare senza contatto: **TA-62 + L2RX-3C1**

### Nastro

TA	62
Nastro graduato incrementale per il modello adesivo	<i>Corsa di misura in cm:</i> Nell'esempio 62 = 620 mm

### Testina di lettura

L2	R	X	3	C1
<b>Testina di lettura</b> corpo unico con LED	<b>Tipo di indicatore di riferimento I<sub>0</sub>:</b> <b>R:</b> incrementale ogni 50 mm S: selezionabile mediante magnete	<b>Tipo di segnale:</b> D: TTL differenziali con risoluzione 5 µm <b>X: TTL differenziali con risoluzione 1 µm</b> Y: TTL differenziali con risoluzione 0,5 µm W/W1: TTL differenziali con risoluzione 0,1 µm P: Sinusoidale 1 Vpp	<b>Lunghezza del cavo:</b> 1: 1 metro <b>3: 3 metri</b>	<b>Connettore:</b> D: Sub D HD 15 M H2: YASKAWA® <b>C1: Connettore circolare 12 pin M con ghiera</b> C5: Connettore circolare 12 pin M senza ghiera





Encoder lineare aperto senza contatto per applicazioni di alta precisione e velocità.

Composto da: testina di lettura compatta con elettronica e ottica integrata in un corpo unico, con opzioni di montaggio laterale o superiore.

Incorpora un LED di aiuto al montaggio ed include 1 o 3 metri di cavo con connettore terminale, un nastro adesivo di acciaio inox di 10 mm di larghezza ad alta resistenza ai solventi in guida di alluminio adesivo.

#### Corsa di misura in millimetri

Disponibile a partire da 240 mm fino a 6.040 mm con incremento di 100 mm.

#### Descrizione dei modelli

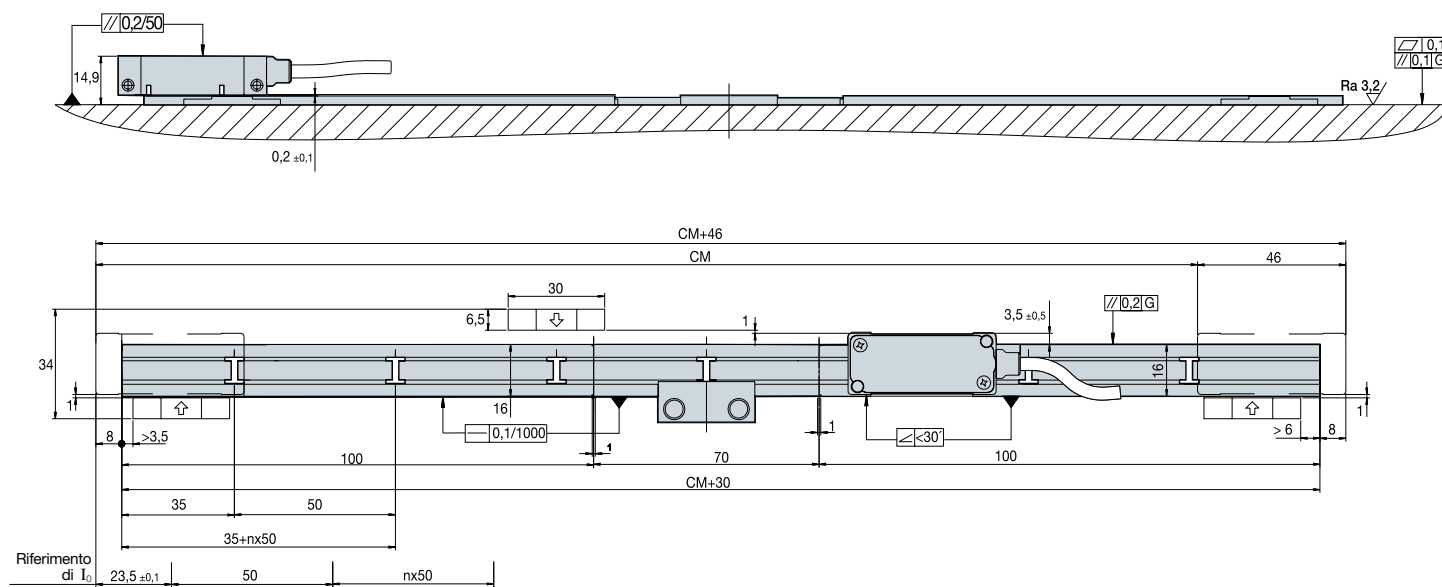
**PG + TG + L2R:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura incrementale, con  $I_0$  incrementale (ogni 50 mm) e nastro guidato con guida di alluminio adesivo.

