

## SMAZ



- Encoder lineare assoluto versatile ed efficiente
- Lunghezza di misura 1250 mm
- Risoluzione fino a 0,1 mm
- Interfacce SSI e analogica in tensione / in corrente
- Protezione fino a IP69K

### Descrive i seguenti modelli:

- SMAZ-BG-...
- SMAZ-GG-...
- SMAZ-AI1-...
- SMAZ-AV2-...

### Indice generale

1 – Norme di sicurezza	7
2 – Identificazione	8
3 – Installazione meccanica	9
4 – Interfaccia SSI	13
5 – Interfaccia analogica	20
6 – LED di diagnostica	28
7 – Manutenzione	29
8 – Risoluzione dei problemi	30

Questa pubblicazione è edita da Lika Electronic s.r.l. 2021. All rights reserved. Tutti i diritti riservati. Alle Rechte vorbehalten. Todos los derechos reservados. Tous droits réservés.

Il presente manuale e le informazioni in esso contenute sono proprietà di Lika Electronic s.r.l. e non possono essere riprodotte né interamente né parzialmente senza una preventiva autorizzazione scritta di Lika Electronic s.r.l. La traduzione, la riproduzione e la modifica totale o parziale (incluse le copie fotostatiche, i film, i microfilm e ogni altro mezzo di riproduzione) sono vietate senza l'autorizzazione scritta di Lika Electronic s.r.l.

Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a modifica senza preavviso e non devono essere in alcun modo ritenute vincolanti per Lika Electronic s.r.l. Lika Electronic s.r.l. si riserva il diritto di apportare delle modifiche al presente testo in qualunque momento e senza nessun obbligo di informazione a terzi.

Questo manuale è periodicamente rivisto e aggiornato. All'occorrenza si consiglia di verificare l'esistenza di aggiornamenti o nuove edizioni di questo manuale sul sito istituzionale di Lika Electronic s.r.l. Lika Electronic s.r.l. non si assume alcuna responsabilità per eventuali errori o omissioni riscontrabili in questo documento. Valutazioni critiche di questo manuale da parte degli utilizzatori sono gradite. Ogni eventuale osservazione ci è utile nella stesura della futura documentazione, al fine di redigere un prodotto che sia quanto più chiaro, utile e completo possibile. Per inviarci i Vostri commenti, suggerimenti e critiche mandate una e-mail all'indirizzo [info@lika.it](mailto:info@lika.it).

The logo for Lika Electronic, featuring the word "lika" in a bold, lowercase, sans-serif font. The letters are black and have a modern, clean appearance.

# Indice generale

Manuale d'uso.....	1
Indice generale.....	3
Convenzioni grafiche e iconografiche.....	5
Informazioni preliminari.....	6
<b>1 – Norme di sicurezza.....</b>	<b>7</b>
1.1 Sicurezza.....	7
1.2 Avvertenze elettriche.....	7
1.3 Avvertenze meccaniche.....	8
<b>2 – Identificazione.....</b>	<b>8</b>
<b>3 – Installazione meccanica.....</b>	<b>9</b>
3.1 Dimensioni di ingombro.....	9
3.2 Banda magnetica.....	9
3.3 Montaggio del sensore.....	10
3.4 Lunghezza della corsa.....	12
3.5 Direzione di conteggio standard.....	12
<b>4 – Interfaccia SSI.....</b>	<b>13</b>
4.1 Connessioni elettriche interfaccia SSI.....	13
4.1.1 Specifiche del cavo M8.....	13
4.1.2 Connettore M12 8 pin.....	13
4.1.3 Collegamento della calza.....	14
4.1.4 Collegamento messa a terra.....	14
4.1.5 Ingresso Azzeramento.....	14
4.1.6 Ingresso Direzione di conteggio.....	15
4.2 SSI (Synchronous Serial Interface).....	15
4.2.1 Protocollo "MSB LEFT ALIGNED".....	17
4.2.2 Frequenza di trasmissione raccomandata.....	18
4.3 Circuito SSI consigliato.....	19
<b>5 – Interfaccia analogica.....</b>	<b>20</b>
5.1 Connessioni elettriche interfaccia analogica.....	20
5.1.1 Specifiche del cavo M8.....	20
5.1.2 Connettore M12 8 pin.....	21
5.1.3 Collegamento della calza.....	21
5.1.4 Collegamento messa a terra.....	21
5.2 Descrizione segnali.....	21
5.2.1 0Vdc.....	21
5.2.2 Ingresso START ►.....	21
5.2.3 +Iout uscita analogica in corrente.....	21
5.2.4 +Vout uscita analogica in tensione.....	21
5.2.5 Ingresso STOP ■.....	22
5.2.6 Uscita Fault.....	22
5.2.6.1 Uscita Fault collegata a un ingresso PLC.....	22
5.2.6.2 Uscita Fault collegata a un relè.....	23
5.3 Apprendimento con TEACH-IN.....	24
5.3.1 Procedura di apprendimento.....	25
5.3.2 Rampa ascendente - discendente.....	26
5.4 Circuito consigliato, uscita analogica in corrente.....	27




5.5 Circuito consigliato, uscita analogica in tensione.....	27
<b>6 – LED di diagnostica.....</b>	<b>28</b>
<b>7 - Manutenzione.....</b>	<b>29</b>
<b>8 – Risoluzione dei problemi.....</b>	<b>30</b>

# Convenzioni grafiche e iconografiche

Per rendere più agevole la lettura di questo testo sono state adottate alcune convenzioni grafiche e iconografiche. In particolare:

- i parametri e gli oggetti sia propri dell'interfaccia che del dispositivo Lika sono evidenziati in **VERDE**;
- gli allarmi sono evidenziati in **ROSSO**;
- gli stati sono evidenziati in **FUCSIA**.

Scorrendo il testo sarà inoltre possibile imbattersi in alcune icone che evidenziano porzioni di testo di particolare interesse o rilevanza. Talora esse possono contenere prescrizioni di sicurezza atte a richiamare l'attenzione sui rischi potenziali legati all'utilizzo del dispositivo. Si raccomanda di seguire attentamente le prescrizioni elencate nel presente manuale al fine di salvaguardare la sicurezza dell'utilizzatore oltre che le performance del dispositivo. I simboli utilizzati nel presente manuale sono i seguenti:

	Questa icona, accompagnata dal termine <b>ATTENZIONE</b> , evidenzia le porzioni di testo che contengono informazioni della massima importanza per l'operatore concernenti l'uso corretto e sicuro del dispositivo. Le istruzioni accompagnate da questo simbolo devono essere seguite scrupolosamente dall'operatore. La loro mancata osservanza può generare malfunzionamenti e danni sia al dispositivo che alla macchina sulla quale il dispositivo è installato e procurare lesioni anche gravi agli operatori al lavoro in prossimità.
	Questa icona, accompagnata dal termine <b>NOTA</b> , evidenzia le porzioni di testo che contengono notazioni importanti ai fini di un uso corretto e performante del dispositivo. Le istruzioni accompagnate da questo simbolo devono essere tenute bene in considerazione da parte dell'operatore. La loro mancata osservanza può procurare l'esecuzione di procedure errate di settaggio da parte dell'utilizzatore e conseguentemente un funzionamento errato o inadeguato del dispositivo.
	Questa icona evidenzia le porzioni di testo che contengono suggerimenti utili per agevolare l'operatore nel settaggio e l'ottimizzazione del dispositivo. Talora il simbolo è accompagnato dal termine <b>ESEMPIO</b> quando le istruzioni di impostazione dei parametri siano seguite da esemplificazioni che ne chiarifichino l'utilizzo.

# Informazioni preliminari

Questo manuale ha lo scopo di fornire tutte le informazioni necessarie per un'installazione e un utilizzo corretti e sicuri dell'**encoder assoluto lineare SMAZ con interfacce SSI e analogica**.

Questo trasduttore di posizione è stato progettato per realizzare un sistema di misura su macchine automatiche e automazioni in genere. Il sistema è composto da una banda magnetizzata, un sensore magnetico e l'elettronica di conversione. La banda è magnetizzata con una sequenza di campi magnetici nord/sud che generano un'informazione con codifica assoluta pseudo-random. Traslando sulla banda senza contatto, il sensore rileva lo spostamento e restituisce in uscita l'informazione di posizione assoluta attraverso le interfacce seriale SSI (SMAZ-BG..., SMAZ-GG...), analogica in tensione (SMAZ-AV2...) o corrente (SMAZ-AI1...) e Modbus (SMAZ-MB...). Per quest'ultima si rimanda al manuale dedicato.

