

# Istruzioni di montaggio

Trasduttore di  
deformazioni

**SLB-700A/06**  
**SLB-700A/12**





<b>Contenuto</b>	<b>Pagina</b>
<b>Note sulla sicurezza</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Dotazione di fornitura</b> .....	<b>8</b>
<b>2 Note generali d'impiego</b> .....	<b>8</b>
<b>3 Struttura e principio di funzionamento</b> .....	<b>9</b>
3.1 Trasduttore .....	9
3.2 Rivestimento degli ER .....	9
<b>4 Condizioni del luogo d'installazione</b> .....	<b>10</b>
4.1 Temperatura ambientale .....	10
4.2 Umidità ed influenze chimiche .....	10
4.3 Sedimenti .....	11
<b>5 Installazione meccanica</b> .....	<b>12</b>
5.1 Precauzioni importanti durante il montaggio .....	12
5.2 Direttive generali di montaggio .....	12
5.3 Montaggio degli SLB-700A/06 ed SLB-700A/12 .....	12
<b>6 Collegamento elettrico</b> .....	<b>14</b>
6.1 Collegamento con tecnica a 4 fili .....	14
6.2 Accorciamento del cavo .....	15
6.3 Cavo di prolungamento .....	15
6.4 Compatibilità EMC .....	16
<b>7 Dati Tecnici</b> .....	<b>17</b>
<b>8 Dimensioni</b> .....	<b>18</b>

## Note sulla sicurezza

### Uso conforme ai regolamenti

Il trasduttore di SLB700A è concepito esclusivamente per la misurazione di deformazioni statiche e dinamiche nell'ambito dei limiti di carico specificati nei dati tecnici. Qualsiasi altro impiego è da considerare **non** conforme.

Il trasduttore di deformazione opera misurando le forze derivate in parallelo. A tal scopo, è necessario che il trasduttore sia fissato alla struttura di cui si vuol misurare la deformazione, mediante viti esattamente come specificato nel manuale di istruzione.

Il trasduttore di deformazione SLB700A non è adatto per effettuare misurazioni direttamente **nel** flusso della forza.

Per garantire il funzionamento in sicurezza, questo trasduttore può essere usato esclusivamente seguendo le direttive specificate nel manuale e nelle istruzioni di montaggio, e le seguenti note sulla sicurezza.

Inoltre, durante il suo impiego si devono rispettare i regolamenti e le direttive sulla sicurezza e sulla prevenzione degli infortuni, validi per la corrente applicazione.

Per lo scopo per cui devono essere usati, i trasduttori non sono intesi quali organi di sicurezza. A tale proposito osservare il paragrafo „Misure di sicurezza supplementari“. L'impiego in sicurezza del trasduttore richiede anche il trasporto professionale, l'appropriato magazzinaggio, l'installazione, il montaggio ed il maneggio accurati e l'ottimale manutenzione.

### Limiti di carico

Usando il trasduttore di deformazione si devono rispettare assolutamente le specifiche elencate nei dati tecnici. In nessun caso si possono superare i carichi massimi specificati. In particolare rispettare i seguenti limiti specificati nei dati tecnici:

- deformazione limite,
- deformazione di rottura,
- deformazione dinamica ammessa,
- limiti di temperatura,
- limiti di carico elettrico.

Attenzione al fatto che collegando insieme più trasduttori di deformazione, non sempre la distribuzione delle deformazioni è uniforme.

### Impiego come elemento di macchinario

Il trasduttore di deformazione si può impiegare come elemento di un macchinario. Tuttavia, data la sua elevata sensibilità di misura, esso non può essere costruito con i fattori di sicurezza usuali per gli organi delle macchine.

In questo caso si deve fare maggior attenzione al paragrafo „Limiti di carico“ ed in generale alle limitazioni specificate nei dati tecnici.

### **Misure di sicurezza supplementari**

Essendo trasduttori passivi, i trasduttori di deformazione non possono effettuare controlli di arresto di sicurezza. Per essi sono necessari ulteriori componenti e misure strutturali, a cura del costruttore o del gestore che presidia l'impianto.