**PG + TG + L2S:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura incrementale, con  $I_0$  selezionabile mediante magnete e nastro guidato con guida di alluminio adesivo.

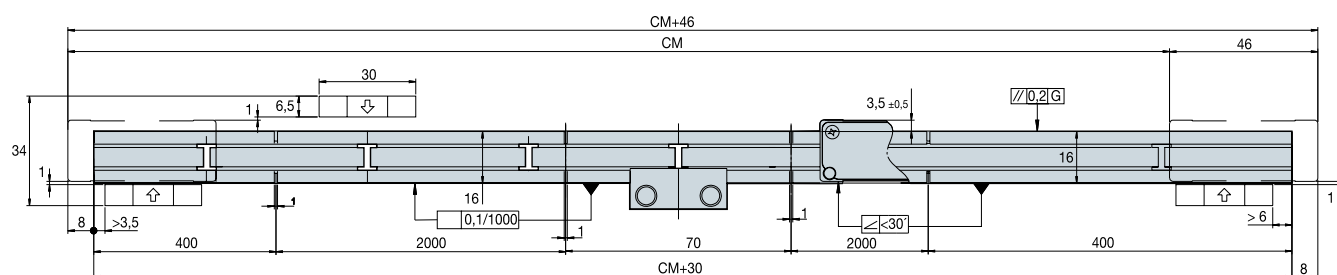
### Caratteristiche

	PG + TG + L2RD	PG + TG + L2RX	PG + TG + L2RY	PG + TG + L2RW	PG + TG + L2RW1	PG + TG + L2RP
Misurazione	Incrementale: mediante riga di acciaio inox, passo di incisione di 20 $\mu$ m					
Coefficiente di dilatazione termica dell'acciaio	$\alpha_{\text{therm}} \approx 11 \text{ ppm/K}$					
Risoluzione della misura	5 $\mu$ m	1 $\mu$ m	0,5 $\mu$ m	0,1 $\mu$ m	0,1 $\mu$ m	Fino a 0,1 $\mu$ m
Segnali in uscita	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	1 Vpp
Periodo dei segnali incrementali	20 $\mu$ m	4 $\mu$ m	2 $\mu$ m	0,4 $\mu$ m	0,4 $\mu$ m	20 $\mu$ m
Frequenza limite	200 kHz	1 MHz	1 Mhz	1,5 Mhz	2,5 Mhz	400 KHz
Velocità massima	240 m/min	240 m/min	120 m/min	36 m/min	60 m/min	480 m/min
Distanza minima tra i fianchi	1,2 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,2 $\mu$ s	0,05 $\mu$ s	–
Riferimento di $I_0$	L2RD, L2RX, L2RY, L2RW, L2RW1, L2RP: ogni 50 mm L2SD, L2SX, L2SY, L2SW, L2SW1, L2SP: $I_0$ selezionabile mediante magnete					
Limites	Contatto aperto. Attivazione mediante magnete					
Lunghezza massima cavo	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
Tensione di alimentazione	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 5%, < 150 mA (senza carico)	5V $\pm$ 10%, < 150 mA (senza carico)
Testina di lettura	Cavo da 1 o 3 metri con connettore terminale					
Protezione testina di lettura	IP 40					
Precisione	$\pm 10 \mu\text{m/m}$					
Vibrazione massima	200 m/s <sup>2</sup> (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6					
Shock massimo	1000 m/s <sup>2</sup> (11 ms) IEC 60068-2-27					
Temperatura ambiente di lavoro	0°C ... 50°C					
Temperatura di immagazzinamento	-20°C ... 70°C					
Peso	0,27 kg + 0,05 kg/m					
Umidità relativa	20 ... 80%					