Il sensore deve essere necessariamente abbinato alla **banda magnetica MTAZ**. La lunghezza di misura è di 1250 mm, si veda il codice di ordinazione.

Per una più agevole consultazione questo manuale può essere diviso in tre parti.

Nella prima parte sono fornite le informazioni generali riguardanti l'encoder comprendenti le norme di sicurezza, le istruzioni di montaggio meccanico e le prescrizioni relative alle connessioni elettriche, nonché ulteriori informazioni sul funzionamento e la corretta messa a punto del dispositivo.

Nella seconda parte, intitolata **Interfaccia SSI**, sono fornite tutte le informazioni sia generali che specifiche relative all'interfaccia SSI.

Nella terza parte, intitolata **Interfaccia analogica**, sono fornite tutte le informazioni sia generali che specifiche relative all'interfaccia analogica.

## 1 – Norme di sicurezza



### 1.1 Sicurezza

- Durante l'installazione e l'utilizzo del dispositivo osservare le norme di prevenzione e sicurezza sul lavoro previste nel proprio paese;
- l'installazione e le operazioni di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e parti meccaniche in movimento;
- utilizzare il dispositivo esclusivamente per la funzione per cui è stato costruito; ogni altro utilizzo potrebbe risultare pericoloso per l'utilizzatore;
- alte correnti, tensioni e parti meccaniche in movimento possono causare lesioni serie o fatali;
- attenzione ! Non utilizzare in ambienti esplosivi o infiammabili;
- il mancato rispetto delle norme di sicurezza o delle avvertenze specificate in questo manuale è considerato una violazione delle norme di sicurezza standard previste dal costruttore o richieste dall'uso cui lo strumento è destinato;
- Lika Electronic non si assume alcuna responsabilità per eventuali danni o lesioni derivanti dall'inosservanza delle norme di sicurezza da parte dell'utilizzatore.



### 1.2 Avvertenze elettriche

- Effettuare le connessioni elettriche esclusivamente in assenza di tensione;
- rispettare le connessioni riportate nella sezione "Connessioni elettriche";
- collegare gli ingressi Azzeramento e Direzione di conteggio a 0Vdc se non utilizzati;
  - per azzerare la posizione collegare Azzeramento a +Vdc per almeno 100  $\mu$ s, poi scollegare +Vdc; normalmente deve avere tensione 0Vdc; effettuare l'azzeramento dopo l'impostazione di Direzione di conteggio; effettuare l'azzeramento con encoder fermo;
  - Direzione di conteggio: conteggio crescente = collegare l'ingresso a 0Vdc; conteggio decrescente = collegare l'ingresso a +Vdc;
- in conformità alla normativa 2014/30/UE sulla compatibilità elettromagnetica rispettare le seguenti precauzioni:
  - prima di maneggiare e installare il dispositivo, eliminare la presenza di carica elettrostatica dal proprio corpo e dagli utensili che verranno in contatto con il dispositivo;
  - alimentare il dispositivo con tensione stabilizzata e priva di disturbi, se necessario, installare appositi filtri EMC all'ingresso dell'alimentazione;
  - utilizzare sempre cavi schermati e possibilmente "twistati", non usare cavi più lunghi del necessario;
  - evitare di far passare il cavo dei segnali del dispositivo vicino a cavi di potenza;
  - installare il dispositivo il più lontano possibile da eventuali fonti di interferenza o schermarlo in maniera efficace;
  - per garantire un funzionamento corretto del dispositivo, evitare l'utilizzo di apparecchiature con forte carica magnetica in prossimità dell'unità;
  - collegare la custodia del connettore e il sensore a un buon punto di terra; assicurarsi che il punto di terra sia privo di disturbi;



- non tirare il cavo né trasportare o impugnare il dispositivo per il cavo.



### 1.3 Avvertenze meccaniche

- Montare il dispositivo rispettando rigorosamente le istruzioni riportate nella sezione "3 – Installazione meccanica" a pagina 9;
- effettuare il montaggio meccanico esclusivamente in assenza di parti meccaniche in movimento;
- non disassemblare il dispositivo;
- non eseguire lavorazioni meccaniche sul dispositivo;
- dispositivo elettronico delicato: maneggiare con cura; evitare urti o forti sollecitazioni al dispositivo;
- proteggere lo strumento da soluzioni acide o da sostanze che lo possano danneggiare;
- utilizzare il dispositivo in accordo con le caratteristiche ambientali previste dal costruttore;
- è buona norma prevedere il montaggio al riparo da trucioli di lavorazione specie se metallici, nel caso in cui questo non sia possibile prevedere adeguati sistemi di pulizia (es. spazzole, raschiatori, getti d'aria compressa) al fine di evitare grippaggi tra sensore e banda.

## 2 – Identificazione

Il dispositivo è identificato mediante il **codice di ordinazione** e un **numero di serie** stampati sull'etichetta applicata al dispositivo stesso; i dati sono ripetuti anche nei documenti di trasporto che lo accompagnano. Citare sempre il codice di ordinazione e il numero di serie quando si contati Lika Electronic per l'acquisto di un ricambio o nella necessità di assistenza tecnica. Per ogni informazione sulle caratteristiche tecniche del dispositivo, fare riferimento alla pagina del catalogo.



**Attenzione:** i dispositivi con codice di ordinazione finale "/Sxxx" possono avere caratteristiche meccaniche ed elettriche diverse dallo standard ed essere pertanto provvisti di documentazione aggiuntiva per cablaggi speciali (Technical Info).



### 3 – Installazione meccanica

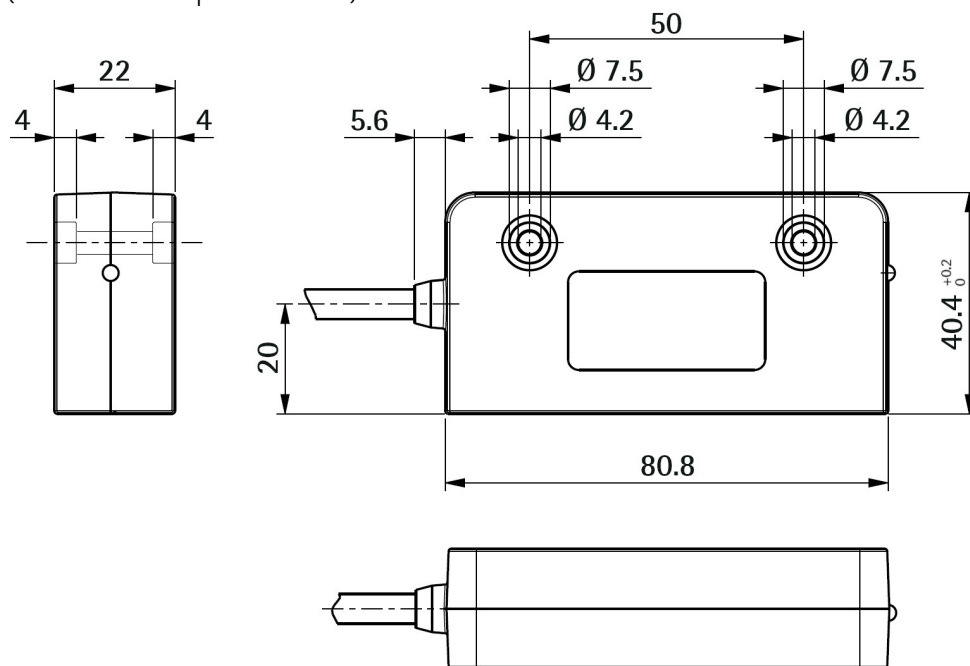


#### ATTENZIONE

L'installazione e le operazioni di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e movimenti meccanici.

#### 3.1 Dimensioni di ingombro

(i valori sono espressi in mm)



#### 3.2 Banda magnetica

Il sensore deve essere necessariamente abbinato alla **banda magnetica MTAZ**. Per ogni informazione sulla banda magnetica MTAZ e la sua installazione riferirsi alla specifica documentazione.

Prevedere il montaggio del sistema di misura al riparo da trucioli di lavorazione specie se metallici, nel caso in cui questo non sia possibile prevedere adeguati sistemi di pulizia (es. spazzole, raschiatori, getti d'aria compressa) al fine di evitare grippaggi tra sensore e banda.