Se nel caso di rottura o malfunzionamento del trasduttore di forza si possono danneggiare persone o cose, l'utente deve attuare adeguate misure di salvaguardia che soddisfino almeno i requisiti delle norme antinfortunistiche (ad esempio (z. B. arresti automatici di emergenza, protezioni da sovraccarico, protezioni anticaduta).

Il segnale di misura dell'elettronica deve essere gestito in modo tale che, in caso della sua caduta, non si abbia alcuna conseguenza.

### **Rischi generici per la non osservanza dei regolamenti di sicurezza**

I trasduttori di deformazione SLB700A corrispondono all'attuale stato della tecnica e sono di funzionamento sicuro. Tuttavia, il loro impiego non conforme da parte di personale non professionale o non addestrato, comporta dei rischi residui. Chiunque sia incaricato dell'installazione, messa in funzione, manutenzione, o riparazione dei trasduttori, deve assolutamente aver letto ed aver compreso le istruzioni di montaggio, in particolare per ciò che riguarda le indicazioni relative alla sicurezza d'impiego.

L'uso improprio del trasduttore di deformazione, la non osservanza delle istruzioni di installazione e di funzionamento e delle pertinenti norme di sicurezza nel maneggiare il trasduttore, possono provocare il suo danneggiamento o perfino la sua distruzione. In particolare i sovraccarichi possono spezzare il trasduttore di deformazione.

La rottura del trasduttore può provocare ferite al personale circostante l'impianto o danni alle cose.

Se i trasduttori di deformazione non vengono impiegati in modo conforme o vengono ignorate le note sulla sicurezza o le direttive di installazione e di esercizio, si può provocare nel tempo la loro caduta o cattivo funzionamento, con la conseguenza di danni alle persone od alle cose, causati dai carichi agenti sui trasduttori o da questi controllati.

Le prestazioni e la dotazione di fornitura del trasduttore coprono solo una piccola parte della tecnologia di misura, dato che le misurazioni con i sensori resistivi ad ER presuppongono l'impiego di elettronica di gestione del segnale.

I progettisti, i costruttori ed i conduttori dell'impianto devono pianificare,

realizzare ed essere responsabili dei dispositivi di sicurezza supplementari, al fine di minimizzare i rischi residui.

### **Contrassegni utilizzati in questo documento**

I seguenti contrassegni segnalano una *possibile* situazione di pericolo che – se non vengono rispettate le disposizioni di sicurezza – *può avere* come conseguenza gravi ferite corporali o la morte.

---

 **AVVERTIMENTO**

#### **Segnala una possibile situazione di pericolo**

Misure per evitare / prevenire il pericolo

---

I seguenti contrassegni segnalano che vengono fornite importanti consigli sul prodotto oppure sul suo maneggio.



#### **Consiglio**

Informazioni / Note applicative

### **Conversioni o modifiche**

Dal punto di vista strutturale o della sicurezza, è vietato modificare i trasduttori, se non con nostra espressa autorizzazione. Qualsiasi modifica provoca la caduta della nostra responsabilità sui danni che ne potrebbero derivare.

### **Manutenzione**

I trasduttori di deformazione SLB-700A/06 ed SLB-700A/12 non necessitano di manutenzione.

### **Smaltimento**

In accordo con i regolamenti, nazionali o locali, per la protezione ambientale e per il recupero delle materie prime, i trasduttori non più utilizzabili devono essere smaltiti separatamente dai normali rifiuti domestici.

Per maggiori informazioni sullo smaltimento dei rifiuti, rivolgersi alle autorità competenti locali, oppure all'azienda dove si è acquistato il prodotto.

### **Personale qualificato**

Sono da considerare personale qualificato coloro che abbiano esperienza nell'installazione, montaggio, messa in funzione e nella conduzione di tali prodotti e, che per la loro attività, abbiano ricevuto la corrispondente qualifica.

Sono comprese le persone che soddisfino almeno una delle seguenti condizioni:

- Conoscano i concetti sulla sicurezza della tecnica di misura ed automazione ed abbiano familiarità con essi come progetto personale.
- Appartengano al personale operatore addestrato dell'impianto di misura ed automazione. Essi abbiano familiarità con il funzionamento delle apparecchiature e la tecnologia descritti in questo documento.
- Siano il personale della messa in funzione o addetti al servizio ed abbiano assolto l'addestramento che li abilita alla riparazione dell'impianto di misura ed automazione. Inoltre, essi devono avere l'autorizzazione a mettere in funzione circuiti elettrici e strumenti secondo la normativa sulla sicurezza, mettendole a terra ed etichettandole opportunamente.

