

**PACE**line

Rondella  
piezoelettrica  
di forza

**CFW**





<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'impiego</b> .....	<b>9</b>
<b>3 Struttura e principio di funzionamento</b> .....	<b>10</b>
<b>4 Condizioni del luogo d'impiego</b> .....	<b>11</b>
4.1 Temperatura ambiente .....	11
4.2 Umidità .....	12
4.3 Depositi di materia estranea .....	13
<b>5 Installazione meccanica</b> .....	<b>13</b>
5.1 Precauzioni importanti durante il montaggio .....	13
5.2 Direttive generali di montaggio .....	13
<b>6 Collegamento elettrico</b> .....	<b>16</b>
<b>7 Dati tecnici (VDI / VDE 2638)</b> .....	<b>17</b>
<b>8 Dimensioni</b> .....	<b>18</b>

## Note sulla sicurezza

### Uso appropriato

I trasduttori di forza della serie CFW sono concepiti esclusivamente per la misurazione di forze di compressione statiche e dinamiche, entro i limiti di carico specificati nei Dati Tecnici per ogni carico nominale.

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

Per garantire il funzionamento in sicurezza, il trasduttore può essere usato solo come specificato nel manuale di istruzione e montaggio ed osservando le seguenti prescrizioni sulla sicurezza oltre ai dati tecnici forniti insieme allo strumento. Inoltre, si devono rispettare i regolamenti e le direttive sulla sicurezza e sulla prevenzione degli infortuni validi per ogni impiego particolare.

I trasduttori di forza non possono essere usati come componenti di sicurezza. Si prega di osservare attentamente il punto „Misure di sicurezza aggiuntive“. Operare in sicurezza coi trasduttori comporta anche l'adeguato trasporto, il buon magazzino, il montaggio a regola d'arte ed il maneggio e la manutenzione accurati.

### Personale operativo

Il montaggio e l'esercizio dei trasduttori di forza può essere effettuato solo da personale pienamente qualificato. Per personale qualificato s'intendono coloro che abbiano esperienza con l'installazione, il montaggio, la messa in funzione e la conduzione di tali prodotti, e per tale attività abbiano ricevuto la corrispondente qualifica.

### Limiti di caricamento

Usando i trasduttori di forza si devono inderogabilmente osservare le specifiche elencate nei prospetti dati. In particolare non si devono assolutamente superare i singoli carichi massimi specificati.

In particolare non superare i seguenti valori specificati nei prospetti dati:

- carichi limite,
- carichi laterali limite,
- carichi di rottura,
- carichi dinamici ammessi,
- limiti di temperatura.

Collegando insieme (in parallelo) più trasduttori di forza bisogna fare attenzione al fatto che la distribuzione dei carichi / forze non è sempre uniforme.

### Impiego come componente di macchine

I trasduttori di forza possono essere impiegati come componenti di macchine. Tuttavia si deve considerare che, per ottenere la loro elevata sensibilità di

misura, essi non possono essere costruiti con i fattori di sicurezza usuali per i componenti di macchine. A tal proposito si devono osservare i "limiti di carico" specificati nei Dati Tecnici.

### **Misure di sicurezza aggiuntive**

Essendo organi passivi, i trasduttori di forza non possono effettuare blocchi od interruzioni del sistema rilevanti per la sicurezza. A tale scopo devono provvedere altri componenti strutturali realizzati a cura e responsabilità dello installatore o del conduttore dell'impianto.

Ovunque la rottura od il malfunzionamento del trasduttore di forza possa danneggiare persone o cose, è l'utente che deve realizzare idonei dispositivi ausiliari di sicurezza che perlomeno soddisfino i requisiti minimi delle relative norme sulla prevenzione degli infortuni (ad esempio fermata automatica di emergenza, dispositivi antisovraccarico, ganasce o catene di arresto, od altri sistemi di sicurezza anticaduta).

Il segnale di misura dell'elettronica di gestione deve essere elaborato in modo tale che la sua caduta o mancanza non provochi danni conseguenti.

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

I trasduttori di forza corrispondono all'attuale stato della tecnologia 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, conduzione o riparazione dei trasduttori, deve assolutamente aver letto e compreso le istruzioni di montaggio, in particolare per ciò che riguarda le indicazioni relative alla sicurezza d'impiego. Il trasduttore può essere danneggiato o distrutto dall'uso improprio, dalla non osservanza delle istruzioni di montaggio, di esercizio, di queste note sulla sicurezza o di altre norme pertinenti la sicurezza (Prevenzione degli infortuni BG). In particolare, i sovraccarichi possono provocare la rottura dei trasduttori di forza. La rottura o distruzione del trasduttore può condurre al danneggiamento delle cose od al ferimento delle persone nelle vicinanze dell'impianto.

Non installando i trasduttori di forza secondo le prescrizioni, oppure non ponendo la dovuta attenzione alle norme sulla sicurezza, o alle premesse per il montaggio, od alle istruzioni del manuale, si può provocare la successiva caduta od il malfunzionamento del trasduttore. Ne consegue che i carichi agenti sul trasduttore o da esso monitorati, possono provocare danni alle cose od alle persone.