Verificare che il sistema meccanico di supporto garantisca il rispetto delle tolleranze di distanza, planarità e parallelismo tra sensore e banda riportate nella Figura 2 su tutto lo sviluppo della corsa.

MTAZ può essere provvista di banda di copertura per la protezione della superficie magnetica (si veda il codice di ordinazione).

La Figura 1 mostra come il sensore e la banda debbano essere appaiati; la freccia indica la **direzione di conteggio standard** (conteggio crescente con

movimento nella direzione della freccia; si veda anche alla sezione "4.1.6 Ingresso Direzione di conteggio" a pagina 15).



#### ATTENZIONE

Il sistema non può funzionare se montato diversamente da come mostrato nella Figura 1.

### 3.3 Montaggio del sensore

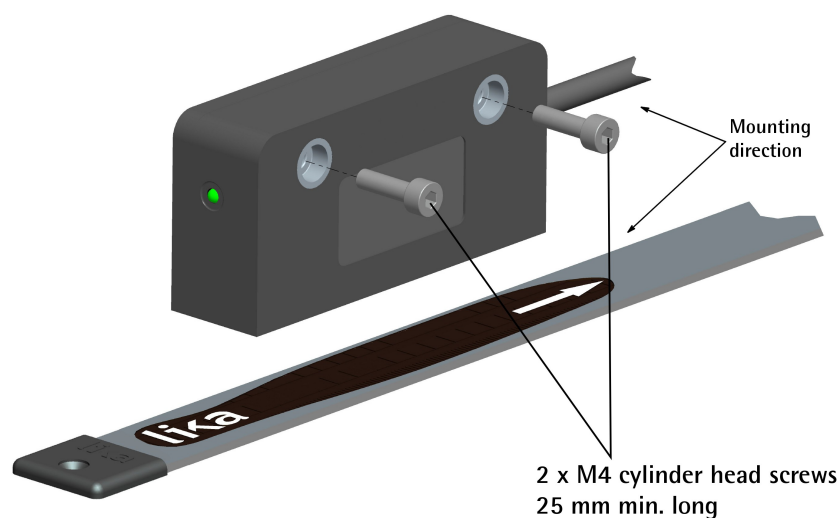


Figura 1

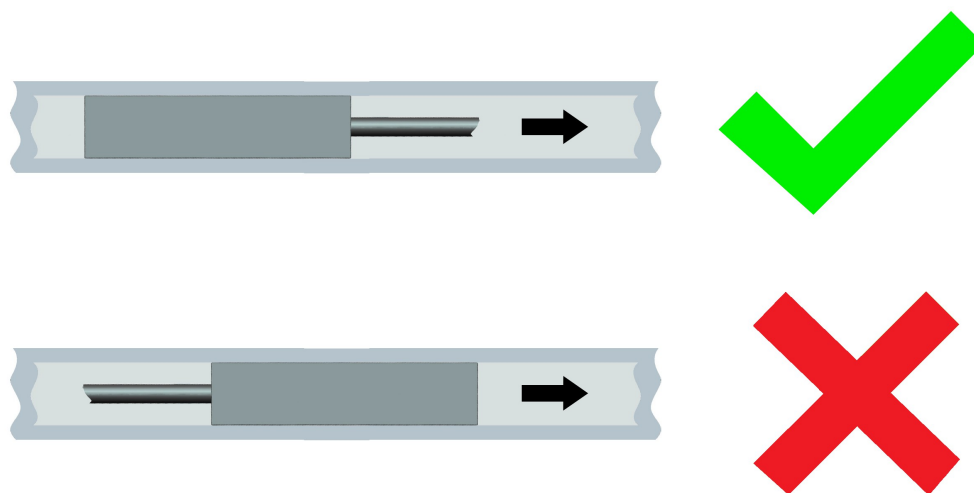
Verificare che il sistema meccanico di supporto garantisca il rispetto delle tolleranze di distanza, planarità e parallelismo tra sensore e banda riportate in Figura 2. Evitare il contatto tra sensore e banda. Fissare il sensore utilizzando **due viti M4 a testa cilindrica di lunghezza min. di 25 mm** passanti nei due fori previsti. Raggio di curvatura minimo del cavo raccomandato:  **$R \geq 27$  mm** (applicazione statica);  **$R \geq 41$  mm** (applicazione dinamica).

Si badi che MTAZ può essere provvista di banda di copertura per la protezione della superficie magnetica ( si veda il codice di ordinazione). La distanza di installazione tra sensore e banda magnetica è quindi diversa in funzione della presenza o meno della banda di copertura.

La distanza D tra l'asse delle asole di fissaggio del sensore e la banda magnetica (si veda la Figura 2) deve essere compresa nei range indicati nella seguente tabella:

senza banda di copertura	con banda di copertura
31,7 mm ÷ 33,2 mm	31,3 mm ÷ 32,8 mm

Per un funzionamento ottimale si consiglia una distanza D di 32,2 mm.



### ATTENZIONE

Verificare che il sistema meccanico di supporto garantisca il rispetto delle tolleranze di distanza, planarità e parallelismo tra sensore e banda riportate nella Figura 2 su tutto lo sviluppo della corsa.

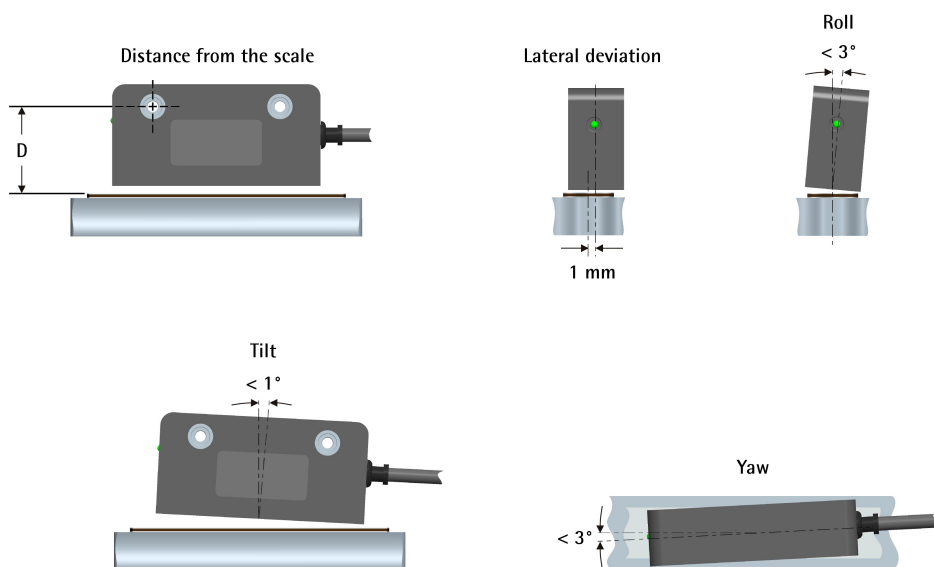


Figura 2



### ATTENZIONE

Dopo aver installato il sensore sulla banda magnetica è necessario eseguire un azzeramento del sistema di misura. L'operazione di azzeramento è altresì richiesta tutte le volte in cui si sostituisca il sensore e/o la banda. Per l'operazione di azzeramento riferirsi alla sezione "4.1.5 Ingresso Azzeramento" a pagina 14. La funzione di Azzeramento non è disponibile per SMAZ con interfaccia analogica (SMAZ-AI1-..., SMAZ-AV2-...).

### **3.4 Lunghezza della corsa**

La **lunghezza massima della banda magnetica L** è di 1330 mm (per maggiori informazioni riferirsi al codice di ordinazione nel datasheet del prodotto). Poiché l'area del sensore deve essere sempre compresa entro i limiti della banda magnetica, la lunghezza massima della corsa utile risulterà dalla lunghezza massima della banda magnetica sottratta della lunghezza del sensore (si veda la Figura 1) =  $L - 80 \text{ mm}$  (1250 mm).

### **3.5 Direzione di conteggio standard**

La direzione di conteggio positiva (conteggio crescente) si ha quando il sensore muove sulla banda nella direzione indicata dalla freccia bianca in Figura 1. Per ogni informazione riferirsi alla sezione "4.1.6 Ingresso Direzione di conteggio" a pagina 15).

## 4 – Interfaccia SSI

Codici di ordinazione: SMAZ-BG-...  
SMAZ-GG-...

### 4.1 Connessioni elettriche interfaccia SSI



#### ATTENZIONE

Le connessioni elettriche devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e parti meccaniche in movimento.