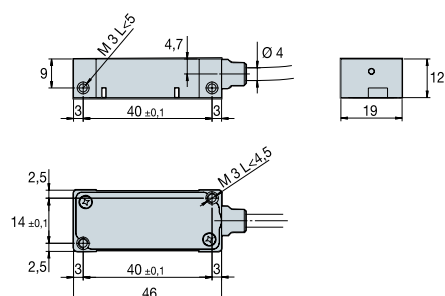
Dimensione in mm



CM ≤ 2040  
CM = 240



CM > 2040  
CM = 4840



## Identificazione per gli ordini

Esempio Encoder Lineare senza contatto: **PG30 + TG-64 + L2RX-3C1**

Guida		Nastro		
PG	30	TG	64	
Guida adesiva per nastro guidato	<b>Lunghezza in cm:</b> Nell'esempio 30 = 300 mm	Nastro graduato incrementale per modello guidato	<b>Corsa di misura in cm:</b> Nell'esempio 64 = 640 mm	
Testina di lettura				
L2	R	X	3	C1
<b>Testina di lettura corpo unico con LED</b>	<b>Tipo di indicatore di riferimento I<sub>C</sub>:</b> <b>R: incrementale ogni 50 mm</b> S: selezionabile mediante magnete	<b>Tipo di segnale:</b> D: TTL diferencial del resolución 5 µm <b>X: TTL differenziali con risoluzione 1 µm</b> Y: TTL differenziali con risoluzione 0,5 µm W/W1: TTL differenziali con risoluzione 0,1 µm P: Sinusoidale 1 Vpp	<b>Lunghezza del cavo:</b> 1: 1 metro <b>3: 3 metri</b>	<b>Connettore:</b> D: Sub D HD 15 M H2: YASKAWA® <b>C1: Connettore circolare 12 pin M con ghiera</b> C5: Connettore circolare 12 pin M senza ghiera



Encoder lineare aperto senza contatto per applicazioni di alta precisione e velocità

Composto da: testina di lettura compatta con elettronica e ottica integrata in un corpo unico, con opzioni di montaggio laterale o superiore.

Incorpora un LED di aiuto al montaggio ed include 1 o 3 metri di cavo con connettore terminale, un nastro adesivo di acciaio inox di 10 mm di larghezza ad alta resistenza ai solventi in guida di alluminio adesivo o avvitata.

#### Corsa di misura in millimetri

Disponibile a partire da 140 mm fino a 30.040 mm con incremento di 100 mm.