Le caratteristiche e la dotazione di fornitura dei trasduttori coprono solo una piccola parte della tecnologia di misura delle forze, dato che le misurazioni con sensori piezoelettrici richiedono l'elaborazione elettronica del loro segnale. Il progettista, il costruttore e l'operatore dell'impianto devono realizzare ed essere responsabili di tutti i dispositivi accessori di sicurezza in vigore nella

tecnica di misura, atti ad annullare o minimizzare i rischi residui.  
Si devono comunque osservare tutti i regolamenti e direttive pertinenti.

Il seguente simbolo segnala una *possibile* situazione che – non osservando le norme sulla sicurezza – *può provocare* gravi ingiurie corporali o la morte.



## AVVERTIMENTO

**Segnala una possibile situazione di pericolo**

Misure per evitare / impedire il pericolo.

---

Il seguente simbolo segnala una *potenziale* situazione che – non osservando le norme sulla sicurezza – *potrebbe provocare* leggere o gravi ingiurie corporali.



## ATTENZIONE

**Segnala una potenziale situazione di pericolo**

Misure per evitare / impedire il pericolo.

---

Il seguente simbolo segnala una *possibile* situazione che – non osservando le norme sulla sicurezza – *potrebbe provocare* danni alle cose.

---

## NOTA

*Segnala una situazione che può provocare danni alle cose.*

---

### Smaltimento rifiuti

In accordo con i regolamenti per la protezione ambientale e per il recupero delle materie prime, nazionali o locali, le vecchie apparecchiature non più funzionanti devono essere separate 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.

## **Divieto di conversioni o modifiche**

Dal punto di vista strutturale o della sicurezza, è fatto divieto di modificare il trasduttore di forza se non con nostra espressa autorizzazione.

Qualsiasi modifica provoca la caduta della nostra responsabilità sui danni che ne potrebbero derivare.

## **Personale qualificato**

Personale qualificato sono coloro che abbiano esperienza con l'installazione, montaggio, messa in funzione e conduzione di tali prodotti, ricevendo per tale attività la relativa qualifica.

Inoltre, il personale qualificato deve soddisfare almeno uno dei seguenti tre requisiti:

- La conoscenza dei concetti sulla sicurezza della tecnologia di automazione è un requisito, ed il personale deve essere familiare con questi concetti.
- Quale personale di servizio dell'impianto di automazione, si deve essere stati istruiti nel maneggio dei macchinari ed essere famigliari con la conduzione delle apparecchiature e con le tecnologie descritte in questo documento.
- I tecnici della messa in funzione o dei Servizi devono aver completato con successo l'addestramento per la qualifica di riparatori e manutentori dei sistemi di automazione. Inoltre, devono essi essere autorizzati ad attivare, mettere a terra ed etichettare circuiti e strumenti secondo i regolamenti e le norme di sicurezza.

Infine, è essenziale soddisfare i regolamenti legali e di sicurezza concernenti l'applicazione specifica.

Quanto affermato è valido anche per l'impiego degli eventuali accessori.

Il trasduttore di forza può essere installato e maneggiato esclusivamente da personale qualificato, che osservi sempre e strettamente i Dati Tecnici e che soddisfi i regolamenti e le norme di sicurezza.

## **Manutenzione**

La rondella piezoelettrica di forza CFW non abbisogna di manutenzione.

## **Prevenzione degli infortuni**

Nonostante che la forza nominale del trasduttore sia molte volte al di sotto del campo di distruzione, si devono applicare i regolamenti di prevenzione degli infortuni concernenti il caso di rottura del trasduttore.

## 1 Corredo di fornitura

No. Cat.	
1-CFW / 20kN <sup>*)</sup>	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 20 kN con protocollo di prova e bussola di centraggio
1-CFW / 50kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 50 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/100kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 100 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/140kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 140 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/190kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 190 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/330kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 330 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/700kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 700 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio

<sup>\*)</sup> Il tipo CFW / 20 kN è fornito senza protezione della spina e non possiede la relativa filettatura.

### Da ordinare a separatamente:

1-KAB143-3	Cavo di collegamento trasduttore (materiale del mantello: PFA), lungo 3 m, spina 10-32 UNF alle due estremità
1-KAB145-3	Cavo di collegamento trasduttore, struttura molto robusta, lungo 3 m; spina 10-32 UNF alle due estremità, guaina di acciaio lunga 30 cm con guarnizione O-ring dal lato trasduttore. Questa versione non è adatta alla rondella CFW / 20 kN.
1-KAB176-2	Cavo di collegamento trasduttore (materiale del mantello: PFA), lungo 2 m, spina 10-32 UNF alle due estremità, spina BNC dal lato amplificatore (cioè adatto per l'amplificatore digitale di carica CMD600)
1-CPS/20kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 20 kN
1-CPS/50kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 50 kN
1-CPS/100kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 100 kN
1-CPS/140kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 140 kN
1-CPS/190kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 190 kN
1-CPS/330kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 330 kN
1-CPS/700kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 700 kN



