

## Trasduttore di forza

# C18





<b>Contenuto</b>	<b>Pagina</b>
<b>Note sulla sicurezza</b> . . . . .	<b>4</b>
<b>1 Corredo di fornitura</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>2 Note sull'applicazione</b> . . . . .	<b>8</b>
<b>3 Struttura e modo di funzionamento</b> . . . . .	<b>9</b>
3.1 Corpo di misura . . . . .	9
3.2 Piastra di compressione e piastra base . . . . .	9
3.3 Grandezze di disturbo e loro compensazione . . . . .	9
<b>4 Condizioni del luogo d'installazione</b> . . . . .	<b>10</b>
4.1 Temperatura ambiente . . . . .	10
4.2 Umidità . . . . .	10
4.3 Pressione atmosferica . . . . .	10
<b>5 Montaggio meccanico</b> . . . . .	<b>11</b>
5.1 Precauzioni importanti per l'installazione . . . . .	11
5.2 Direttive generali di montaggio . . . . .	11
5.3 Montaggio del trasduttore di forza . . . . .	12
<b>6 Collegamento elettrico</b> . . . . .	<b>13</b>
6.1 Note sul cablaggio . . . . .	13
6.2 Codice colori dei conduttori del cavo . . . . .	14
<b>7 Dati tecnici</b> . . . . .	<b>14</b>
<b>8 Dimensioni</b> . . . . .	<b>17</b>

## Note sulla sicurezza

### Uso appropriato

I trasduttori di forza della serie C18 si devono usare esclusivamente per la precisa misurazione di forze di compressione (statiche e dinamiche), entro i limiti di carico specificati nei dati tecnici e per le rispettive capacità.

Qualsiasi altro impiego verrà considerato **non conforme**.

Per garantire il funzionamento in sicurezza, il trasduttore può essere usato esclusivamente come specificato nelle istruzioni di montaggio. Inoltre, durante il suo uso, si devono rispettare i regolamenti e le direttive sulla sicurezza e sulla prevenzione degli infortuni validi per ogni specifica applicazione e le specifiche dettagliate nei prospetti dati.

Il trasduttore di forza non può essere considerato come componente di sicurezza; fare riferimento alla sezione "Precauzioni aggiuntive sulla sicurezza". Operare in sicurezza con i trasduttori comporta anche l'adeguato trasporto, il buon magazzinaggio, il montaggio a regola d'arte, il maneggio e la manutenzione accurati.

### Personale qualificato

Questo trasduttore può essere installato e maneggiato esclusivamente da personale qualificato. Per personale qualificato si intendono coloro che abbiano familiarità con questo prodotto, siano stati addestrati all'installazione, configurazione ed esercizio dei trasduttori di forza, e che per la loro attività abbiano ricevuto la corrispondente qualifica.

### Limiti di caricamento

Usando i trasduttori di forza si devono osservare i limiti di carico specificati nei dati tecnici sul prospetto. In particolare, non si devono mai superare i rispettivi carichi massimi. Non superare assolutamente i seguenti limiti tratti dalle specifiche tecniche del prospetto dati:

- Limiti di carico
- Limiti del carico laterale
- Carichi di rottura
- Carichi dinamici ammessi
- Limiti di temperatura
- Limiti della capacità di carico elettrico

Ne caso di più trasduttori di forza collegati in parallelo, si prega di notare che la distribuzione dei carichi / forze non sempre è uniforme.

## **Impiego come elemento di macchinari**

I trasduttori di forza si possono utilizzare come elementi di macchine. Se usati a tale scopo, si deve notare che, data l'alta sensibilità richiesta, I trasduttori di forza non possono essere dimensionati con i fattori di sicurezza usuali nella ingegneria meccanica; fare riferimento alla sezione "Limiti di caricamento" ed ai dati tecnici.

## **Precauzioni aggiuntive sulla sicurezza**

Essendo trasduttori passivi, quelli di forza non possono implementare componenti rilevanti per la sicurezza. Ciò richiede componenti e misure strutturali aggiuntive, per cui è responsabile l'installatore o l'operatore degli impianti.

Nei casi in cui la rottura od il malfunzionamento del trasduttore di forza possa causare danni alle persone od alle attrezzature, l'utente deve adottare le opportune misure aggiuntive di sicurezza che soddisfino almeno i regolamenti antinfortunistici (p.es. gli arresti automatici di emergenza, la protezione dai sovraccarichi, cinghie o catene di arresto, od altri dispositivi anticaduta).

La struttura del condizionamento elettronico del segnale deve essere tale per cui la caduta del segnale non possa causare danni.