#### Descrizione dei modelli

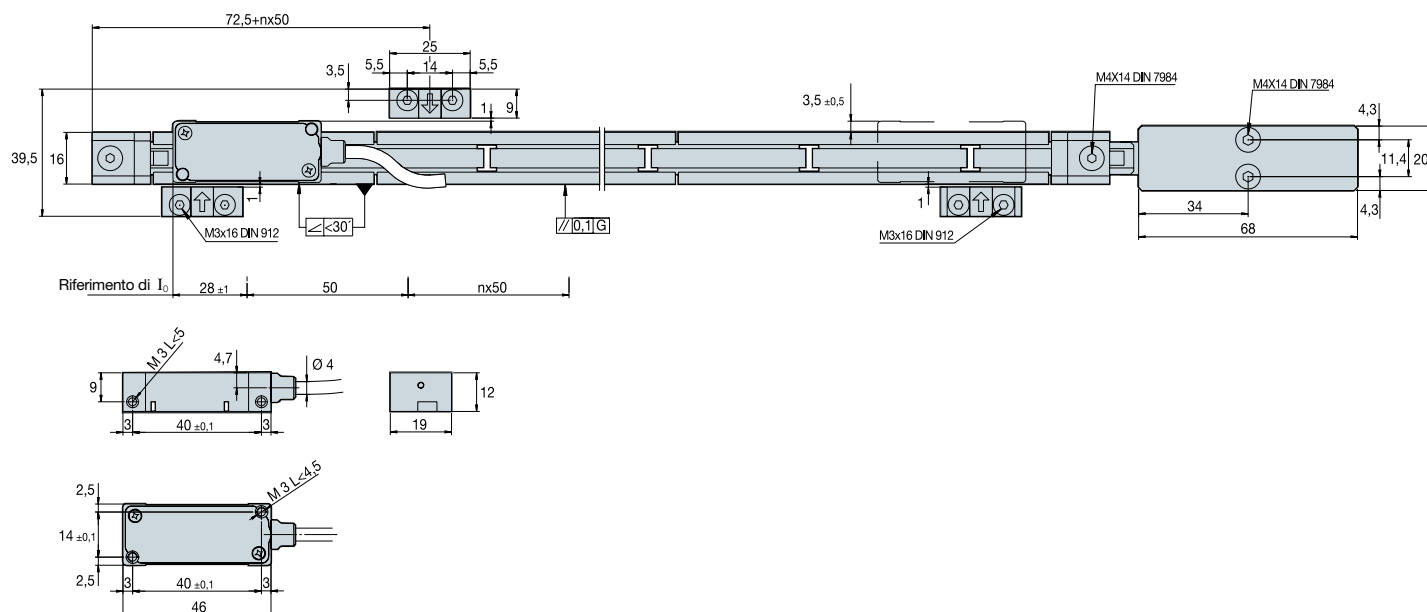
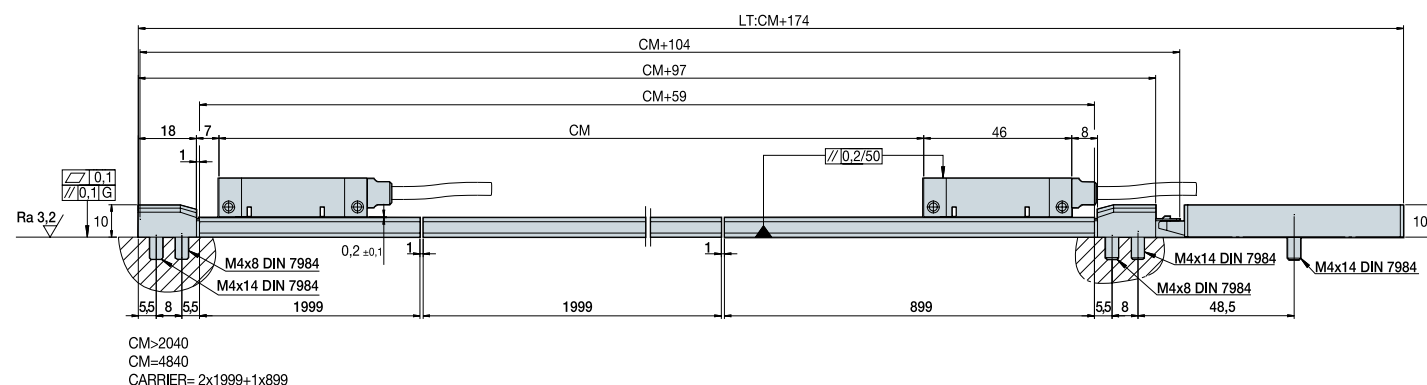
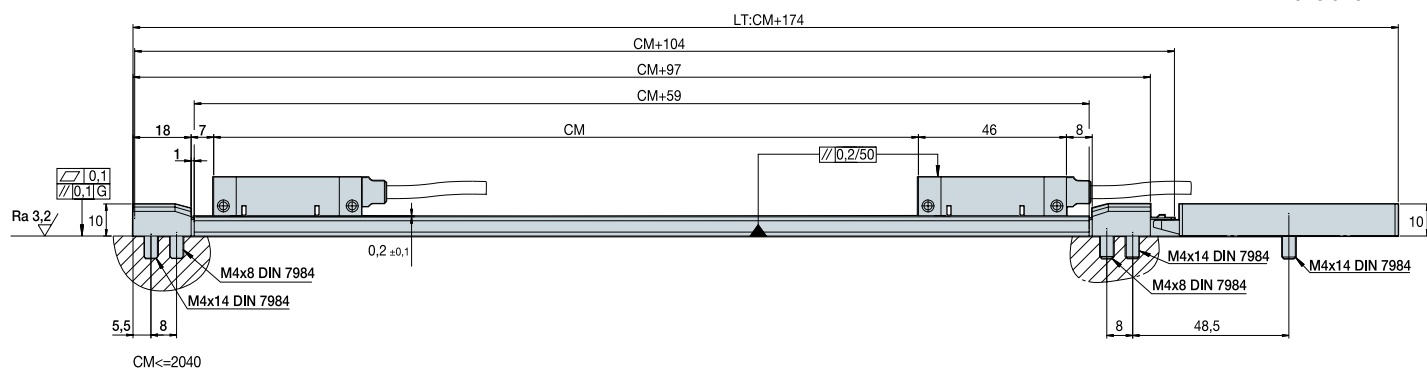
**PT + TT + L2R:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura incrementale, con  $I_0$  incrementale (ogni 50 mm) e nastro incrementale tensionato con guida di alluminio adesiva. Indicare PTS per guida avvitata.