## 2 Note sull'impiego

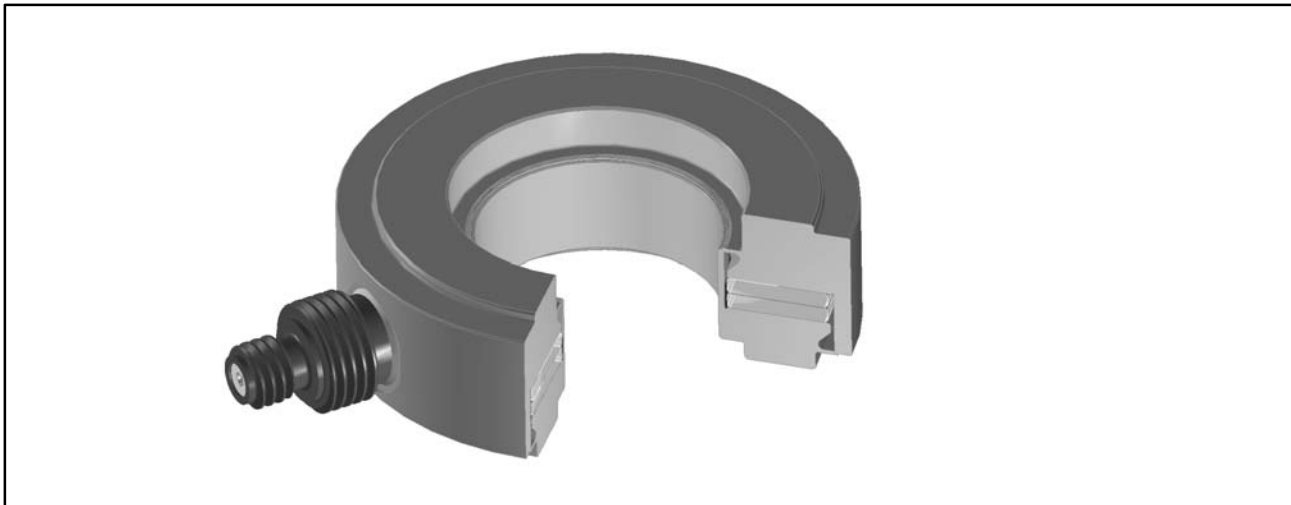
Le rondelle piezoelettriche di forza della serie CFW servono alla misurazione di forze di compressione. Essendo strumenti di alta precisione per la misurazione di forze dinamiche e quasi statiche, esse devono essere maneggiate con molta cura. In particolare fare attenzione al trasporto ed al montaggio. Lasciar cadere a terra i trasduttori od assoggettarli a forti urti possono causare loro danni permanenti.

Questi trasduttori sono estremamente rigidi e possiedono un'alta frequenza naturale.

Nel capitolo Dati tecnici a pagina 17 sono descritti i limiti ammissibili delle sollecitazioni meccaniche, termiche ed elettriche. Di essi è assolutamente necessario tener conto nella pianificazione dell'impianto di misura, per la configurazione ed installazione e, infine, durante l'esercizio.

### 3 Struttura e principio di funzionamento

La rondella di forza CFW opera col principio di funzionamento piezoelettrico. Le forze di compressione vengono trasmesse all'elemento di misura sensibile alla forza tramite le superfici di introduzione superiore ed inferiore. L'elemento sensibile separa le cariche elettriche in proporzione alla forza distribuita ed un amplificatore di carica le converte in un segnale analogico di tensione.



**Fig. 3.1:** Forza applicata mediante le superfici di introduzione superiore ed inferiore

Il principio di misura piezoelettrico consente la minima deflessione del corpo di misura, con la conseguente straordinaria rigidità del trasduttore.

Le elevate frequenze di risonanza che ne derivano, predestinano il trasduttore piezoelettrico di forza ad applicazioni altamente dinamiche.

La custodia della rondella di forza è saldata ermeticamente.

La forza di compressione genera una carica elettrica negativa.

## 4 Condizioni del luogo d'impiego

Proteggere la rondella di forza dall'umidità o dagli agenti atmosferici quali, ad esempio, la pioggia, la neve, l'acqua salmastra, ecc.

### **ATTENZIONE**

**Gli errori di misura (forze indicate troppo basse o troppo alte) sono la conseguenza della resistenza di isolamento inferiore a  $10^{11}$  Ohm.**

**Essi potrebbero provocare anche il sovraccarico dell'impianto di misura con conseguente pericolo per il personale di servizio del sistema.**

Per mantenere un isolamento sufficiente, tutti i collegamenti a connettore devono essere sempre perfettamente puliti. La deriva positiva o negativa del segnale di uscita con sensore non caricato è il sintomo di insufficiente isolamento. I contatti dei connettori devono essere nettati con un panno pulito, non sfilacciabile, imbevuto di solvente chimicamente puro (isopropanolo).

Proteggere il connettore del trasduttore dalla polluzione (sporcizia) ed in nessuna circostanza toccare i contatti (lato di innesto del connettore) con le dita. Se il connettore non è inserito, proteggerlo sempre avvitando il coperchio in dotazione.