## **Rischi generici per la non osservanza delle norme di sicurezza**

I trasduttori di forza C18 sono all'attuale stato della tecnologia e sono di funzionamento sicuro. Tuttavia, il loro montaggio, installazione od impiego non appropriato 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 e compreso le istruzioni di montaggio, in particolare per ciò che riguarda le note relative alla sicurezza d'impiego. I trasduttori possono essere danneggiati o distrutti dall'uso non appropriato o dalla non osservanza delle istruzioni di montaggio e funzionamento, di queste note sulla sicurezza o da ogni altra norma sulla sicurezza in vigore (regolamenti sulla prevenzione infortuni). Il sovraccarico è una frequente causa della rottura dei trasduttori di forza. La loro rottura può causare danni anche alle cose o lesioni alle persone nelle vicinanze dell'installazione dei trasduttori di forza.

Non utilizzando i trasduttori secondo la loro destinazione d'uso, o ignorando le istruzioni o specifiche di sicurezza durante il montaggio e funzionamento, è anche possibile che essi si rompano od operino malamente, col risultato di pregiudicare persone e proprietà, a causa dei carichi agenti od in monitoraggio. Le caratteristiche e la dotazione di fornitura dei trasduttori coprono solo una piccola parte della tecnologia di misura della forza, dato che le misurazioni con i sensori ad estensimetri (resistivi) presuppongono la gestione elettronica del segnale.

Infine, i progettisti, gli installatori e gli operatori degli impianti devono pianificare, implementare e rispondere delle considerazioni della sicurezza della tecnologia di misura della forza, in modo tale da annullare o minimizzare i rischi residui. Si devono sempre ottemperare le norme in vigore.

Simboli che mettono in guardia da situazioni *potenzialmente* pericolose che, non osservando le norme di sicurezza, *potrebbero* provocare la morte o gravi lesioni corporali.



## AVVERTIMENTO

### Descrizione di una potenziale situazione di pericolo

Misure per evitare o prevenire il pericolo

---

Il simbolo sottostante richiama l'attenzione su situazioni potenzialmente pericolose che, non osservando le norme di sicurezza, *potrebbero* provocare leggere o moderate lesioni corporali.



## ATTENZIONE

### Descrizione di una potenziale situazione di pericolo

Misure per evitare o prevenire il pericolo

---

Il simbolo sottostante richiama l'attenzione su situazioni che, non osservando le norme di sicurezza, *potrebbero* provocare danni alle cose.

---

## NOTA

*Descrizione di una situazione che potrebbe provocare danni alle cose*

---

### Smaltimento rifiuti

Conformemente alla legislazione nazionale e locale sulla tutela dell'ambiente e sul recupero e riciclaggio dei materiali, i trasduttori inutilizzabili devono essere smaltiti separatamente dalla normale spazzatura domestica.

Per ulteriori informazioni sui rifiuti, si prega di contattare le autorità locali od il fornitore da cui si è acquistato il prodotto.

## **Divieto di conversioni e modifiche**

Dal punto di vista strutturale o della sicurezza, è fatto divieto di modificare il trasduttore se non con nostra espressa autorizzazione. Qualsiasi modifica annulla la nostra responsabilità sui danni che ne possono derivare.

## **Personale qualificato**

Per personale qualificato si intendono coloro che sono stati addestrati per la installazione, configurazione ed esercizio di questo prodotto, e che per la loro attività abbiano ricevuto la corrispondente qualifica.

Ciò comprende il personale che soddisfi almeno uno dei tre seguenti requisiti:

- La conoscenza dei concetti di sicurezza della tecnologia di automazione è un requisito, ed il personale del progetto deve aver familiarità con essi.
- Quale personale operativo dell'impianto di automazione si deve essere istruiti su come gestire il macchinario. Si deve avere confidenza con il funzionamento e la tecnologia del prodotto descritto in questo documento.
- Quali tecnici della messa in funzione o dell'assistenza, si deve aver completato con successo la qualifica per riparare i sistemi di automazione. Si deve perciò essere autorizzati ad attivare, mettere a terra ed etichettare circuiti e strumentazione secondo le norme di ingegneria della sicurezza.

È inoltre essenziale rispettare i requisiti legali e di sicurezza durante l'esercizio dell'applicazione corrente. Lo stesso vale per gli eventuali accessori.

Il trasduttore di forza può essere installato esclusivamente da personale qualificato, rigorosamente in conformità alle specifiche ed ai requisiti e normative di sicurezza qui menzionati.

## **Manutenzione**

I trasduttori di forza C18 non necessitano di manutenzione.

## **Prevenzione infortuni**

Sebbene il carico di rottura dato sia un multiplo del carico nominale, si devono prendere tutte le precauzioni tecniche e di legge contro l'eventuale rottura del trasduttore.

## 1 Corredo di fornitura

- Corpo di misura C18
- Piastra di compressione
- Piastra di base
- Istruzioni di montaggio
- Certificato di fabbricazione

**Accessori** (non compresi nella fornitura):

- Certificato di taratura DKD sec. EN10002-3, ISO376; No. Cat.: K-CAL-FD...

## 2 Note sull'applicazione

I trasduttori di forza della serie C18 sono adatti alla misurazione di forze di compressione. Essi misurano forze statiche o quasi statiche con la massima precisione e ripetibilità e, pertanto, vanno maneggiati con la opportuna cura. Si deve porre particolare attenzione nel trasporto e nell'installazione. Gli urti o cadute possono provocare danni permanenti al trasduttore.