**PT + TT + L2S:** Encoder lineare aperto senza contatto con testina di lettura incrementale, con  $I_0$  selezionabile mediante magnete e nastro incrementale tensionato con guida di alluminio adesiva. Indicare PTS per guida avvitata.

### Caratteristiche

	PT + TT + L2RD	PT + TT + L2RX	PT + TT + L2RY	PT + TT + L2RW	PT + TT + L2RW1	PT + TT + L2RP
Misurazione	Incrementale: mediante riga di acciaio inox, passo di incisione di 20 $\mu\text{m}$					
Coefficiente di dilatazione termica dell'acciaio	$\alpha_{\text{therm}} \approx 11 \text{ ppm/K}$					
Risoluzione della misura	5 $\mu\text{m}$	1 $\mu\text{m}$	0,5 $\mu\text{m}$	0,1 $\mu\text{m}$	0,1 $\mu\text{m}$	Fino a 0,1 $\mu\text{m}$
Segnali in uscita	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	TTL differenziale	1 Vpp
Periodo dei segnali incrementali	20 $\mu\text{m}$	4 $\mu\text{m}$	2 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$	0,4 $\mu\text{m}$	20 $\mu\text{m}$
Frequenza limite	200 kHz	1 MHz	1 Mhz	1,5 Mhz	2,5 Mhz	400 Khz
Velocità massima	240 m/min	240 m/min	120 m/min	36 m/min	60 m/min	480 m/min
Distanza minima tra i fianchi	1,2 $\mu\text{s}$	0,2 $\mu\text{s}$	0,2 $\mu\text{s}$	0,2 $\mu\text{s}$	0,05 $\mu\text{s}$	—
Riferimento di $I_0$	L2RD, L2RX, L2RY, L2RW, L2RW1, L2RP: ogni 50 mm L2SD, L2SX, L2SY, L2SW, L2SW1, L2SP: $I_0$ selezionabile mediante magnete					
Limites	Contatto aperto. Attivazione mediante magnete					
Lunghezza massima cavo	50 m	50 m	50 m	50 m	50 m	150 m
Tensione di alimentazione	5V $\pm 5\%$ , < 150 mA (senza carico)	5V $\pm 5\%$ , < 150 mA (senza carico)	5V $\pm 5\%$ , < 150 mA (senza carico)	5V $\pm 5\%$ , < 150 mA (senza carico)	5V $\pm 5\%$ , < 150 mA (senza carico)	5V $\pm 10\%$ , < 150 mA (senza carico)
Testina di lettura	Cavo da 1 o 3 metri con connettore terminale					
Protezione testina di lettura	IP 40					
Precisione	$\pm 5 \mu\text{m} / \text{m}$					
Vibrazione massima	200 $\text{m/s}^2$ (55 ... 2000 Hz) IEC 60068-2-6					
Shock massimo	1000 $\text{m/s}^2$ (11 ms) IEC 60068-2-27					
Temperatura ambiente di lavoro	0°C ... 50°C					
Temperatura di immagazzinamento	-20°C ... 70°C					
Peso	0,27 kg + 0,26 kg/m					
Umidità relativa	20 ... 80%					

Dimensione in mm



## Identificazione per gli ordini

Esempio Encoder Lineare senza contatto: **PT70 + TT-62 + L2RX-3C1**

### Guida

PT	70	TT	64
PT: Guida adesiva per nastro tensionato PTS: Guida avvitata per nastro tensionato	Lunghezza in cm -1: Nell'esempio 70 = 699 mm	Nastro graduato incrementale per modello tensionato	Corsa di misura in cm: Nell'esempio 64 = 640 mm

### Testina di lettura

L2	R	X	3	C1
Testina di lettura corpo unico con LED	Tipo di indicatore di riferimento I <sub>0</sub> : R: incrementale ogni 50 mm S: selezionabile mediante magnete	Tipo di segnale: D: TTL differenziale del resolución 5 µm X: TTL differenziali con risoluzione 1 µm Y: TTL differenziali con risoluzione 0,5 µm W/W1: TTL differenziali con risoluzione 0,1 µm P: Sinusoidale 1 Vpp	Lunghezza del cavo: 1: 1 metro 3: 3 metri	Connettore: D: Sub D HD 15 M H2: YASKAWA® C1: Connettore circolare 12 pin M con ghiera C5: Connettore circolare 12 pin M senza ghiera