Per l'uso in ogni singolo caso di applicazione si devono inoltre osservare le pertinenti direttive legali e sulla sicurezza.

Lo stesso vale analogamente per l'impiego degli eventuali accessori.

I trasduttori di deformazione possono essere usati ed installati esclusivamente da personale qualificato, in conformità ai dati tecnici ed in associazione alle pertinenti norme e direttive sulla sicurezza.

## 1 Dotazione di fornitura

- 1 Trasduttore di deformazione SLB-700A/06 (versione con cavo lungo 6 m) od SLB-700A/12 (versione con cavo lungo 12 m)
- 1 Manuale di istruzione

## 2 Note generali d'impiego

I trasduttori di deformazione SLB-700A/06 ed SLB-700A/12 sono adatti per la misurazione di deformazioni positive e negative. Essi misurano deformazioni statiche e dinamiche con elevata precisione e pertanto vanno maneggiati con la dovuta attenzione. Si deve porre particolare attenzione al loro trasporto ed installazione.

Gli urti o le cadute possono provocare danni permanenti ai trasduttori.

I limiti ammessi delle sollecitazioni meccaniche, termiche ed elettriche sono riportati nei dati tecnici. Durante la pianificazione della disposizione di misura, l'installazione e l'esercizio, osservare strettamente questi limiti.



### 3 Struttura e principio di funzionamento

#### 3.1 Trasduttore

Le quattro viti di montaggio assicurano un collegamento meccanico stabile fra il trasduttore di deformazione e l'oggetto da misurare. Il carico meccanico provoca la variazione di lunghezza della struttura, variazione che viene trasmessa al trasduttore. Di conseguenza gli ER del trasduttore variano la loro resistenza in modo proporzionale alla variazione di deformazione e sbilanciano il ponte di Wheatstone.

Alimentando il trasduttore, il circuito a ponte genera una tensione di uscita proporzionale alla variazione di resistenza e, di conseguenza, proporzionale anche alla variazione di lunghezza della struttura.

#### 3.2 Rivestimento degli ER

Per proteggere gli estensimetri (ER), le corrispondenti zone del trasduttore di deformazione sono rivestite di uno speciale strato di Silicone.

Tale strato offre un'elevata protezione dalle influenze ambientali.

Per non compromettere l'effetto della protezione, non si deve danneggiare o rimuovere questo strato di protezione.