**Per evitare errori di misura, questi trasduttori devono essere sempre installati con piastra di compressione e piastra base.**

I trasduttori di forza possono operare sia con amplificatori di misura in continua (CC) che a frequenza portante (FP), con massima portante di 600 Hz.

### **Trasduttori di forza C18 con certificato DKD della HBM**

Con un certificato di taratura addizionale EN 10002-3 od ISO 376, viene garantita la classe di precisione 0,5.

Per ottenere la precisione ottimale col certificato di taratura DKD, si consiglia di effettuare la taratura dell'intera catena di misura. Quest'ultima consiste del trasduttore e dell'amplificatore di misura utilizzati.

I limiti delle sollecitazioni permesse, meccaniche, termiche ed elettriche sono specificati nel capitolo 7 a pagina 7. Essi devono essere assolutamente osservati durante la pianificazione della prova, nell'installazione ed, infine, nel funzionamento in esercizio.



## **3 Struttura e modo di funzionamento**

### **3.1 Corpo di misura**

Il corpo di misura è costituito da un sistema elastico di acciaio inossidabile strumentato con estensimetri (ER); principio operativo: torsione anulare.

L'applicazione delle forze di compressione causa la deformazione che viene rilevata dagli estensimetri. Se è presente la tensione di alimentazione, alla diagonale di misura appare un segnale proporzionale alla forza esercitata.

Il circuito del trasduttore comprende resistori di correzione per compensare le influenze sul segnale di zero e sulla sensibilità.

### **3.2 Piastra di compressione e piastra base**

Per forza nominale da 10 kN a 500 kN, la piastra base è di acciaio inossidabile; da 1 MN a 5 MN, è di acciaio bonificato ed indurito.

Essa deve essere protetta dalla corrosione con un leggero strato d'olio.

Tutte le piastre di compressione sono di acciaio inossidabile.

### **3.3 Grandezze di disturbo e loro compensazione**

Si devono evitare le grandezze di disturbo provocate da coppie, fessioni e forze laterali.

Le influenze della temperatura sul segnale di zero e sulla sensibilità sono largamente compensate.

Le variazioni della pressione ambientale agiscono come forze additive o sottrattive.

## 4 Condizioni del luogo d'installazione

### 4.1 Temperatura ambiente

Per ottenere risultati di misura ottimali si deve rispettare il campo nominale di temperatura. Inoltre, vengono meglio compensate variazioni di temperatura costanti o lentamente variabili. Gli errori di misura dovuti alla temperatura possono essere provocati dal riscaldamento o raffreddamento monolaterale (p.es. irraggiamento). Uno schermo all'irraggiamento o l'isolamento termico intorno al trasduttore riducono l'errore, tuttavia attenzione a non creare forze parassite in parallelo (forze di shunt).

### 4.2 Umidità

L'umidità esterna ed il clima tropicale non influenzano il funzionamento del trasduttore.

### 4.3 Pressione atmosferica

Le variazioni della pressione ambiente agisce sul trasduttore come la variazione della forza. Notare che la variazione della pressione atmosferica provoca la traslazione del punto zero:

Forza nominale	10 kN	20 kN	50 kN	> 50 kN
max. variazione del punto zero [% / 10 mBar]	0,01	0,005	0,002	< 0,001

## 5 Montaggio meccanico

### 5.1 Precauzioni importanti per l'installazione

- Maneggiare con molta cura il trasduttore.
- Le superfici di introduzione della forza deve essere ben pulite e portanti.
- Per ottenere i valori caratteristici specificati, si devono utilizzare gli accessori per l'applicazione del carico (piastra base e piastra di compressione) comprese nel corredo di fornitura.
- Non consentire alle correnti elettriche di fluire attraverso il trasduttore. Se sussiste tale rischio, cavallottare il trasduttore con un adeguato conduttore elettrico a bassa resistenza. Ad esempio, la HBM fornisce la trecciola di terra EEK ad alta flessibilità, da fissare con viti sopra e sotto il trasduttore.
- Assicurarsi che il trasduttore non possa essere sovraccaricato.

---

#### **AVVERTIMENTO**

**Nel caso di sovraccarico sussiste la possibilità di rottura del trasduttore. Ciò può essere pericoloso anche per il personale operativo del sistema in cui è installato il trasduttore.**

Pertanto approntare le appropriate misure di sicurezza per evitare i sovraccarichi o quelle di protezione dai pericoli risultanti.

---

### 5.2 Direttive generali di montaggio

Le forze devono agire il più esattamente possibile nella direzione di misura del trasduttore.