# cavi per connessione diretta

## Connessione a CNC FAGOR

### FINO A 3 METRI

Per connessione diretta con FAGOR

#### L2...-D

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore SUB D 15 HD (Pin maschio ■)

Pin	Segnale	Colore
1	A	Verde
2	/A	Giallo
3	B	Azzurro
4	/B	Rosso
5	I <sub>0</sub>	Grigio
6	/I <sub>0</sub>	Rosa
7	L2	Nero
8	/AL (L1)	Viola
9	+5 V	Marrone
10	+5 V sensor	Azzurro/Rosso (Arancione)
11	0 V	Bianco
12	0 V sensor	Grigio/Rosa (Incolore)
Carcassa	Terra	Maglia



### MAGGIORI DI 3 METRI

#### L2...-C1 +

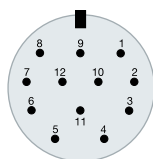
#### prolunga XC-C2-...D

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore CIRCULAR 12 (Pin maschio ■)

Pin	Segnale	Colore
5	A	Verde
6	/A	Giallo
8	B	Azzurro
1	/B	Rosso
3	I <sub>0</sub>	Grigio
4	/I <sub>0</sub>	Rosa
7	/AL (L1)	Viola
12	+5 V	Marrone
2	+5 V sensor	Azzurro/Rosso (Arancione)
10	0 V	Bianco
11	0 V sensor	Grigio/Rosa (Incolore)
9	L2	Nero
Carcassa	Terra	Maglia



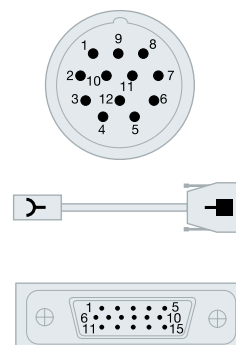
#### prolunga XC-C2-...D

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 12 (Pin femmina >)

Connettore SUB D15 HD (Pin maschio ■)

Pin	Pin	Segnale	Colore
5	1	A	Marrone
6	2	/A	Verde
8	3	B	Grigio
1	4	/B	Rosa
3	5	I <sub>0</sub>	Rosso
4	6	/I <sub>0</sub>	Nero
7	8	/AL (L1)	Viola
9	7	L2	Giallo
12	9	5 V	Marrone/Verde
2	9	+5 V sensor	Azzurro
10	11	0 V	Bianco/Verde
11	11	0 V sensor	Bianco
Carcassa	Carcassa	Terra	Maglia





# Connessione ad altri CNC's

## FINO A 3 METRI

Per connessione diretta con YASKAWA®

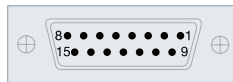
### L2...-H2

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore SUB D 15 (Pin maschio ■)

Pin	Segnale	Colore
1	A	Verde
9	/A	Giallo
3	B	Azzurro
11	/B	Rosso
14	I <sub>0</sub>	Grigio
7	/I <sub>0</sub>	Rosa
8-13	/AL (L1)	Viola
6	L2	Nero
4	+5 V	Marrone
12	+5 V sensor	Azzurro/Rosso (Arancione)
2	0 V	Bianco
10	0 V sensor	Grigio/Rosa
Carcassa	Terra	Maglia



Per connessione diretta con SIEMENS® Solution Line SME20 (solo 1 Vpp)

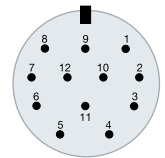
### L2...-C5

Lunghezze: 1 e 3 metri

Cavo incluso

Connettore CIRCULAR 12 (Pin maschio ■)

Pin	Segnale	Colore
5	A	Verde
6	/A	Giallo
8	B	Azzurro
1	/B	Rosso
3	I <sub>0</sub>	Grigio
4	/I <sub>0</sub>	Rosa
7	/AL (L1)	Viola
12	+5 V	Marrone
2	+5 V sensor	Azzurro/Rosso (Arancione)
10	0 V	Bianco
11	0 V sensor	Grigio/Rosa (Incolore)
9	L2	Nero
Carcassa	Terra	Maglia



## OLTRE 3 METRI

p 29 Per connessione con FANUC® (para Separate Detector Unit SDU): Cavo L2...-C1 + prolunga XC-C2...-FN1

Per connessione con SIEMENS® SME20 (solo 1 Vpp): Cavo L2...-C5 + prolunga XC-C4...-C5

p 30 Per connessione con SIEMENS® SMC20 (solo 1 Vpp): Cavo L2...-C5 + prolunga XC-C4...-S3