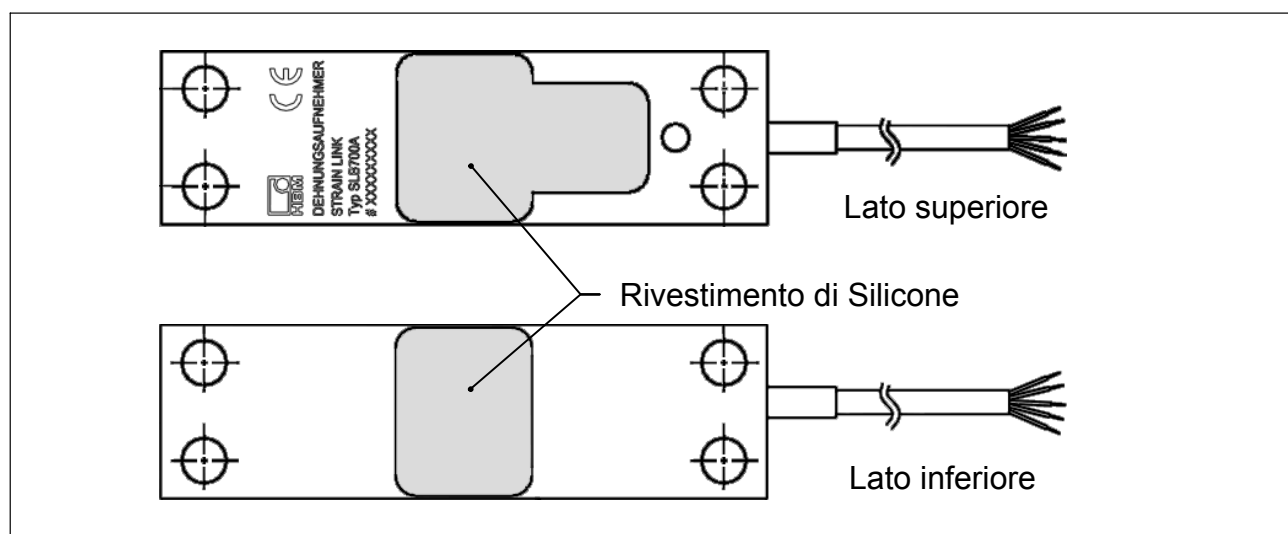


Fig. 3.1: Rivestimento di Silicone

## 4 Condizioni del luogo d'installazione

### 4.1 Temperatura ambientale

Le variazioni di temperatura provocano la dilatazione della struttura e la conseguente variazione del punto zero del trasduttore. Per tale ragione gli estensimetri sono compensati e la deformazione termica della struttura non viene rilevata che indicata.

Questa compensazione avviene per gli acciai da costruzione e da utensili, p.es. C45, 1.1730, con coefficiente di dilatazione termica  $\alpha$  di  $12 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .

Effettuando l'installazione su strutture con altri coefficienti di dilatazione termica, si avrà un segnale dipendente dalla temperatura che corrisponde alla dilatazione termica del materiale meno  $12 \cdot 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ .



#### Consiglio

Se è possibile rieffettuare il bilanciamento a zero (azzeramento del segnale) a brevi intervalli di tempo, si rende trascurabile l'influenza delle variazioni di temperatura sul segnale di zero.

L'influenza della temperatura sulla sensibilità è minima. Questa influenza è provocata principalmente dalla variazione del modulo elastico dell'oggetto su cui è montato il trasduttore di deformazione. L'aumento della temperatura fa diminuire il modulo E perciò, a parità di forza agente sulla struttura, si ha una maggior deformazione e conseguente maggior segnale di misura.

La diminuzione della temperatura provoca l'effetto opposto.

Per ottenere risultati di misura ottimali, è necessario restare nei limiti del campo nominale di temperatura.

### 4.2 Umidità ed influenze chimiche

I trasduttori raggiungono il grado di protezione IP65 secondo EN 60529 (condizioni di prova: 0,5 h ad 1 m di colonna d'acqua) e sono pertanto resistenti all'acqua per **brevi periodi**. Tuttavia, i trasduttori dovrebbero essere protetti dall'azione continua dell'umidità o degli agenti atmosferici quali, ad esempio, la pioggia, la neve, ecc.

I trasduttori devono essere protetti dagli agenti chimici che possano aggredire l'acciaio del corpo del trasduttore, il rivestimento di Silicone od il mantello del cavo.

Ricordare che gli acidi e tutte le sostanze contenenti ioni liberi possono attaccare anche l'acciaio inossidabile del corpo del trasduttore.

La conseguente corrosione può condurre al guasto del trasduttore. In questi casi è necessario prevedere le adeguate misure protettive.

### 4.3 Sedimenti

Non si devono accumulare polvere, sporcizia ed altri corpi estranei in modo da distogliere dalla custodia un a parte della forza da misurare, falsificando così il valore di misura (forze parassite). I corpi estranei non si devono accumulare ne **sopra** ne **sotto** il trasduttore di deformazione.

## 5 Installazione meccanica

### 5.1 Precauzioni importanti durante il montaggio

- Maneggiare con cura il trasduttore.
- Assicurarsi che il trasduttore non possa essere sovraccaricato.

#### **AVVERTIMENTO**

**Sovraccaricando il trasduttore si corre il rischio che esso si spezzi. Ciò può essere pericoloso per il personale addetto all'impianto in cui è installato il trasduttore.**

Prendere le opportune precauzioni di sicurezza per evitare i sovraccarichi, o per la protezione dai pericoli che ne possono derivare.