---

#### **ATTENZIONE**

**Le coppie, i momenti flettenti, i carichi decentrati e le forze laterali provocano errori di misura e, in caso di superamento dei valori limite, possono condurre anche alla distruzione del trasduttore ed al sovraccarico dello strumento di misura.**

Il corredo di fornitura dei trasduttori della Serie C18 della HBM comprende la piastra base e quella di compressione quali ausili di montaggio. La piastra di compressione previene l'introduzione sul trasduttore di momenti torsionali e flessionali oltre a quelli laterali ed angolari.

---

### 5.3 Montaggio del trasduttore di forza

Il trasduttore di forza C18 deve essere sempre montato con le piastre di base e di compressione (ambedue comprese nel corredo di fornitura).

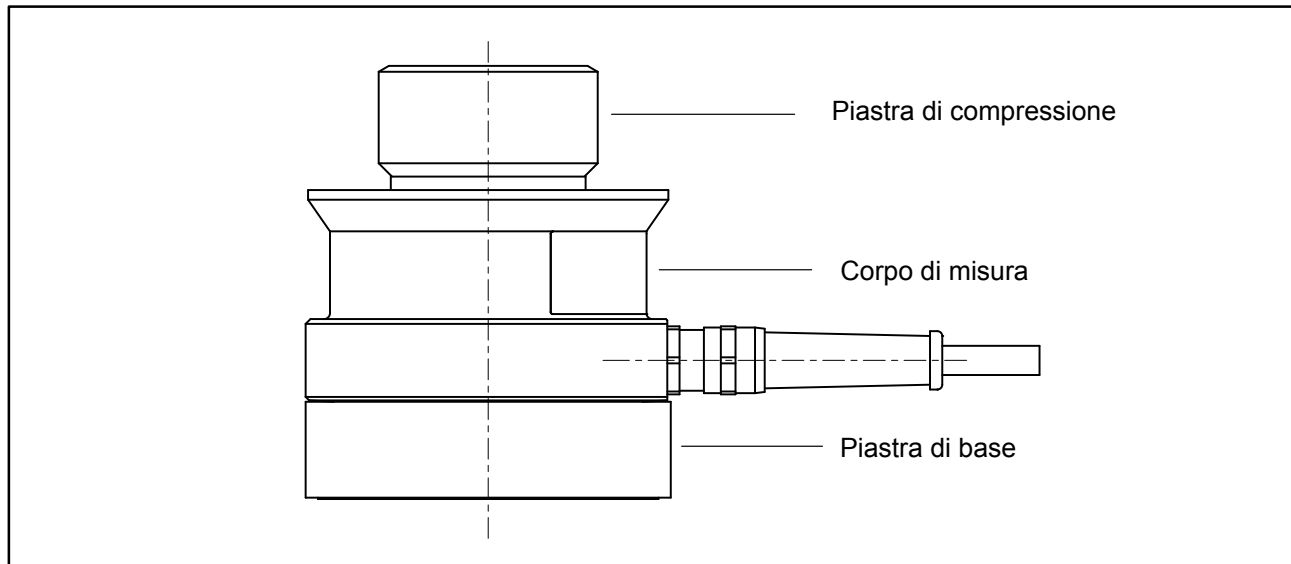


Fig. 5.1 Schema di principio: montaggio del trasduttore di forza

#### **C18/10 kN ... 50 kN**

Per forze nominali da 10 kN a 50 kN, la piastra base viene fissata fermamente con 4 viti M5 al fondello del corpo di misura.

La piastra di base viene già montata in fabbrica.

Coppia di serraggio delle viti: 4 N·m.

#### **C18/100 kN ... 5 MN**

Per forza nominale da 100 kN a 5 MN, il corpo di misura viene appoggiato sulla piastra di base. Nel centro della piastra di base è situato uno spinotto di centraggio.



#### **Importante**

*Notare le marcature sulla piastra di base e sul corpo del trasduttore: durante il montaggio ruotare il trasduttore fino a far coincidere esattamente le due marcature.*

## 6 Collegamento elettrico

L'estremità libera del cavo di collegamento ha i colori codificati. La calza del cavo è collegata secondo il concetto Greenline, per cui tutto il sistema viene racchiuso in una gabbia di Faraday, in modo che le interferenze elettromagnetiche non influenzino il sistema di misura.

I cavi con estremità libera devono essere collegati con connettori a norma CE. **Lo schermo deve essere collegato in modo estensivo (non puntiforme).**

Anche con altre tecniche di collegamento, la schermatura nella zona di cablaggio deve essere compatibile EMC e connessa estensivamente (vedere anche l'informativa Greenline della HBM, opuscolo i1577).