#### ATTENZIONE

La chiusura di contatto tra i segnali non utilizzati può provocare il danneggiamento irrimediabile del dispositivo. Isolarli singolarmente.

Funzioni	Cavo M8	M12 8 pin
0Vdc	Nero	1
+10Vdc +30Vdc	Rosso	2
Clock IN +	Giallo	3
Clock IN -	Blu	4
Data OUT +	Verde	5
Data OUT -	Arancione	6
Azzeramento	Bianco	7
Direzione di conteggio	Grigio	8
Schermo	Calza	Case

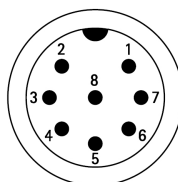
#### 4.1.1 Specifiche del cavo M8

Modello : cavo LIKA HI-FLEX sensor cable type M8  
 Conduttori : 2 x 0,25 mm<sup>2</sup> + 6 x 0,14 mm<sup>2</sup> (24/26 AWG)  
 Guaina : Poliuretano (PUR, base etere)  
 Schermo : a treccia in rame stagnato, copertura ≥ 85%  
 Diametro esterno : 5,5 mm ±0,2 mm  
 Raggio di curvatura : Ø x 5 (statico); Ø x 7,5 (dinamico)  
 Temperatura di lavoro : -50°C +90°C (statico); -40°C +90°C (dinamico)  
 Resistenza elettrica : ≤ 84,7 Ω/km / ≤ 152 Ω/km

#### 4.1.2 Connettore M12 8 pin

Maschio, lato contatti

Codifica A



#### 4.1.3 Collegamento della calza

E' fondamentale che per la trasmissione dei segnali si utilizzino cavi schermati e che la calza dei cavi sia opportunamente collegata alla ghiera metallica del connettore per una efficace messa a terra attraverso il corpo del dispositivo.

#### 4.1.4 Collegamento messa a terra

Collegare la calza del cavo e/o la custodia del connettore e/o il corpo del dispositivo a un buon punto di terra; assicurarsi che il punto di terra sia privo di disturbi. Il collegamento a terra può essere effettuato sul lato dispositivo e/o sul lato utilizzatore; è compito dell'utilizzatore valutare la soluzione migliore da adottare per minimizzare i disturbi.

#### 4.1.5 Ingresso Azzeramento

Il valore dell'informazione in uscita può essere portato a zero (reset) mediante un segnale da PLC o da altro dispositivo di controllo: questo segnale viene usato dal circuito interno a microprocessore per attivare la funzione di azzeramento. L'azzeramento deve essere effettuato quando il sensore è fermo. Per azzerare la posizione collegare Azzeramento a +Vdc per almeno 100  $\mu$ s, poi scollegare +Vdc; normalmente deve avere tensione 0Vdc. Effettuare l'azzeramento dopo l'impostazione della Direzione di conteggio. Collegare a 0Vdc se non utilizzato.



#### ATTENZIONE

E' necessario azzerare il sistema di misura dopo l'inversione della direzione di conteggio.



#### ATTENZIONE

Dopo aver installato il sensore sulla banda magnetica è necessario eseguire un azzeramento del sistema di misura. L'operazione di azzeramento è altresì richiesta tutte le volte in cui si sostituisca il sensore e/o la banda.



#### NOTA

Si consideri che, dopo l'azzeramento, il conteggio positivo andrà da zero verso il valore massimo (si veda la tabella in basso); se muovendo l'asse a ritroso si supera il punto di 0 il valore trasmesso andrà dal massimo numero di informazioni -1 verso 0.



#### ESEMPIO

Supponiamo di utilizzare il modello SMAZ-GG-100-... con profilo MTAZ-1330-.... Il numero massimo di informazioni per la corsa è 12.500, vedi tabella. Impostando lo zero nella corsa, partendo dal punto 0, i valori trasmessi andranno da 0 verso il numero massimo di informazioni (12.500) con movimento standard secondo la freccia di Figura 1; con movimento contrario invece, quando si oltrepassa lo zero, il valore immediatamente dopo lo 0 sarà il numero massimo di informazioni - 1 (16.383).

...	16.382	16.383	0	1	2	...	12.500
-----	--------	--------	---	---	---	-----	--------

Modello	Lunghezza word (valore massimo)	Numero massimo informazioni
SMAZ-xx-1250-... + MTAZ-1330	10 bit (1.023)	1.000
SMAZ-xx-1000-... + MTAZ-1330	11 bit (2.047)	1.250
SMAZ-xx-500-... + MTAZ-1330	12 bit (4.095)	2.500
SMAZ-xx-100-... + MTAZ-1330	14 bit (16.383)	12.500

#### 4.1.6 Ingresso Direzione di conteggio

La funzione dell'ingresso complementare consente di invertire la direzione di conteggio. In altre parole permette il conteggio crescente anche con movimento del sensore inverso rispetto a quello indicato dalla freccia di Figura 1. Se non utilizzato, collegare l'ingresso Complementare a 0Vdc. Per avere il conteggio crescente con movimento del sensore nella direzione indicata dalla freccia di Figura 1 collegare Direzione di conteggio a 0Vdc; per avere il conteggio crescente con movimento del sensore inverso rispetto alla direzione indicata dalla freccia di Figura 1 collegare l'ingresso Direzione di conteggio a +Vdc.



#### ATTENZIONE

Dopo l'inversione del senso di conteggio è necessario procedere a un azzeramento.

#### 4.2 SSI (Synchronous Serial Interface)



SSI (l'acronimo per **Synchronous Serial Interface**) è un'interfaccia seriale sincrona di tipo point-to-point per la trasmissione unidirezionale del dato tra un dispositivo Master e un dispositivo Slave. Sviluppata nei primi anni ottanta, si basa sullo standard seriale RS-422. La sua caratteristica peculiare risiede nel fatto che la trasmissione del dato è realizzata mediante la sincronizzazione tra Master e Slave a un comune segnale differenziale di clock, generato dal controllore che in questo modo temporizza la trasmissione dell'informazione. Inoltre si utilizzano due sole coppie di fili twistati per i segnali di clock e dato per cui è necessario un cavo a soli 6 poli.

I vantaggi rispetto a trasmissioni di dati in parallelo o con seriale asincrona sono:

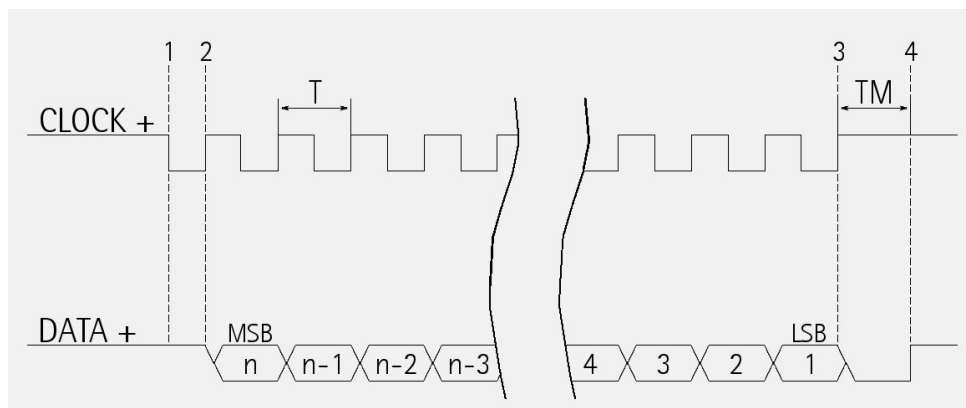
- meno conduttori per la trasmissione;
- meno componenti elettronici;
- possibilità di isolare galvanicamente i circuiti mediante optoisolatori;
- elevata frequenza di trasmissione dei dati;

- interfaccia hardware indipendente dalla risoluzione (nr. di dati trasmessi) dell'encoder assoluto.

Inoltre la trasmissione differenziale dei dati aumenta l'immunità ai disturbi e riduce l'emissione del rumore. La possibilità di lavorare in multiplexing con un numero elevato di encoder consente di effettuare controlli di processo con affidabilità e grande semplicità impiantistica e di gestione dati.

La trasmissione dei dati avviene nel seguente modo.

In corrispondenza del primo fronte di discesa del segnale clock (**1**; variazione da livello logico ALTO a livello logico BASSO) il sistema memorizza il valore di posizione assoluta; mentre in corrispondenza del fronte di salita che segue (**2**) ha inizio la trasmissione dell'informazione a partire dal bit più significativo (MSB Most Significant Bit).