### 5.2 Direttive generali di montaggio

L'allungamento od accorciamento della struttura (oggetto di misura) che il trasduttore deve rilevare, viene trasmesso dalle due superfici di montaggio avvitate del sensore. Per ottenere risultati di misura riproducibili, è determinante che le superfici di contatto siano libere, piane e non presollecitate.

Per misurare una deformazione di 500  $\mu\text{m}/\text{m}$ , le superfici di contatto del sensore devono poter esercitare una forza di ca. 3000 N sul corpo di misura.

### 5.3 Montaggio degli SLB-700A/06 ed SLB-700A/12

Il trasduttore di deformazione SLB700A viene montato sull'oggetto in prova mediante quattro normali viti a brugola M6 (p.es. DIN 912).

Per ottenere risultati di misura ottimali, si consigliano viti con classe di resistenza 12.9, da fissare in sequenza diagonale e con coppia di serraggio di 16 Nm.

- Rimuovere qualsiasi rivestimento o vernice o residui di colore dalla zona di montaggio del trasduttore.
- La superficie dell'oggetto di misura deve essere sufficientemente piana (Rugosità  $R_a \leq 3.2$ ).
- La parte centrale ribassata del trasduttore non deve toccare la superficie dell'oggetto (vedere Fig. 5.1) ed il montaggio deve essere esente da forze parassite dovute all'installazione.
- Montare il trasduttore di deformazione come mostrato in Fig. 5.1.

- Se installato all'aperto o se sussiste il pericolo di danneggiamento meccanico, coprire il trasduttore con un coperchio.  
In tal caso prevenire la formazione di condensa.

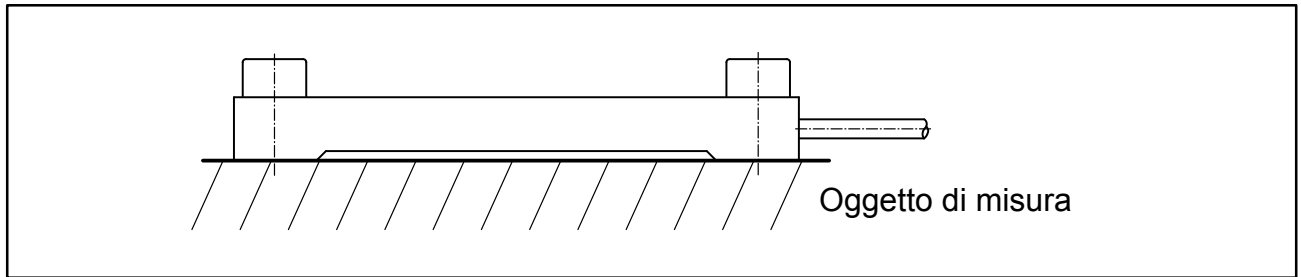


Fig. 5.1: Montaggio del trasduttore di deformazione

Prima dell'aggiustamento (taratura) caricare più volte il trasduttore alla massima deformazione, in modo che si possa ben assestare sulla superficie di montaggio.

Dopo stringere di nuovo le viti di fissaggio alla coppia di serraggio.

## 6 Collegamento elettrico

Per la gestione del segnale di misura si possono collegare:

- amplificatori di misura a frequenza portante (FP) o
- amplificatori di misura in continua (CC)

che siano adatti per sistemi di misura ad ER.

### 6.1 Collegamento con tecnica a 4 fili

I trasduttori di deformazione sono realizzati con tecnica a 4 fili ed hanno cavo di collegamento integrale lungo 6 m (SLB-700A/06-1) o 12 m (SLB-700A/12-1), a quattro poli ed estremità libera.