### 6.1 Note sul cablaggio

- Usare esclusivamente cavi di misura schermati ed a bassa capacità HBM.
- Non posare i cavi di misura paralleli a conduttori di potenza o di comando. Se ciò non è possibile (p.es. nelle canaline), proteggere il cavo di misura ad esempio con tubi di ferro dolce e mantenere una distanza minima di 50 cm dagli altri cavi.  
I cavi di potenza e di comando devono essere ritorti (15 spire al metro).
- Evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori ed interruttori.
- Non collegare più di una volta a terra i trasduttori, gli amplificatori e gli indicatori. Tutti gli strumenti della catena di misura devono essere collegati allo stesso conduttore di protezione.
- Lo schermo del cavo di misura è collegato alla custodia del trasduttore.
- Seguire lo schema di collegamento e soddisfare il concetto di schermatura (Greenline).
- Il cavo dei trasduttori di forza è realizzato con tecnica a 4 conduttori ed il suo accorciamento non è consentito.
- Per mantenere la piena precisione, il prolungamento del cavo di misura dovrebbe essere effettuato con tecnica a 6 conduttori.

#### NOTA

*Per nessuna ragione aprire l'attacco filettato del cavo del trasduttore di forza. Se ciò dovesse accadere inavvertitamente, il trasduttore deve essere rispedito in fabbrica per la riparazione. .*

## 6.2 Codice colori dei conduttori del cavo

Il trasduttore è munito di un cavo di collegamento standard a 4 conduttori ed è stato tarato con configurazione a quattro fili. L'estremità libera del cavo di collegamento lungo 5 m del trasduttore ha i conduttori con codice colori.

Collegando il trasduttore come nella sottostante figura, al carico di compressione del trasduttore corrisponde una tensione di uscita positiva dell'amplificatore di misura.