A ogni variazione del segnale clock, in corrispondenza di ogni fronte di salita successivo (**2**) viene spedito un bit per volta, fino al meno significativo (LSB Least Significant Bit) e al completamento della trasmissione dell'intera informazione dati. Il ciclo è ritenuto concluso in corrispondenza dell'ultimo fronte di salita del segnale clock (**3**). Da questo si evince che per la trasmissione completa di una data word sono necessari  $n + 1$  fronti di salita del segnale di clock (dove  $n$  è la risoluzione in bit); per la lettura di un encoder a 13 bit saranno perciò necessari 14 fronti di clock. L'eventuale differenza tra numero di clock e numero di bit dell'informazione sarà colmata dall'invio di un valore 0 (segnale di livello logico BASSO) per ciascun clock che, a seconda del protocollo, precederà (protocollo LSB ALIGNED), seguirà (protocollo MSB ALIGNED) oppure precederà e/o seguirà (protocollo TREE FORMAT) il dato. Dopo il tempo di pausa  $T_m$  (Time Monoflop) di durata tipicamente di 16  $\mu s$ , calcolato a partire dall'ultimazione dell'attività del segnale di clock, l'encoder è pronto per una nuova trasmissione; questa informazione è notificata dall'imposizione a un valore logico ALTO del segnale "data SSI".

Il segnale di clock ha tipicamente un livello logico di 5V; ugualmente per il segnale d'uscita che ha tipicamente un livello logico di 5V compatibile con lo standard RS-422.

Il codice d'uscita può essere Binario o Gray (si veda il codice di ordinazione).



#### 4.2.1 Protocollo "MSB LEFT ALIGNED"

Il protocollo "MSB LEFT ALIGNED" permette l'allineamento a sinistra dei bit di dato. La trasmissione avviene a partire da MSB fino a LSB e LSB viene inviato con l'ultimo ciclo di clock. Nel caso di clock eccedenti il numero di bit dell'informazione, i corrispondenti bit seguiranno i bit di dato e avranno livello logico BASSO (0). Questo protocollo può essere utilizzato in sensori con qualunque risoluzione.

La lunghezza della word varia a seconda della risoluzione, come riportato nella tabella che segue.

Modello	Risoluzione	Lunghezza word	Max. numero di informazioni *
SMAZ-BG-1250-... SMAZ-GG-1250-...	1,25 mm	10 bit	1.000
SMAZ-BG-1000-... SMAZ-GG-1000-...	1,0 mm	11 bit	1.250
SMAZ-BG-500-... SMAZ-GG-500-...	0,5 mm	12 bit	2.500
SMAZ-BG-100-... SMAZ-GG-100-...	0,1 mm	14 bit	12.500

\* Con banda di lunghezza 1330 mm. Si veda anche la tabella a pagina 15

Il codice d'uscita può essere Binario o Gray (si veda il codice di ordinazione).  
La dimensione fisica dell'impulso corrisponde alla risoluzione.

Struttura dell'informazione di posizione:

SMAZ-xx-1250-...	bit	10	...	1
SMAZ-xx-1000-...	bit	11	...	1
SMAZ-xx-500-...	bit	12	...	1
SMAZ-xx-100-...	bit	14	...	1
	valore	MSB	...	LSB

\* Con banda di lunghezza 1330 mm. Si veda anche la tabella a pagina 15



#### ATTENZIONE

Si badi che la quota trasmessa è espressa in impulsi; è pertanto necessario tradurre poi questo valore in un'informazione di posizione lineare.

Per ottenere la posizione in millimetri (mm) o micrometri (µm) bisogna moltiplicare il numero di impulsi letti per la risoluzione dell'encoder in millimetri o micrometri.

La risoluzione dell'encoder è riportata nel codice di ordinazione.



#### ESEMPIO 1

SMAZ-BG-500-...

risoluzione = 500 µm = 0,5 mm

impulsi letti = 123

posizione =  $123 * 500 = 61.500 \mu\text{m} = 61,5 \text{ mm}$



## ESEMPIO 2

SMAZ-BG-100-...

risoluzione =  $100 \mu\text{m} = 0,1 \text{ mm}$

impulsi letti = 1569

posizione =  $1569 * 100 = 156.900 \mu\text{m} = 156,9 \text{ mm}$

### 4.2.2 Frequenza di trasmissione raccomandata

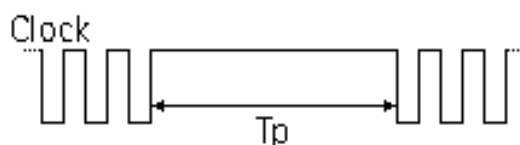
L'interfaccia SSI ha una frequenza di trasmissione dati compresa tra 100 kHz e 1.5 MHz.

I segnali "CLOCK" e i segnali "DATA" rispettano lo standard "EIA RS-422".

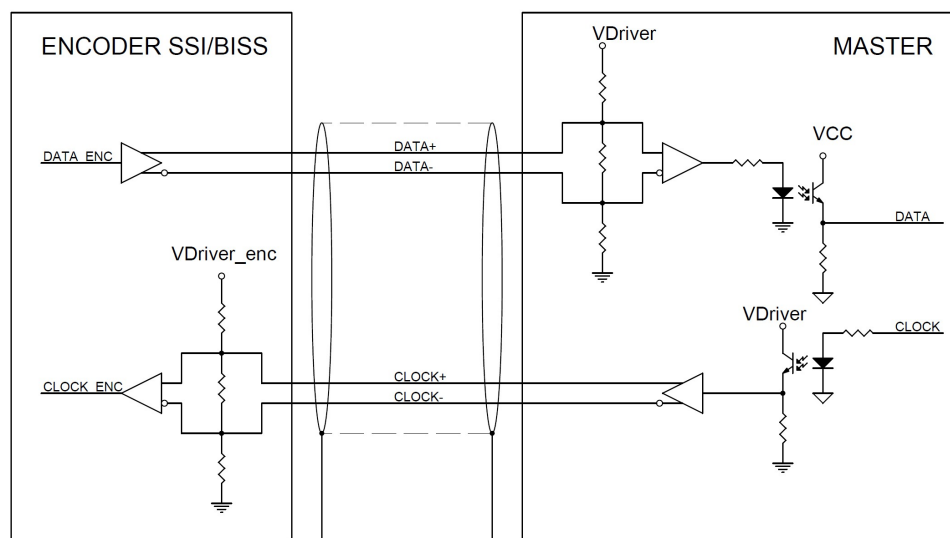
La frequenza di impulso SSI (baud rate) dipende dalla lunghezza massima della linea e deve rispettare i valori riportati nella seguente tabella:

Lunghezza cavo	Baud rate
< 60 m	< 500 kHz
< 100 m	< 300 kHz
< 200 m	< 200 kHz
< 400 m	< 100 kHz

Il tempo di intervallo di trasmissione tra due pacchetti di Clock deve essere di almeno  $16 \mu\text{s}$  ( $T_p = \text{pause time} > 16 \mu\text{s}$ ).



### 4.3 Circuito SSI consigliato



## 5 – Interfaccia analogica

**Codici di ordinazione: SMAZ-AI1-... (4-20 mA)  
SMAZ-AV2-... (0-10 V)**

### 5.1 Connessioni elettriche interfaccia analogica



#### ATTENZIONE

Le connessioni elettriche devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e parti meccaniche in movimento.



#### ATTENZIONE

La chiusura di contatto tra i segnali non utilizzati può provocare il danneggiamento irrimediabile del dispositivo. Isolarli singolarmente.

Funzioni		Cavo M8	M12 8 pin
AI1	AV2		
0Vdc Alimentazione		Nero	1
+13Vdc +30Vdc		Rosso	2
0Vdc analogico		Giallo	3
START ►		Blu	4
+Iout	+Vout	Verde	5
STOP ■		Arancione	6
n. c.		Bianco	7
FAULT	n. c.	Grigio	8
Schermo		Calza	Case

n. c. = non connesso

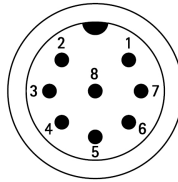
#### 5.1.1 Specifiche del cavo M8

Modello : cavo LIKA HI-FLEX sensor cable type M8  
 Conduttori : 2 x 0,25 mm<sup>2</sup> + 6 x 0,14 mm<sup>2</sup> (24/26 AWG)  
 Guaina : Poliuretano (PUR, base etere)  
 Schermo : a treccia in rame stagnato, copertura ≥ 85%  
 Diametro esterno : 5,5 mm ±0,2 mm  
 Raggio di curvatura : Ø x 5 (statico); Ø x 7,5 (dinamico)  
 Temperatura di lavoro : -50°C +90°C (statico); -40°C +90°C (dinamico)  
 Resistenza elettrica : ≤ 84,7 Ω/km / ≤ 152 Ω/km

### 5.1.2 Connettore M12 8 pin

Maschio, lato contatti

Codifica A



### 5.1.3 Collegamento della calza

E' fondamentale che per la trasmissione dei segnali si utilizzino cavi schermati e che la calza dei cavi sia opportunamente collegata alla ghiera metallica del connettore per una efficace messa a terra attraverso il corpo del dispositivo.