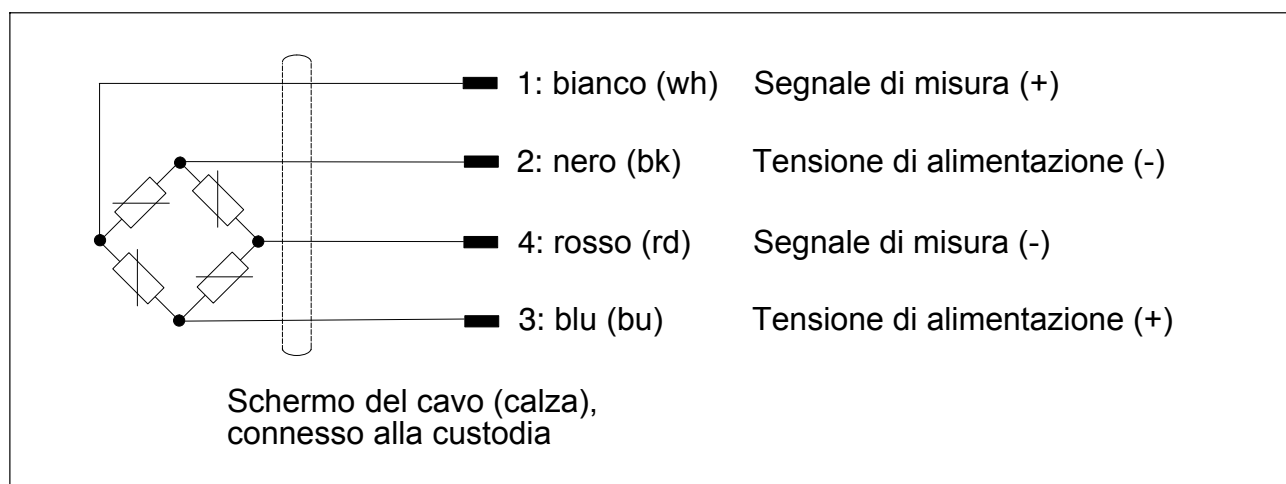


Fig. 6.1: Trasduttore con cavo di collegamento a quattro poli

Con questa disposizione dei fili, caricando il trasduttore con una deformazione positiva (allungamento) si ha una tensione di uscita positiva dell'amplificatore di misura. Ne caso che con una deformazione positiva si avesse una tensione di uscita negativa dall'amplificatore di misura, invertire i due fili del segnale di misura.

Per collegare in parallelo più SLB700A si uniscano fra di loro i filicon lo stesso colore. Il collegamento in parallelo è particolarmente consigliato quando al segnale utile è sovrapposto quello di flessione dovuto, per esempio, al carico del vento od all'introduzione eccentrica della forza. I trasduttori devono essere posizionati in modo tale che uno sia soggetto all 'allungamento di flessione e l'altro all'accorciamento di flessione.

Il circuito in parallelo effettua la media aritmetica dei due segnali di uscita contrapposti, compensando così ampiamente l'influenza della flessione.

La calza (schermo) del cavo è collegata alla custodia del trasduttore. All'estremità libera del cavo si deve montare una spina che soddisfi le direttive EMC. In essa la calza deve essere saldata im modo avvolgente (non puntiforme). Anche con altre tecniche di connessione (morsettiere), la zona dei fili deve essere conforme alla metodologia EMC, con schermo avvolgente (vedere anche l'Informativa HBM-Greenline, pubblicazione I1577).

## 6.2 Accorciamento del cavo

Il cavo può essere accorciato. L'influenza sul coefficiente di temperatura della sensibilità e sulla sensibilità stessa è modesto.

## 6.3 Cavo di prolungamento

Usare esclusivamente cavi di prolungamento schermati ed a bassa capacità. Fare particolare attenzione alla bontà delle saldature ed alle resistenze di contatto. Per evitare variazioni della sensibilità, per il prolungamento si consiglia di usare un cavo a sei conduttori.