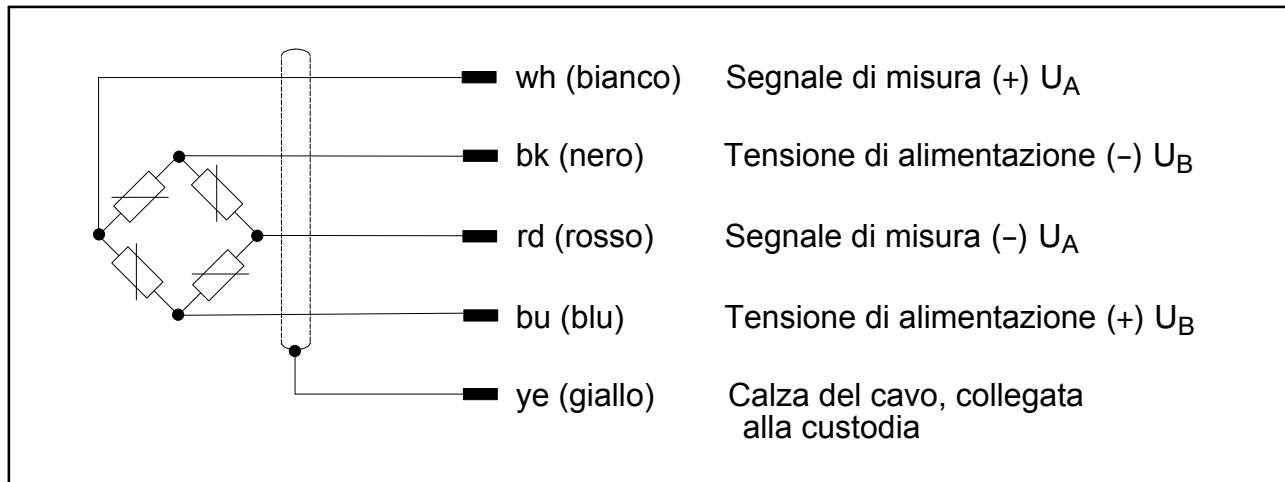


Fig. 6.1: Trasduttore con cavo di collegamento a 4 conduttori

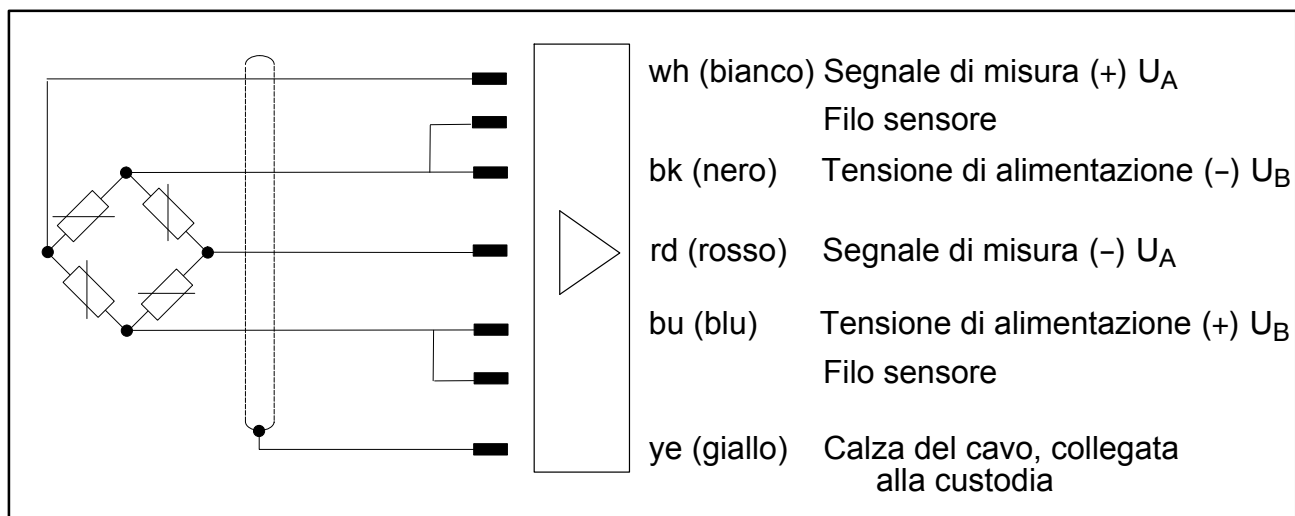


Fig. 6.2: Trasduttore con cavo di collegamento a 4 conduttori, amplificatore di misura con tecnica a 6 fili

## 7 Dati tecnici

Forza nominale	$F_{nom}$	kN	10 - 200	300	500 - 1000	2000 - 3000	5000
Classe secondo ISO 376 (da $0,2 F_{nom}$ a $F_{nom}$ ) <sup>1)</sup>			0,5				
Sensibilità nominale	$C_{nom}$	mV/V	2				
Dev. relat. sensibilità nom. (compressione)	$d_C$	%	0,1				
Deviazione relativa del segnale di zero	$d_{s,0}$	%	1				
Dev. relativa del punto zero (ritorno a zero) <sup>1)</sup>	$f_0$	%	0,012	0,024			
Isteresi relativa (da $0,2F_{nom}$ a $F_{nom}$ ) <sup>1)</sup>	$u$	%	0,08				
Riproducibilità e ripetibilità relativa (da $0,2 F_{nom}$ a $F_{nom}$ ) per: posizione di montaggio invariata <sup>1)</sup> diverse posizioni di montaggio <sup>1)</sup>	$b_I$	%	0,04				
	$b$	%	0,08				
Deviazione della linearità	$d_{lin}$	%	0,05				
Influenza temperatura sulla sensibilità / 10 K, riferita alla sensibilità nominale	$TK_C$	%	0,01				
Influenza temperatura sullo zero / 10 K, riferita alla sensibilità nominale	$TK_0$	%	0,01				
Influenza forze laterali (forza laterale del 10 %) $F_{nom}$ <sup>2)</sup>	$d_Q$	%	0,035	0,1	0,15		
Influenza dell'eccentricità, per mm		%	0,02				
Scorrimento relativo a 30 minuti	$d_{crF+E}$	%	0,03				
Resistenza di ingresso	$R_i$	$\Omega$	$4450 \pm 100$				
Resistenza di uscita	$R_o$	$\Omega$	$4010 \pm 2$				
Resistenza di isolamento	$R_{is}$	$\Omega$	$> 50 \times 10^9$				
Tensione di alimentazione di riferimento	$U_{ref}$	V	5				
Campo della tensione di alimentazione	$B_{U,G,T}$	V	da 5 a 30				
Frequenza portante dell'alimentazione		Hz	$\leq 600$				
Campo nominale di temperatura	$B_{t,nom}$	$^{\circ}C$	+10 ... +40				
Campo della temperatura di esercizio	$B_{t,G}$	$^{\circ}C$	-30 ... +80				
Campo della temperatura di magazzinaggio	$B_{t,S}$	$^{\circ}C$	-50 ... +85				
Temperatura di riferimento	$t_{ref}$	$^{\circ}C$	+22				
Max. forza di esercizio	$(F_G)$	%	170		150	135	
Forza limite	$(F_L)$	%	170		150	135	
Forza di rottura	$(F_B)$	%	400		320	290	
Forza laterale statica limite <sup>2)</sup>	$(F_Q)$	%	$0,27 \cdot F_{nom}$ ; (a $F_z \leq 0,5 F_{nom}$ ) $0,45 \cdot (F_{nom} - 0,8 \cdot F_z)$ ; (per $F_z > 0,5 F_{nom}$ ) ( $F_z$ = forza nella direzione di misura)				

1) Classe 0,5 secondo ISO 376;  
classificazione garantita solo in presenza di un Certificato DKD eseguito secondo ISO 376.

2) Riferita al punto di introduzione della sulla superficie di applicazione del carico del corpo di misura.