### **NOTA**

*Per evitare danni e misurazioni errate, dopo il montaggio iniziale del cavo di collegamento esso dovrebbe restare sempre collegato. Il trasduttore non deve mai operare senza aver prima collegato l'amplificatore di carica.*

### 4.1 Temperatura ambiente

L'influenza della temperatura sulla sensibilità è bassa e può essere trascurata. Tuttavia, vengono indotte delle sollecitazioni termiche nella rondella se riscaldata in modo non uniforme, le quali generano un segnale di uscita.

Le seguenti misure migliorano la stabilità della rondella di forza:

- Tenere il trasduttore per un tempo sufficiente alla temperatura di esercizio.
- Evitare le fluttuazioni di temperatura, p.es. il calore delle mani poco prima della misurazione.
- Implementare un reset (ripristino) dopo ogni ciclo di misura.
- Tener conto dei limiti di temperatura del trasduttore (vedere il capitolo Dati tecnici a pagina 17).

## 4.2 Umidità

Si devono evitare vapore, umidità e clima tropicale.

Quando il cavo di collegamento è propriamente innestato nei connettori del trasduttore di forza e dell'amplificatore di carica, il trasduttore CFW ha grado di protezione IP65, secondo EN 60 529.

La custodia del trasduttore è completamente di acciaio inossidabile.

Il trasduttore deve essere protetto dalle sostanze chimiche che possano attaccare l'acciaio del corpo del trasduttore o del cavo.

Usando i trasduttori di forza di acciaio inossidabile, ricordare che gli acidi e tutte le sostanze che rilasciano ioni, attaccano anche gli acciai inox ed i loro cordoni di saldatura. In caso di corrosione, essa potrebbe danneggiare il trasduttore. In tal caso, attuare le opportune precauzioni di protezione.

## 4.3 Depositi di materia estranea

Impedire l'accumulo di polvere, sporcizia e materie estranee in misura tale da provocare la derivazione di una parte della forza di misura sulla custodia del trasduttore (forza parassita in parallelo), falsando così il valore di misura.

## 5 Installazione meccanica

### 5.1 Precauzioni importanti durante il montaggio

- Maneggiare con cura il trasduttore.
- Non consentire alle correnti di saldatura di fluire sul trasduttore. Se c'è il rischio che ciò succeda, si deve cavallottare il trasduttore con un idoneo conduttore a bassa resistenza ohmica. Ad esempio, la HBM dispone del cavo di terra molto flessibile EEK), il quale si può fissare con viti direttamente sopra e sotto il trasduttore.
- Assicurarsi che non possa venir sovraccaricato il trasduttore.



#### AVVERTIMENTO

**Sovraccaricando il trasduttore sussiste il pericolo della sua distruzione. Ne consegue anche un pericolo per il personale di servizio dell'impianto in cui il trasduttore è installato.**

Pertanto approntare le opportune misure di sicurezza per evitare i sovraccarichi o per la protezione dai pericoli che ne derivano.

### 5.2 Direttive generali di montaggio

La direzione della forza da misurare deve coincidere con l'asse del sensore. Superando i limiti specificati, le coppie, i momenti flettenti, i carichi eccentrici e le forze laterali possono falsare le misure e, perfino, distruggere il trasduttore (vedere i limiti nei Dati tecnici).

Nelle rondelle di forza della serie CFW, il massimo momento flettente dipende dalla forza esercitata nella direzione di misura. Qui vale quanto segue: una rondella di forza soggetta al carico nominale non può essere caricata con un ulteriore momento flettente. Ciò vale anche per una rondella di forza con nessun carico agente nella direzione di misura. I massimi momenti flettenti ammissibili sono specificati nel capitolo "Dati tecnici" a pagina 17.