Per connessione con SIEMENS® SMC30 (solo TTL differenziale): Cavo L2...-C5 + prolunga XC-C4...-S2

Senza connettore per altre applicazioni: Cavo L2...-C1 + prolunga XC-C2...-O

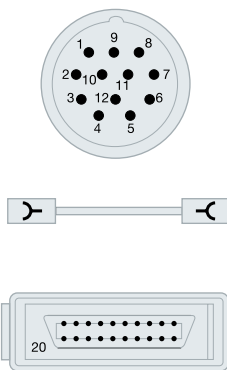
### prolunga XC-C2... FN1

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 12 (Pin femmina ⤴)

Connettore HONDA / HIROSE (Pin femmina ⤴)

Pin	Pin	Segnale	Colore
5	1	A	Marrone
6	2	/A	Verde
8	3	B	Grigio
1	4	/B	Rosa
3	5	I <sub>0</sub>	Rosso
4	6	/I <sub>0</sub>	Nero
12	9	+5 V	Marrone/Verde
2	18-20	+5 V sensor	Azzurro
10	12	0 V	Bianco/Verde
11	14	0 V sensor	Bianco
Carcassa	16	Terra	Maglia



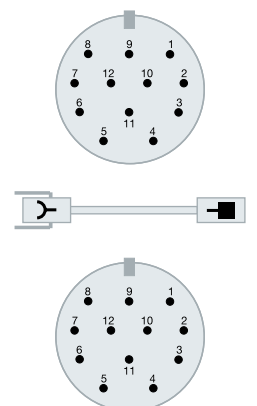
### prolunga XC-C4... C5

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 12 (Pin femmina ⤴)

Connettore CIRCULAR 12 (Pin maschio ■)

Pin	Pin	Segnale	Colore
5	5	A	Marrone
6	6	/A	Verde
8	8	B	Grigio
1	1	/B	Rosa
3	3	I <sub>0</sub>	Rosso
4	4	/I <sub>0</sub>	Nero
12	12	+5 V	Marrone/Verde
2	2	+5 V sensor	Azzurro
10	10	0 V	Bianco/Verde
11	11	0 V sensor	Bianco
7	7	/Allarme	Viola
Carcassa	Carcassa	Terra	Maglia




# cavi per connessione diretta

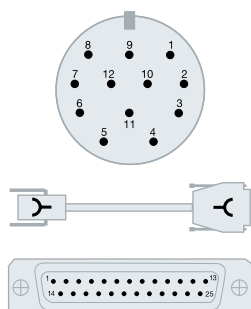
## prolunga XC-C4-... S3

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 12 (Pin femmina )

Connettore SUB D25 (Pin femmina )


Pin	Pin	Segnale	Colore
5	3	A	Marrone
6	4	/A	Verde
8	6	B	Grigio
1	7	/B	Rosa
3	17	I <sub>0</sub>	Rosso
4	18	/I <sub>0</sub>	Nero
12	1	+5 V	Marrone/Verde
2	14	+5 V sensor	Azzurro
10	2	0 V	Bianco/Verde
11	16	0 V sensor	Bianco
Carcassa	Carcassa	Terra	Maglia



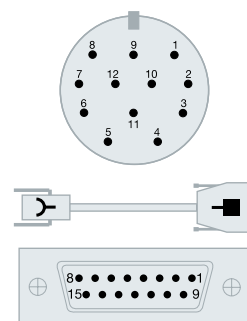
## prolunga XC-C4-... S2

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 12 (Pin femmina )

Connettore SUB D15 (Pin maschio )

Pin	Pin	Segnale	Colore
5	15	A	Marrone
6	14	/A	Verde
8	13	B	Grigio
1	12	/B	Rosa
3	10	I <sub>0</sub>	Rosso
4	11	/I <sub>0</sub>	Nero
12	4	+5 V	Marrone/Verde
	5	+5 V	
2	6	+5 V sensor	Azzurro
10	2	0 V	Bianco/Verde
11	16	0 V sensor	Bianco
Carcassa	Carcassa	Terra	Maglia

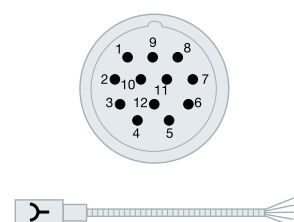


## prolunga XC-C2...0

Lunghezze: 5, 10, 15, 20 e 25 metri

Connettore CIRCULAR 12 (Pin femmina )