### 5.1.4 Collegamento messa a terra

Collegare la calza del cavo e/o il corpo del dispositivo a un buon punto di terra; assicurarsi che il punto di terra sia privo di disturbi. Il collegamento a terra può essere effettuato sul lato dispositivo e/o sul lato utilizzatore; è compito dell'utilizzatore valutare la soluzione migliore da adottare per minimizzare i disturbi.

## 5.2 Descrizione segnali

### 5.2.1 0Vdc

0Vdc Alimentazione e 0Vdc analogico sono internamente collegati tra loro.

### 5.2.2 Ingresso START ►

Permette l'esecuzione della procedura di apprendimento TEACH-IN. E' attivo con livello logico ALTO, è cioè necessario fornire un segnale di livello superiore a 10V. Per ogni informazione sull'utilizzo dei segnali d'ingresso **START ►** e **STOP ■** riferirsi alla sezione "5.3 Apprendimento con TEACH-IN" a pagina 24.

### 5.2.3 +Iout uscita analogica in corrente

+Iout restituisce il segnale analogico di corrente.

Range di uscita per **AI1**: posizione min. = 4 mA, posizione max = 20 mA

L'incremento a ogni passo è pari a:

DAC 10 bit      4-20 mA:       $16000/1024 = 15,625 \mu A$

### 5.2.4 +Vout uscita analogica in tensione

+Vout restituisce il segnale analogico di tensione.

Range di uscita per **AV2**: posizione min. = 0 V, posizione max = 10 V

L'incremento a ogni passo è pari a:

DAC 10 bit      0-10 V:  $10000/1024 = 9,765 mV$

### 5.2.5 Ingresso STOP ■

Permette l'esecuzione della procedura di apprendimento TEACH-IN. E' attivo con livello logico ALTO, è cioè necessario fornire un segnale di livello superiore a 10V. Per ogni informazione sull'utilizzo dei segnali d'ingresso **START ►** e **STOP ■** riferirsi alla sezione "5.3 Apprendimento con TEACH-IN" a pagina 24.

### 5.2.6 Uscita Fault

Questo segnale è disponibile solamente per l'uscita in corrente AI1. Segnala la presenza di un errore come, per esempio, l'interruzione del circuito.

Per il collegamento del segnale Fault riferirsi ai due esempi esplicativi nei paragrafi successivi: "5.2.6.1 Uscita Fault collegata a un ingresso PLC" e "5.2.6.2 Uscita Fault collegata a un relè".

Prestare attenzione al valore della resistenza R2 (Figura 3 e Figura 4).

$I_{max} = 50mA$

$R1 = 47 \Omega$

$$R2 = \left( \frac{V_{dc}}{I} \right) - R1$$

Nessun errore = transistor ON (in conduzione)  
Errore encoder = transistor OFF (aperto)

#### 5.2.6.1 Uscita Fault collegata a un ingresso PLC

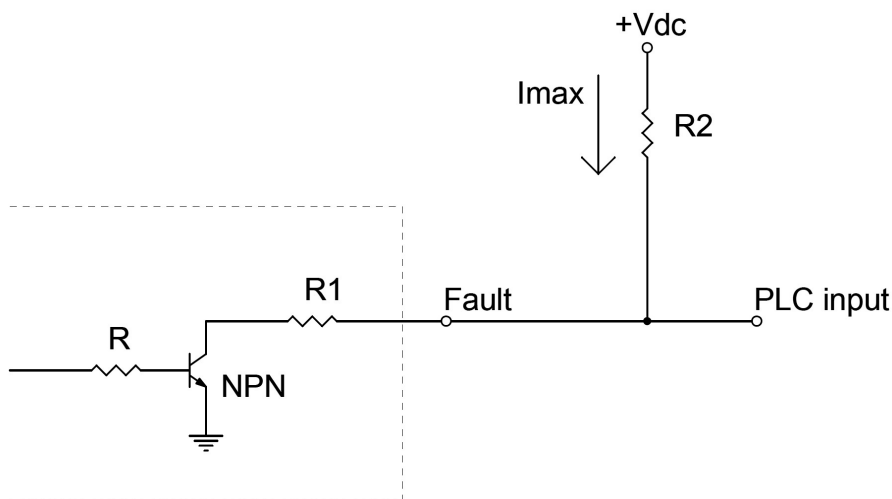


Figura 3

Nessun errore = PLC input basso (0Vdc)  
Errore encoder = PLC input alto (+Vdc)



**ESEMPIO**

$V_{dc} = +24 \text{ V}$

$R1 = 47 \Omega$

$$R2 = \left( \frac{V_{dc}}{I} \right) - R1$$

$I = 4.7 \text{ mA}$

$R2 = 5 \text{ k}\Omega$

**5.2.6.2 Uscita Fault collegata a un relè**

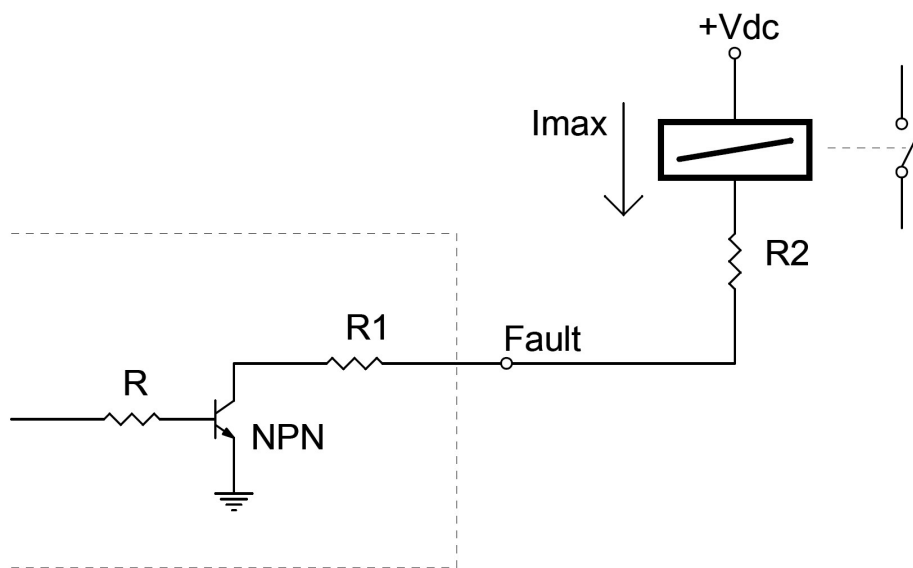


Figura 4

Nessun errore = bobina eccitata  
Errore encoder = bobina a riposo



**ESEMPIO**

$V_{dc} = +24 \text{ V}$

$R1 = 47 \Omega$

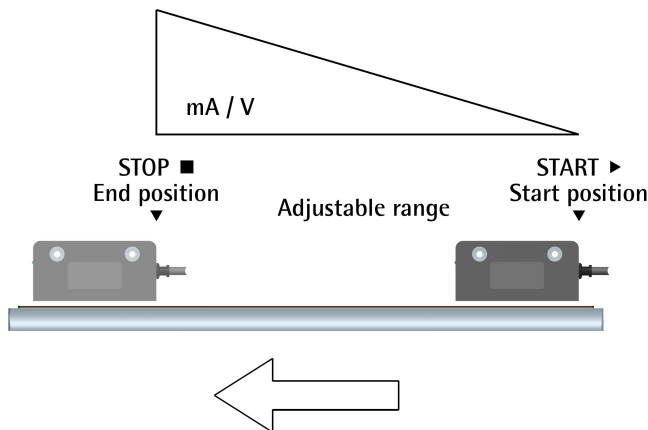
$$R2 = \left( \frac{V_{dc}}{I} \right) - R1$$

$I = 30 \text{ mA}$  (corrente necessaria per eccitare la bobina di un piccolo relè)

$R2 = 750 \Omega$

### 5.3 Apprendimento con TEACH-IN

La funzione di TEACH-IN o di autoapprendimento permette di impostare in maniera estremamente semplice e intuitiva (utilizzando due segnali esterni) i due punti estremi della corsa di un asse all'interno dei quali il range analogico disponibile viene scalato automaticamente.