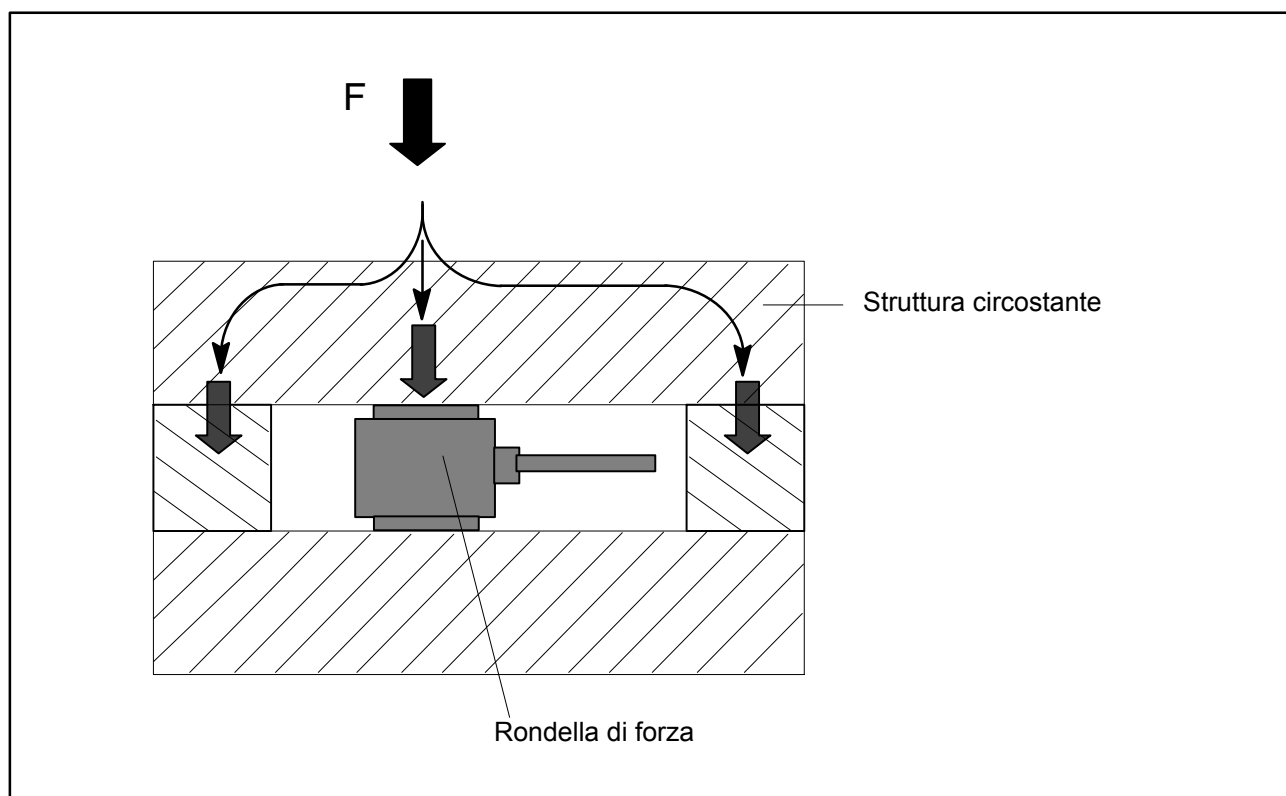
Per misurare con precisione le forze, il trasduttore deve essere precaricato. Si raccomanda la scelta di un valore di precarico per cui la somma della forza di precarico con quella da misurare si approssimi alla metà della forza nominale della rondella. In questo campo, la rondella di forza può essere caricata col massimo momento flettente ammesso. La minima forza di precarico deve essere il 10 % della forza nominale. La rondella stessa può essere utilizzata per determinare la forza di precarico: il certificato di prova associato al trasdut-

tore contiene la sensibilità che si deve impostare sull'amplificatore di carica in questa fase del montaggio.

Le superfici di contatto che trasferiscono la forza al trasduttore piezoelettrico devono essere piane, rigide e pulite. Si devono rimuovere le vernici od i rivestimenti. I componenti che vengono direttamente a contatto con le superfici di introduzione del carico della rondella devono avere durezza di almeno 43 HRC.

Per poter usare le rondelle CFW esse devono essere sempre precaricate.

Il precarico si può ottenere con viti o bulloni (vedere il kit di applicazione del precarico CPS), o mediante la struttura della macchina circostante la rondella di forza. In ogni caso, la rondella opera in una derivazione (shunt) di forza, dato che il componente che genera il precarico è montato in parallelo alla rondella di forza (molle connesse in parallelo). La Fig. 5.1 mostra l'impiego in una struttura di precarico circostante.



**Fig. 5.1:** Montaggio della rondella di forza per la misurazione del carico derivato e generazione del precarico mediante la struttura circostante

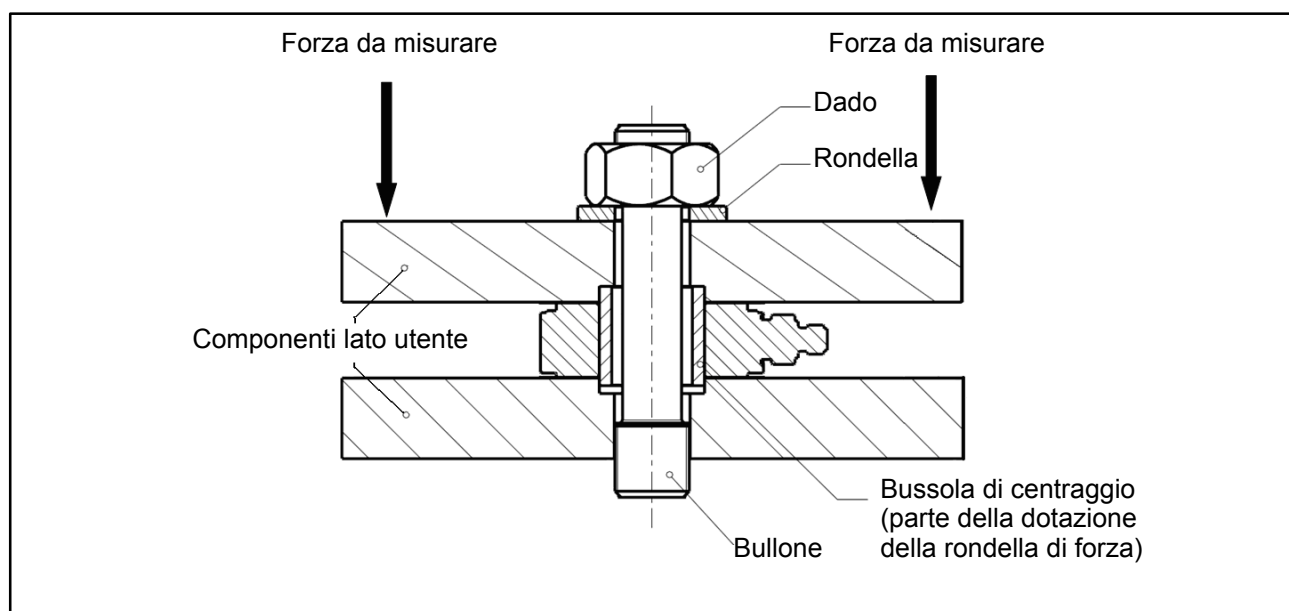
Questo tipo di montaggio riduce la sensibilità della catena di misura. Quindi, in tutti questi casi, è necessaria una taratura nelle condizioni di installazione. Per questo scopo sono disponibili sia i trasduttori di forza di riferimento (p.es. la serie C18) che i sensori piezoelettrici tarati della serie CFT.