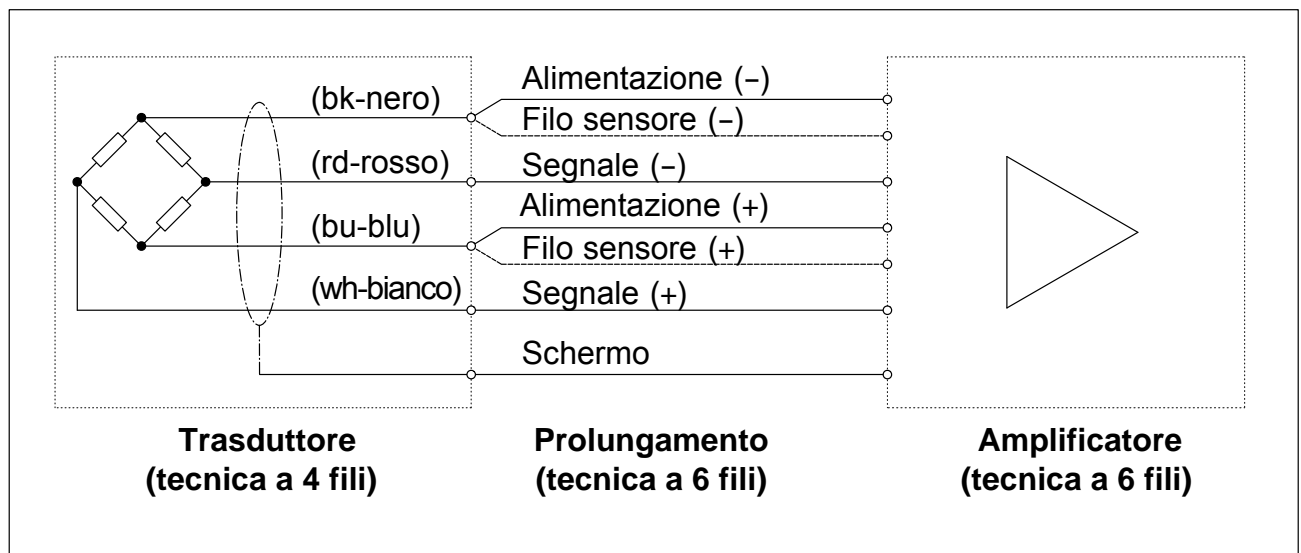


Fig. 6.2: Collegamento del trasduttore all'amplificatore con tecnica a 6 fili



### Consiglio

Nel caso si debba effettuare il prolungamento con tecnica a 4 fili (cavo a quattro poli), si deve riaggiustare (ritarare) la catena di misura con questo cavo, dato che la sensibilità del sistema diminuisce, cioè la sensibilità sarà minore di quella specificata nei dati tecnici.

## 6.4 Compatibilità EMC

I campi elettrici e magnetici generano sovente l'accoppiamento di tensioni di disturbo al circuito di misura. Pertanto:

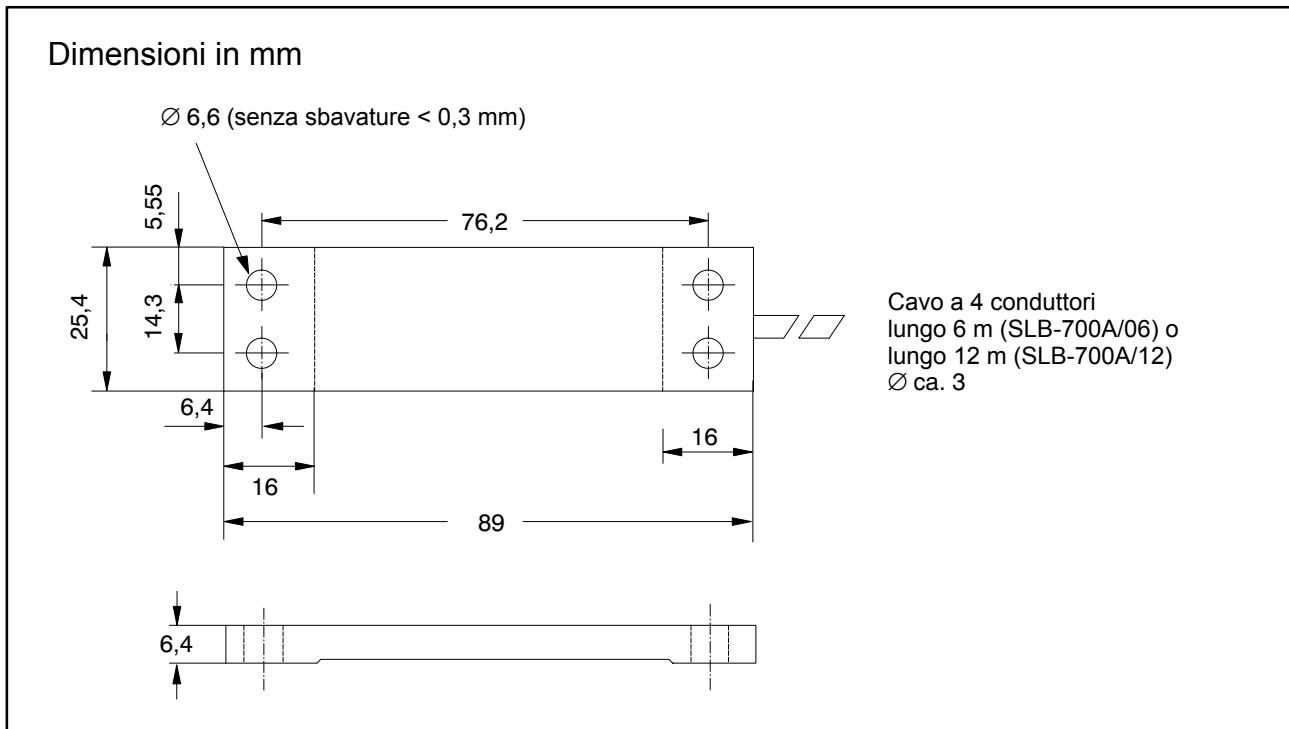
- usare esclusivamente cavo di misura schermato ed a bassa capacità (il cavo HBM soddisfa questi requisiti),
- non posare il cavo parallelo a linee ad alta tensione o linee di controllo. Nel caso ciò non fosse possibile, proteggere il cavo di misura mettendolo in apposite canaline o tubazioni di ferro dolce,
- evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori e circuiti di protezione,
- mettere a terra in un solo punto il trasduttore, l'amplificatore e lo strumento di indicazione,
- collegare tutti gli strumenti della catena di misura al medesimo conduttore di protezione.