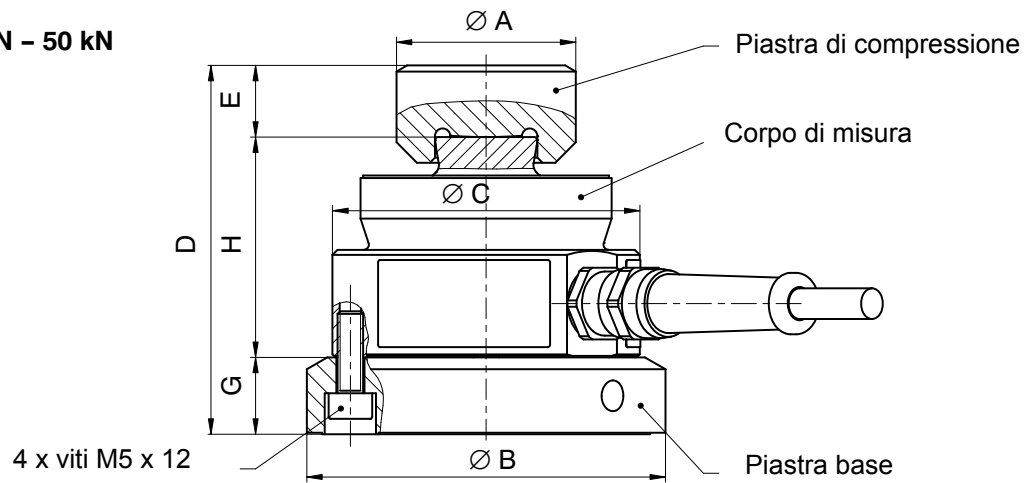
<b>Forza nominale</b>	Fnom	kN	10	20	50	100	200	300	500	1000	2000	3000	5000
<b>Deflessione nominale</b>	Snom	mm	0,13	0,11	0,13	0,17	0,19	0,23	0,26	0,45	0,62	0,79	1,08
<b>Peso totale</b>		kg	1,2	1,2	1,2	2,3	2,3	3,9	10,4	15,3	45,6	52,6	90,4
<b>Oscillazione relativa ammessa del carico</b>	Frb	%	70										
<b>Grado di protezione secondo EN60529</b>			IP68 (condizione di prova 1 m colonna d'acqua / 100 h)										
<b>Lunghezza del cavo, configurazione a 4 fili</b>		m	5										
<b>Materiale del corpo di misura</b>			acciaio inossidabile										



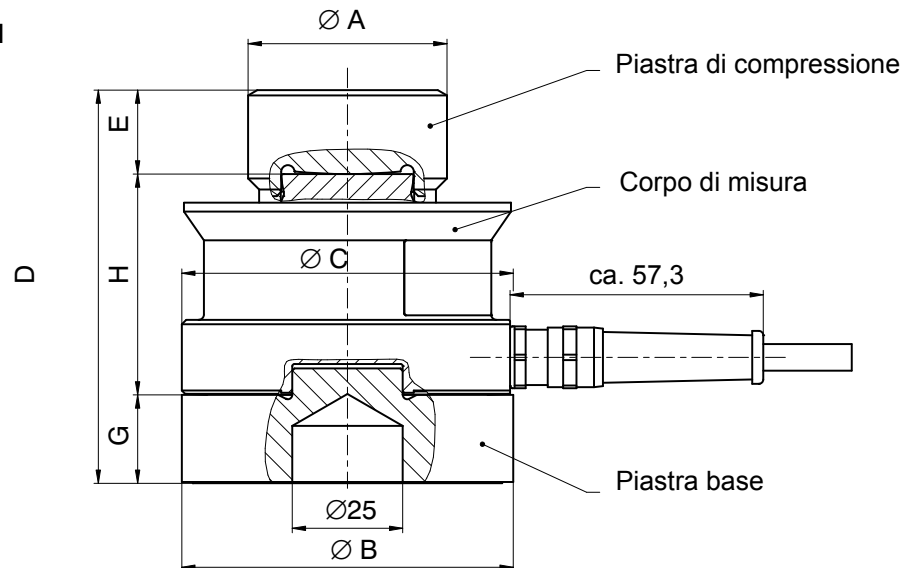
## 8 Dimensioni

Dimensioni (in mm)