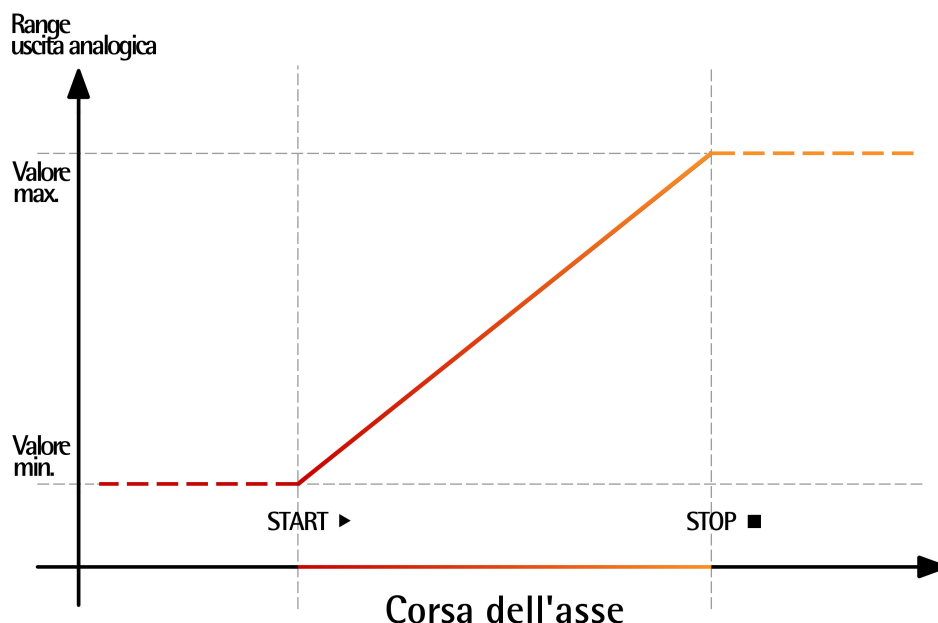
La programmazione mediante apprendimento TEACH-IN permette l'impostazione dell'encoder direttamente a partire dalla corsa della specifica applicazione che si vuole misurare.

La corsa è definita in una rampa ascendente o discendente (si veda la sezione "5.3.2 Rampa ascendente - discendente" a pagina 26) oltre i limiti della quale viene mantenuto il livello minimo o massimo di tensione o corrente.

- Con rampa ascendente la posizione iniziale della corsa coincide con il valore minimo del range di uscita, mentre la posizione finale coincide con quello massimo;
- con rampa discendente la posizione iniziale della corsa coincide con il valore massimo del range di uscita, mentre la posizione finale coincide con quello minimo;
- oltre i limiti della corsa il livello del segnale analogico è mantenuto al valore minimo / massimo del range selezionato (4-20 mA per SMAX-AI1-...; 0-10 V per SMAX-AV2-...).

Il range di uscita è sviluppato sulla corsa dell'applicazione, compresa tra il punto di origine dell'asse (identificato dall'attivazione del segnale **START ►** o **STOP ■**; si veda la sezione "5.3.2 Rampa ascendente - discendente" a pagina 26) e il punto finale dell'asse (identificato dall'attivazione del segnale **START ►** o **STOP ■**). Nel caso di rampa ascendente (vedi Figura sotto), per le posizioni precedenti il punto definito come origine dell'asse, l'encoder erogherà un livello di corrente o tensione pari al valore minimo definito dal range di uscita (4 mA per SMAX-AI1-...; 0 V per SMAX-AV2-...); per le posizioni seguenti il punto definito come fine dell'asse, l'encoder erogherà un livello di corrente o tensione pari al valore massimo definito dal range di uscita (20 mA per SMAX-AI1-...; 10 V per SMAX-AV2-...).





Nel caso invece di rampa discendente, per le posizioni precedenti il punto definito come origine dell'asse, l'encoder erogherà un livello di corrente o tensione pari al valore massimo definito dal range di uscita (20 mA per SMAZ-AI1-...; 10 V per SMAZ-AV2-...); per le posizioni seguenti il punto definito come fine dell'asse, l'encoder erogherà un livello di corrente o tensione pari al valore minimo definito dal range di uscita (4 mA per SMAZ-AI1-...; 0 V per SMAZ-AV2-...).



Quindi, per esempio, nel caso del sensore SMAZ-AV2-... (il cui range di uscita è 0 – 10 V) e rampa ascendente, l'encoder erogherà una tensione di 0 V nelle posizioni precedenti il punto di origine della corsa (identificato dall'attivazione del segnale **START** ►); un valore di tensione crescente da 0 V (origine, posizione 0) a 10 V (punto finale della corsa) nelle 1024 posizioni della corsa definita; una tensione di 10 V in tutte le posizioni successive al punto finale della corsa (identificato dall'attivazione del segnale **STOP** ■).



#### NOTA

Per maggiori informazioni sui segnali d'ingresso **START** ► e **STOP** ■ si veda la sezione "5.2 Descrizione segnali" a pagina 21.

### 5.3.1 Procedura di apprendimento



#### ATTENZIONE

Bisogna sempre attivare prima l'ingresso **START** ► e poi l'ingresso **STOP** ■.

Per programmare l'encoder utilizzando la funzione di apprendimento TEACH-IN procedere come segue. Si descrivere qui la procedura per la realizzazione di una

rampa con valori in uscita crescenti; si veda la sezione successiva per la realizzazione di una rampa con valori in uscita decrescenti.

- Posizionarsi nel punto di origine della corsa che si vuole misurare; in altri termini, portare l'asse alla posizione di 0;
- portare l'ingresso **START** ► al livello logico alto +Vdc per almeno 3 secondi; il LED nel sensore si spegne; questo sarà il punto in cui, nel normale funzionamento, l'encoder erogherà il livello di tensione o corrente minimo definito dal range di uscita (4 mA per SMAZ-AI1-...; 0 V per SMAZ-AV2-...);
- posizionarsi nel punto finale della corsa che si vuole misurare; in altri termini, portare l'asse nella posizione finale di lavoro;
- portare l'ingresso **STOP** ■ al livello logico alto +Vdc per almeno 3 secondi; il LED nel sensore si riaccende; questo sarà il punto in cui, nel normale funzionamento, l'encoder erogherà il livello di tensione o corrente massimo definito dal range di uscita (20 mA per SMAZ-AI1-...; 10 V per SMAZ-AV2-...).



#### ATTENZIONE

Nel caso in cui si sbagli l'acquisizione della posizione iniziale mediante **START** ►, sarà necessario spegnere e riaccendere il sensore e ripetere la procedura.

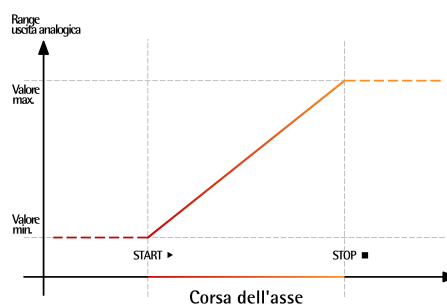
Nel caso in cui si sbagli invece l'acquisizione della posizione finale mediante **STOP** ■ (cioè dopo aver già acquisita la posizione iniziale mediante **START** ►), sarà sufficiente riportare l'ingresso **STOP** ■ a 0Vdc; quindi, dopo aver corretto la posizione dell'asse, riportarlo a +Vdc.

### 5.3.2 Rampa ascendente - discendente



#### NOTA

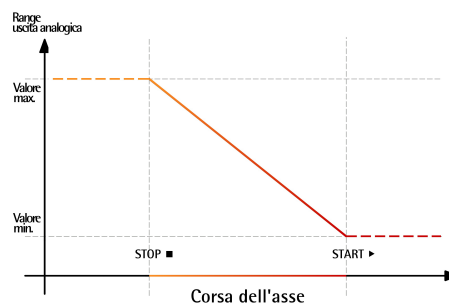
Se si attiva l'ingresso **START** ► e poi si muove l'asse nella normale direzione della corsa prima di attivare l'ingresso **STOP** ■, si ottiene una rampa ascendente come quella descritta nella Figura qui a lato. Il valore minimo del range di uscita precede il punto iniziale della rampa (cioè della corsa dell'asse), il valore massimo del range di uscita segue il punto finale della rampa (cioè della corsa dell'asse).