## 7 Dati Tecnici

Tipo		SLB-700A/06	SLB-700A/12
Deformazione nominale	μm/m	0 ... 500	
Sensibilità nominale	mV/V	1,5 ±0,15	
Deviazione relativa del punto zero	%	5	
Isteresi relativa	%	0,5	
Deviazione relativa della linearità	%	0,5	
Influenza termica sulla sensibilità, ogni 10 K	%	0,2	
Influenza termica sul punto zero, ogni 10 K	%	0,2	
Resistenza di uscita	Ω	1000 ±10	
Resistenza di ingresso	Ω	>1000	
Resistenza di isolamento	Ω	>5 · 10 <sup>10</sup>	
Campo nom. della tensione di alimentazione	V	2 ... 15	
Campo nominale di temperatura	°C	-10 ... 40	
Campo della temperatura di esercizio	°C	-20 ... 60	
Campo della temperatura di magazzinaggio	°C	-40 ... 85	
Compensato per materiale con coefficiente di dilatazione termica di	1/°C	12 · 10 <sup>-6</sup>	
Max. deformazione di esercizio	μm/m	750	
Forza di reazione	N	ca. 3110	
Deformazione di rottura	μm/m	1500	
Max. ampiezza di oscillazione del carico ammessa, secondo VDI/VDE 2638	%	150	
Vibrazione secondo EN 60068-2-6	Hz	10 ... 500	
Massimo impulso di carico secondo EN 60068-2-27	g	50	
Grado di protezione secondo EN 60 529		IP65	
Coppia di serraggio delle viti di montaggio coppia minima coppia nominale	N·m N·m	8 16	
Mantello del cavo		PUR	
Lunghezza del cavo	m	6	12
Diametro del cavo	mm	3	

## 8 Dimensioni





© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

Riserva di modifica.

Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica.

Pertanto essi non costituiscono alcuna garanzia formale e non possono essere la base di alcuna nostra responsabilità.

## **HBM Italia srl**

Via Pordenone, 8 · I 20132 Milano - MI · Italy

Tel.: +39 0245471616 · Fax: +39 0245471672

E-mail: [info@it.hbm.com](mailto:info@it.hbm.com) · [support@it.hbm.com](mailto:support@it.hbm.com)

Internet: [www.hbm.com](http://www.hbm.com) · [www.hbm-italia.it](http://www.hbm-italia.it)

measure and predict with confidence