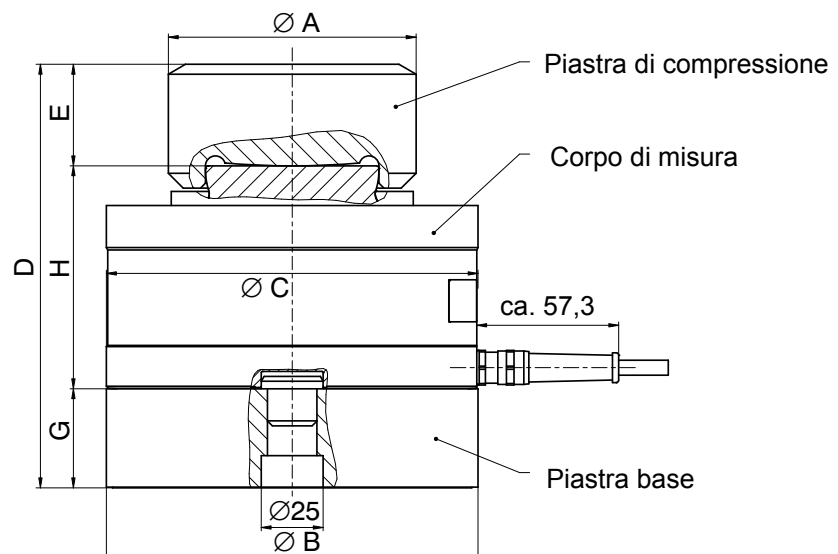
10 kN – 50 kN



100 kN – 500 kN

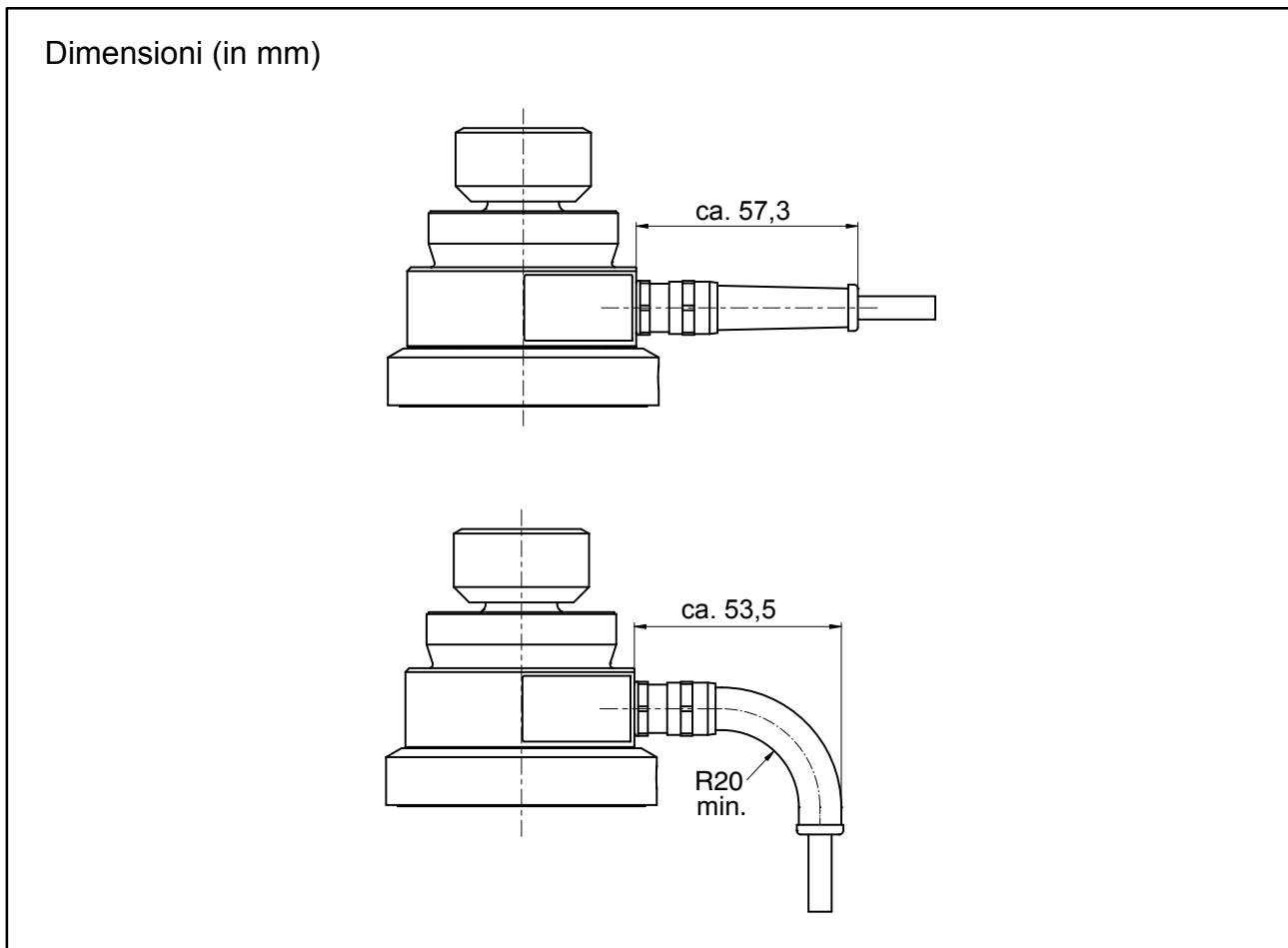


1 MN – 5 MN



Tipo	Ø A	Ø B	Ø C	D	E	G	H
C18 / 10 kN ... 50kN	35	70	60	72	14	15	43
C18 / 100 kN ... 200 kN	45	75	75	89	19	20	50
C18 / 300 kN	58	95	95	112	27	20	65
C18 / 500 kN	85	130	130	157	35	37	85
C18 / 1 MN	100	150	150	171	41	40	90
C18 / 2 MN	135	230	225	239	59	50	130
C18 / 3 MN	135	230	225	254	59	50	145
C18 / 5 MN	160	275	270	303	73	60	170

**Per il cavo di collegamento di tutte le portate è richiesto il seguente spazio di montaggio:**





© 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

Email: [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.hbmitalia.it](http://www.hbmitalia.it)

measure and predict with confidence