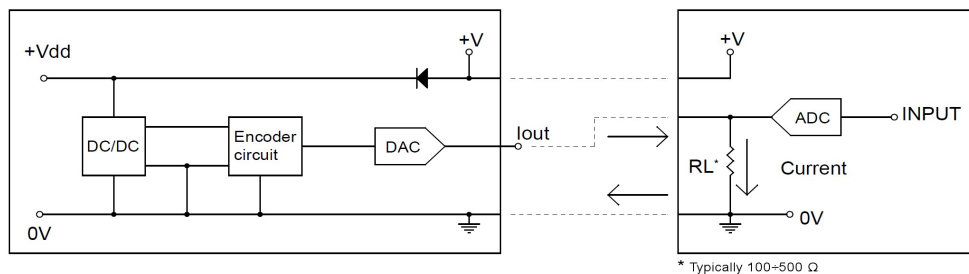


## NOTA

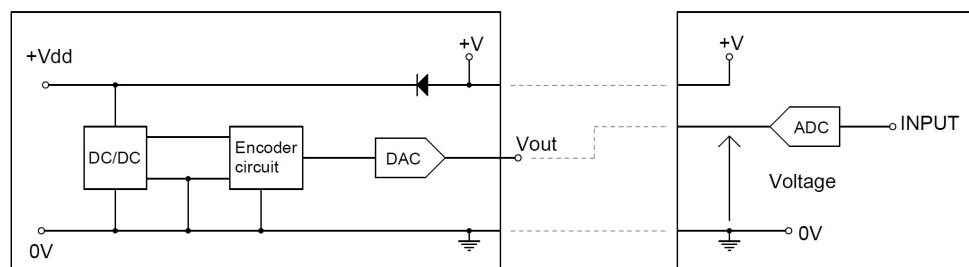
Se invece, al contrario, si attiva l'ingresso **START** ► e poi si muove l'asse a ritroso nella direzione contraria rispetto alla corsa prima di attivare l'ingresso **STOP** ■ (vale a dire: si attiva l'ingresso **START** ► in corrispondenza della posizione finale e l'ingresso **STOP** ■ in corrispondenza della posizione iniziale della corsa), si ottiene una rampa discendente come quella descritta nella Figura qui a lato. In questo caso il valore massimo del range di uscita precede il punto iniziale della rampa (cioè della corsa dell'asse), il valore minimo del range di uscita segue il punto finale della rampa (cioè della corsa dell'asse).



## 5.4 Circuito consigliato, uscita analogica in corrente



## 5.5 Circuito consigliato, uscita analogica in tensione



## 6 – LED di diagnostica

Un LED installato nella parte frontale del sensore segnala visivamente la sua condizione di funzionamento, come esplicitato nella seguente tabella:

LED	Descrizione
Acceso	Sensore in normale funzionamento senza errori
Lampeggiante ad alta frequenza (100 ms ON / 100 ms OFF)	Errore parametri DM
Lampeggiante lento (500 ms ON / 500 ms OFF)	Errore lettura memoria Flash
Lampeggiante molto lento (1 s ON / 1 s OFF)	Errore dei sensori di Hall nella lettura della banda magnetica
Singolo flash (200 ms ON / 1 s OFF)	Sensore troppo lontano dalla banda magnetica, non è rispettata la tolleranza tra sensore e banda (si veda la Figura 2)
Doppio flash (200 ms ON due volte / 1 s OFF)	Sono presenti più errori contemporaneamente



### NOTA

Durante la procedura di apprendimento TEACH-IN (disponibile solo per SMAZ con interfaccia analogica -AI1-, -AV2-), all'attivazione dell'ingresso **START ►** il LED si spegne per poi riaccendersi all'attivazione dell'ingresso **STOP ■**. Per maggiori informazioni si veda la sezione "5.3 Apprendimento con TEACH-IN" a pagina 24.

Per ogni ulteriore informazione riferirsi anche alla sezione "8 – Risoluzione dei problemi" a pagina 30.

## 7 - Manutenzione



### ATTENZIONE

Le operazioni di manutenzione devono essere eseguite da personale qualificato, in assenza di tensione e movimenti meccanici.

Il sistema non richiede particolari cure di manutenzione; tuttavia a scopo precauzionale vi consigliamo comunque di eseguire periodicamente le seguenti operazioni:

- verificare periodicamente le condizioni della struttura e assicurarsi che non vi siano viti allentate; fermarle se necessario;
- controllare le tolleranze di accoppiamento tra sensore e banda magnetica per evitare che eccessivi giochi meccanici ne pregiudichino il corretto funzionamento; verificare le tolleranze sull'intera corsa dell'applicazione. L'usura dell'installazione porta a un incremento dei giochi;
- provvedere periodicamente alla pulizia della banda magnetica per rimuovere eventuali residui di lavorazione. Utilizzare un panno soffice e pulito.

## 8 – Risoluzione dei problemi

Elenchiamo di seguito le cause tipiche di cattivo funzionamento riscontrabili durante l'installazione o l'utilizzo del sistema di misura lineare magnetico.

### **Errore:**

Il sensore non presenta i segnali in uscita.

### **Cause possibili:**

- Banda magnetica e/o il sensore non sono montati correttamente. La parte magnetica della banda non è rivolta verso il sensore oppure il sensore non è orientato correttamente rispetto alla banda. Per una corretta installazione riferirsi alla sezione "3 – Installazione meccanica" a pagina 9.
- E' stato frapposto un elemento di protezione non conforme fra sensore e banda magnetica (es. acciaio non amagnetico).
- L'installazione non rispetta le tolleranze tra sensore e banda magnetica indicate in questo manuale. Durante il funzionamento il sensore è venuto ripetutamente a contatto con la banda magnetica provocandone il guasto (ispezionare la superficie attiva del sensore); oppure il sensore è installato a una distanza eccessiva dalla banda.
- E' stato provocato un cortocircuito sulle uscite oppure un'inversione di polarità sull'alimentazione del sensore (il sensore si brucia e risulta inutilizzabile).

### **Errore:**

Il sistema fornisce misure inesatte o non fornisce quote in alcune posizioni.

### **Cause possibili:**

- La tolleranza di accoppiamento tra sensore e banda magnetica non viene rispettata lungo tutta la corsa dell'asse. Per una corretta installazione riferirsi alla sezione "3 – Installazione meccanica" a pagina 9.
- Il sensore non è installato correttamente sulla banda (si veda la sezione "3 – Installazione meccanica" a pagina 9).
- Il cavo di collegamento oppure il sensore è influenzato da disturbi elettromagnetici. Verificare la presenza di cavi ad alta tensione in prossimità; verificare il collegamento della messa a terra.
- La frequenza del clock Master non è impostata correttamente (troppo alta o troppo bassa) per cui i segnali non possono sincronizzarsi. Si veda la sezione "4 – Interfaccia SSI" a pagina 13.
- Una sezione della superficie della banda magnetica è stata danneggiata meccanicamente o magneticamente.
- L'errore di misura sul pezzo lavorato non è causato da un errore del sensore ma da torsioni della struttura della macchina operatrice. Controllare il parallelismo e la simmetria di movimento della macchina.

Pagina lasciata intenzionalmente bianca

Versione documento	Data release	Descrizione	HW	SW	Versione file
1.0	06.06.2014	Prima release	-	-	-
1.1	28.08.2014	Aggiornamento sezione "3 - Installazione meccanica"	-	-	-
1.2	19.11.2015	Revisione generale, correzione tolleranze di montaggio	-	-	-
1.3	20.03.2017	Revisione generale, aggiornamento sezione "3 - Installazione meccanica"	-	-	-
1.4	13.02.2019	Aggiornamento sezione "4 - Interfaccia SSI"	-	-	-
1.5	25.02.2021	Aggiornamento informazione cavo M8	-	-	-



Smaltire separatamente

**lika**

**Lika Electronic**

Via S. Lorenzo, 25 • 36010 Carrè (VI) • Italy

Tel. +39 0445 806600

Fax +39 0445 806699



info@lika.biz • www.lika.biz