Si può richiedere la taratura anche alla HBM, il cui laboratorio di taratura sarà lieto di sottoporVi un'offerta concernente la taratura dei vostri sensori precaricati. Ciò è sempre possibile se la vostra struttura può essere installata nel nostro sistema di taratura.

**NOTA**

*Le forze di precarico devono agire precisamente nella direzione di misura, non devono verificarsi momenti o forze laterali. In caso contrario può essere distrutto il trasduttore.*

La HBM offre un kit di precaricamento mediante bulloni. Esso consiste di un bullone, dado e rondella. La Fig. 5.2 mostra il montaggio con l'ausilio del kit di precaricamento CPS.



**Fig. 5.2:** Rondella di forza installata col kit di precaricamento

Il montaggio si effettua come mostrato in figura. Infilare la rondella in dotazione sotto il dado e notare che il kit di precarico dispone di una filettatura fine. Regolare la forza di precaricamento misurandola con la rondella di forza. I valori di precarico consigliati ed il kit di precaricamento adatto (dipendente dalla massima forza nominale) si trovano nella seguente tabella.

Rondella di forza	Kit di precarico	Apertura chiave	Filettatura	Forza di precaricamento consigliata in kN
1-CFW/20kN	1-CPS/20kN	8	M5 x 0,5	7
1-CFW/50kN	1-CPS/50kN	13	M8 x 1	18
1-CFW/100kN	1-CPS/100kN	17	M10 x 1	30
1-CFW/140kN	1-CPS/140kN	19	M12 x 1	45
1-CFW/190kN	1-CPS/190kN	22	M14 x 1,5	60
1-CFW/330kN	1-CPS/330kN	30	M20 x 1,5	100
1-CFW/700kN	1-CPS/700kN	41	M20 x 2	200

## 6 Collegamento elettrico

Per collegare i sensori piezoelettrici di forza usare esclusivamente cavi ad alto isolamento che generino bassa elettricità da attrito (triboelettricità) (p.es. 1-KAB 143-3). I cavi sono del tipo coassiale e non possono essere accorciati.

Maneggiare con cura il cavo di collegamento del sensore, dato che se danneggiato esso non può essere riparato, bensì sostituito completamente.





## 7 Dati tecnici (VDI / VDE 2638)

Rondella piezoelettrica di forza		CFW / ...						
Forza nominale	kN	20	50	100	140	190	330	700
Sensibilità (tipica) <sup>1)</sup>	pC/N	-4	-4,3					
Isteresi relativa	% di $F_{nom}$	<1						
Deviazione rel. della linearità <sup>2)</sup>	% di $F_{nom}$	<1						
Diafonia <sup>3)</sup> da $F_{x,y}$ a $F_z$ da $M_{x,y}$ a $F_z$	N/N	0,03	0,03	0,04	0,03	0,03	0,03	0,03
	N/Nm	0,002	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003
Massima forza di esercizio	% di $F_{nom}$	120						
Massimo momento flettente <sup>3)</sup>  con $F_z = 0\%$ con $F_z = 50\%$ con $F_z = 100\%$	Nm	0	0	0	0	0	0	0
		21	80	220	395	650	1200	4000
		0	0	0	0	0	0	0
Max. forza laterale ammessa <sup>4)</sup>	% $F_z$	10						
Forza di rottura	% di $F_{nom}$	200						
Resistenza di isolamento	$\Omega$	> $10^{13}$						
Campo nominale di temperatura	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Campo temperatura di esercizio	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Campo temperatura di magazzinaggio	$^{\circ}\text{C}$	-40 ... +120						
Deflessione nominale	$\mu\text{m}$	2	3,5	5,8	7,5	9,4	13,5	28
Frequenza di risonanza fondamentale	kHz	60	55	45	35	35	30	30
Ampiezza ammessa oscillazione del carico (banda di vibrazione)	% $F_{nom}$	100, per forza di compressione						
Peso	g	7	22	37	57	78	155	365
Grado di protezione, secondo EN 60529 (con cavo di carica collegato)		IP65						
Connessione		10-32 UNF						