Pin	Segnale	Colore
5	A	Marrone
6	/A	Verde
8	B	Grigio
1	/B	Rosa
3	I <sub>0</sub>	Rosso
4	/I <sub>0</sub>	Nero
7	/AL (L1)	Viola
9	L2	Giallo
12	+5 V	Marrone/Verde
2	+5 V sensor	Azzurro
10	0 V	Bianco/Verde
11	0 V sensor	Bianco
Carcassa	Terra	Maglia



# accessori

## Magneti

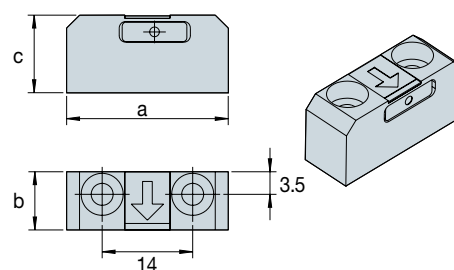
Si utilizzano attuatori magnetici per attivare i micro di fine corsa e per selezionare la marca di  $I_0$ .

Gli attuatori magnetici possono il corpo metallico o plástico.

– Corpo metallico adesivo o avvitato.



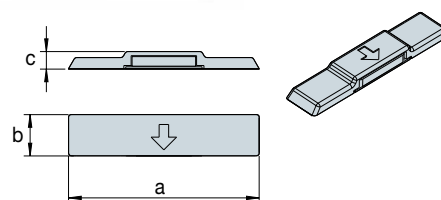
Encoder e segnale	Colore nastro	Descrizione	a	b	c
Adesivo limite 1	Rosso	MA-L1	25	9	8
Adesivo limite 2	Azzurro	MA-L2			
Adesivo riferimento $I_0$	Grigio	MA-R			
Guidato limite 1	Rosso	MG-L1	25	9	9.5
Guidato limite 2	Azzurro	MG-L2			
Guidato riferimento $I_0$	Grigio	MG-R			
Tensionato limite 1	Rosso	MT-L1	25	9	12
Tensionato limite 2	Azzurro	MT-L2			
Tensionato riferimento $I_0$	Grigio	MT-R			



– Corpo di plastica adesivo.



Encoder e segnale	Colore nastro	Descrizione	a	b	c
Adesivo e guidato limite 1	Rosso	MAG-L1	30	6.5	2.7
Adesivo e guidato limite 3	Azzurro	MAG-L2			
Adesivo e guidato riferimento $I_0$	Grigio	MAG-R			



## SSD

Il dispositivo esterno per misurare la intensità del segnale viene utilizzato per fare un montaggio ed un allineamento corretto della testina di lettura.

Dispone di LEDs di aiuto al montaggio per i segnali incrementali, per le marche di  $I_0$  e per i limiti di corsa.



## Applicatore AA o AAA

L'applicatore si utilizza per incollare il nastro adesivo sulla superficie della macchina in modo da conseguire un allineamento corretto rispetto alla testina di lettura.





FAGOR AUTOMATION

**Fagor Automation, S. Coop.**

Bº San Andrés, 19  
E-20500 Arrasate - Mondragón  
SPAIN  
Tel.: +34 943 039 800  
Fax: +34 943 791 712  
E-mail: info@fagorautomation.es



Fagor Automation è accreditata  
del Certificato di Impresa ISO 9001  
ed il marchio **CE** su tutti i suoi prodotti.

DRIVE-CLIQ® è un marchio registrato di SIEMENS® Aktiengesellschaft,  
FeeDat® è un marchio registrato di Fagor Automation,  
FANUC® è un marchio registrato di FANUC® Ltd.,  
MITSUBISHI® è un marchio registrato di MITSUBISHI® Shoji Kaisha, Ltd.,  
PANASONIC® è un marchio registrato di PANASONIC® Corporation,  
BISS® è un marchio registrato di iC-Haus GmbH, e  
YASKAWA® è un marchio registrato di YASKAWA® Electric Corporation.

[www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

La Fagor Automation non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori od omissioni nel presente catalogo  
e si riserva inoltre la facoltà di modificare i propri prodotti senza alcun obbligo o preavviso.

EPS - EXPOSED IT 1017



worldwide automation