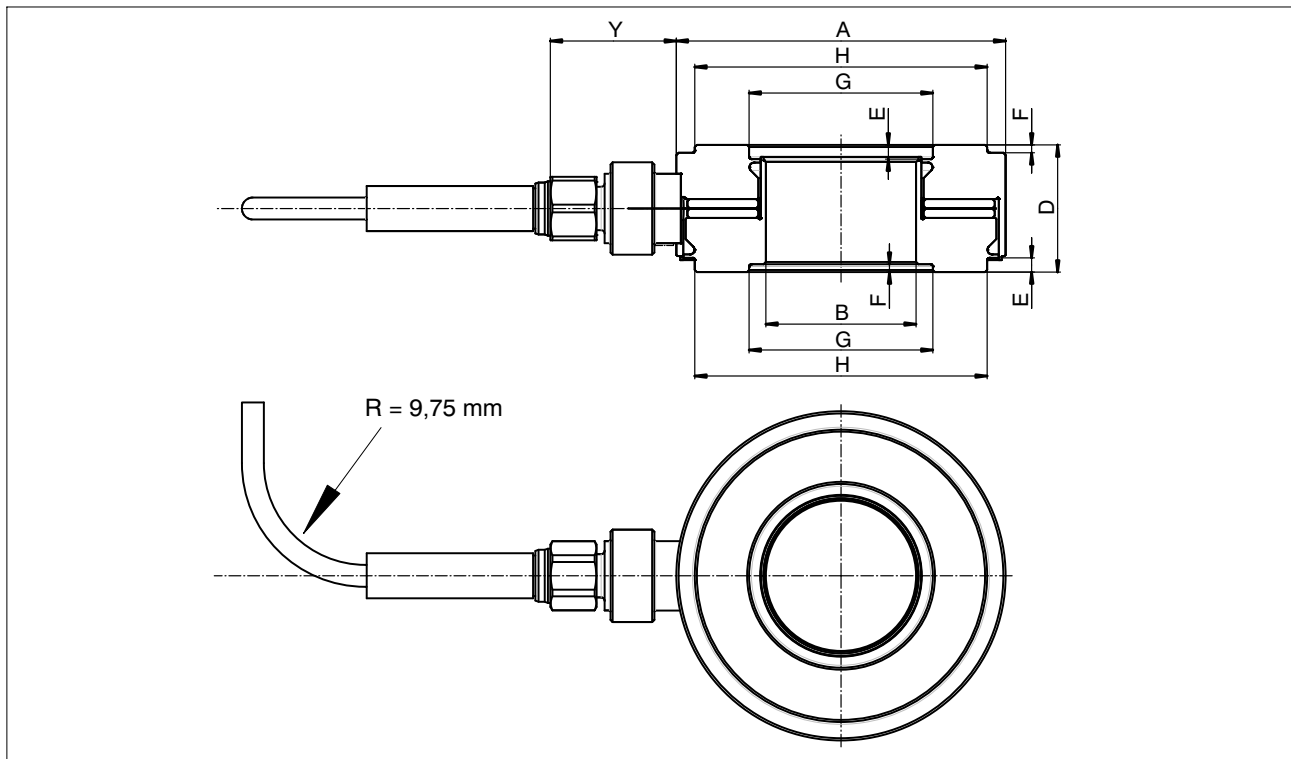
1) Deve essere tarato nelle condizioni di montaggio.

2) Precaricato, tipicamente allo 0,5 % del fondo scala.

3)  $F_z$  è la forza nella direzione di misura.

4) Relativa al punto di contatto sulla superficie di introduzione della forza.

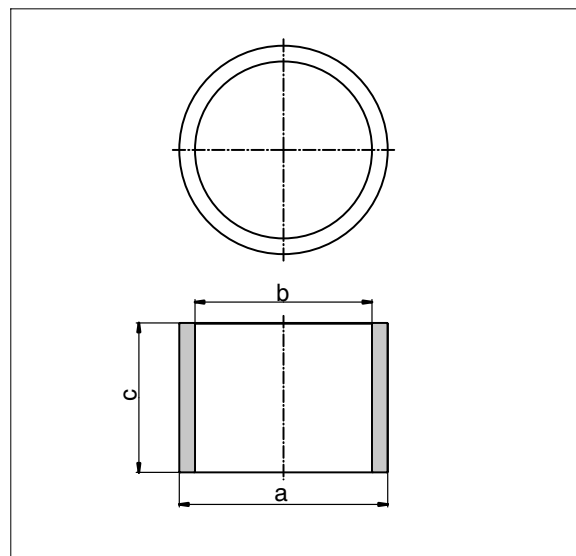
## 8 Dimensioni



Tipo	A	B	D	E	F	G	H	Y
CFW/20kN	14,5 <sup>+0.05</sup>	6,5 <sup>H7</sup>	8 <sup>-0.05</sup>	0,88	0,38	8,4	11,9	~7,3
CFW/50kN	22,5 <sup>+0.05</sup>	10,5 <sup>H7</sup>	10 <sup>-0.05</sup>	0,83	0,48	13,5	18,7	~10,8
CFW/100kN	28,5 <sup>+0.05</sup>	13 <sup>H7</sup>	11 <sup>-0.05</sup>	1,23	0,68	15,9	25,3	~10,9
CFW/140kN	34,5 <sup>+0.05</sup>	17 <sup>H7</sup>	12 <sup>-0.05</sup>	1,28	0,68	20,6	30,6	~11
CFW/190kN	40,5 <sup>+0.05</sup>	21 <sup>H7</sup>	13 <sup>-0.05</sup>	1,68	0,78	24,9	36,3	~11
CFW/330kN	52,5 <sup>+0.05</sup>	26,5 <sup>H7</sup>	15 <sup>-0.05</sup>	1,88	0,88	30,5	48	~11,1
CFW/700kN	75,5 <sup>+0.05</sup>	40,5 <sup>H7</sup>	17 <sup>-0.05</sup>	2,28	1,08	45	70,5	~11,2

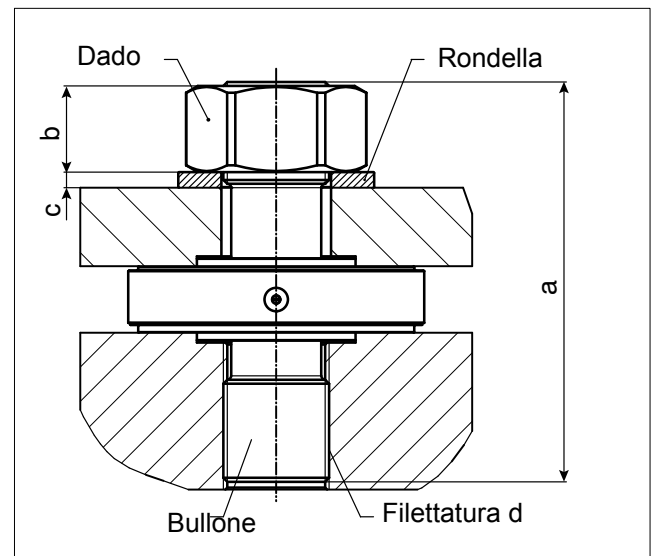
### Bussola di centraggio

Tipo	a	b	c
CFW/20kN	6,5 <sup>G7</sup>	5	12
CFW/50kN	8,5 <sup>G7</sup>	8,5	14
CFW/100kN	13 <sup>G7</sup>	11	15
CFW/140kN	17 <sup>G7</sup>	13	16
CFW/190kN	21 <sup>G7</sup>	17	17
CFW/330kN	26,5 <sup>G7</sup>	22,5	19
CFW/700kN	40,5 <sup>G7</sup>	36,5	32



**Kit di precaricamento**

Tipo	a	b	c	d
CFW/20kN	28	5	1,1	M5 x 0,5
CFW/50kN	40	8	1,6	M8 x 1
CFW/100kN	46	10	1,6	M10 x 1
CFW/140kN	60	12	2,5	M12 x 1
CFW/190kN	62	13	2,5	M14 x 1,5
CFW/330kN	80	19	3,0	M20 x 1,5
CFW/700kN	102	26	4,0	M27 x 1

**Corredo di fornitura**

No. Cat.	
1-CFW / 20kN <sup>*)</sup>	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 20 kN con protocollo di prova e bussola di centraggio
1-CFW/50kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 50 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/100kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 100 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/140kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 140 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/190kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 190 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/330kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 330 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio
1-CFW/700kN	Rondella piezoelettrica di forza CFW / 700 kN con protocollo di prova, protezione della spina e bussola di centraggio

<sup>\*)</sup> Il tipo CFW / 20 kN è fornito senza protezione della spina e non possiede la relativa filettatura.

**Accessori**

1-KAB143-3	Cavo di collegamento trasduttore (materiale del mantello: PFA), lungo 3 m, spina 10-32 UNF alle due estremità
1-KAB145-3	Cavo di collegamento trasduttore, struttura molto robusta, lungo 3 m; spina 10-32 UNF alle due estremità, guaina di acciaio lunga 30 cm con guarnizione O-ring dal lato trasduttore. Questa versione non è adatta alla rondella CFW / 20 kN, CFT / 5 kN e CFT / 20 kN.
1-KAB176-2	Cavo di collegamento trasduttore (materiale del mantello: PFA), lungo 2 m, spina 10-32 UNF alle due estremità, spina BNC dal lato amplificatore (cioè adatto per l'amplificatore digitale di carica CMD600)
1-CPS/20kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 20 kN
1-CPS/50kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 50 kN
1-CPS/100kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 100 kN
1-CPS/140kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 140 kN
1-CPS/190kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 190 kN
1-CPS/330kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 330 kN
1-CPS/700kN	Kit di precarico, con bullone, dado e rondella per 1-CFW / 700 kN



© 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

