

# Istruzioni per il montaggio

Italiano



## T10F

Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH  
Im Tiefen See 45  
D-64239 Darmstadt  
Tel. +49 6151 803-0  
Fax +49 6151 803-9100  
info@hbm.com  
www.hbm.com

Mat.: 7-2005.1310  
DVS: A0613-17.0 HBM: public  
01.2018

© Hottinger Baldwin Messtechnik GmbH.

Con riserva di modifica.  
Tutti i dati descrivono i nostri prodotti in forma generica e non  
implicano alcuna garanzia di qualità o di durata dei prodotti  
stessi.

<b>1</b>	<b>Note sulla sicurezza</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Simboli utilizzati</b> .....	<b>11</b>
2.1	Simboli utilizzati in questo manuale .....	11
2.2	Simboli riportati sul trasduttore .....	12
<b>3</b>	<b>Versioni del torsionometro a flangia</b> .....	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>Campo di applicazione</b> .....	<b>14</b>
<b>5</b>	<b>Struttura e modo operativo</b> .....	<b>15</b>
<b>6</b>	<b>Montaggio meccanico</b> .....	<b>16</b>
6.1	Condizioni del luogo di installazione .....	17
6.2	Posizione di montaggio .....	17
6.3	Opzioni di montaggio .....	18
6.3.1	Installazione con antenna anulare non disassemblata .....	19
6.3.2	Installazione con successivo montaggio dello statore .....	20
6.3.3	Esempio d'installazione con i giunti .....	21
6.3.4	Esempio d'installazione con albero cardanico .....	21
6.4	Montaggio del rotore .....	22
6.5	Montaggio dello statore .....	26
6.6	Montaggio del blocco .....	28
6.7	Montaggio del disco scanalato (Rilevatore della velocità di rotazione) .....	31
6.8	Allineamento lo statore (Rilevatore della velocità) .....	32
<b>7</b>	<b>Collegamenti elettrici</b> .....	<b>34</b>
7.1	Note generali .....	34
7.1.1	Montaggio conforme FCC ed IC (valido solo per il montaggio negli USA ed in Canada) .....	34
7.2	Concetto di schermatura .....	36
7.3	Opzione 2, Codice KF1 .....	37
7.3.1	Adattamento alla lunghezza del cavo .....	37
7.4	Opzione 2, Codice SF1 / SU2 .....	39

7.5	Tensione di alimentazione .....	42
<b>8</b>	<b>Taratura .....</b>	<b>44</b>
8.1	Opzione 2 di Taratura, Codice KF1 .....	44
8.2	Opzione 2 di Taratura, Codice SF1 / SU2 .....	44
<b>9</b>	<b>Impostazioni .....</b>	<b>46</b>
9.1	Segnale di uscita della Coppia, Codice KF1 .....	47
9.2	Segnale di uscita della Coppia, Codice SF1 / SU2 .....	47
9.3	Impostazione del punto zero .....	47
9.4	Verifica funzionale .....	48
9.4.1	Trasmissione dell'energia .....	48
9.4.2	Allineamento del Modulo di velocità .....	49
9.5	Impostazione del numero di impulsi .....	50
9.6	Soppressione delle vibrazioni (isteresi) .....	51
9.7	Forma del segnale di uscita della velocità .....	52
9.8	Tipo del segnale di uscita della velocità .....	53
<b>10</b>	<b>Caricabilità .....</b>	<b>54</b>
10.1	Misurazione di coppie dinamiche .....	54
<b>11</b>	<b>Manutenzione .....</b>	<b>56</b>
11.1	Manutenzione del Modulo della velocità .....	56
<b>12</b>	<b>Dimensioni .....</b>	<b>57</b>
12.1	Dimensioni del rotore .....	57
12.2	Dimensioni dello statore .....	59
12.3	Dimensioni di montaggio .....	61
<b>13</b>	<b>Numeri di catalogo (No. Cat.), accessori .....</b>	<b>63</b>
<b>14</b>	<b>Dati tecnici .....</b>	<b>65</b>
<b>15</b>	<b>Dati tecnici complementari .....</b>	<b>73</b>
15.1	Segnali di uscita .....	73
15.1.1	Uscita MD Coppia (spina 1) .....	73

15.1.2	Uscita N: Velocità di rotazione (spina 2) .....	74
15.1.3	Spina 2, frequenza doppia, segnale statico del senso di rotazione	75
15.2	Tolleranze assiali e radiali .....	76
15.3	Dati meccanici addizionali .....	77

# 1 Note sulla sicurezza

## Rispetto delle norme FCC e delle avvertenze



### Importante

*Qualsiasi cambiamento o modifica non espressamente approvata dal responsabile del mantenimento della conformità alle norme, potrebbe far decadere l'autorizzazione all'impiego dello strumento da parte dell'utente. Se per l'impiego in un altro luogo vengono definiti componenti od accessori ausiliari per il montaggio del prodotto, tali componenti od accessori ausiliari devono garantire il mantenimento della compatibilità con le norme FCC.*

Questo strumento è conforme alla Parte 15 delle Norme FCC. Premessa per l'esercizio è l'adempimento delle due seguenti condizioni: (1) Questo strumento non deve generare interferenze dannose. (2) Questo strumento deve tollerare anche quelle interferenze che potrebbero comportare effetti non desiderati.

Il numero di identificazione FCC o, a seconda del caso, il numero di identificazione univoco, deve essere riportato sullo strumento in modo ben visibile.

Modello	Coppia nominale	FCC-ID	IC
T10S2	50 Nm, 100 Nm	2ADAT-T10S2TOS6	12438A-T10S2TOS6
T10S3	200 Nm		
T10S4	500 Nm, 1 kNm		
T10S5	2 kNm, 3 kNm		
T10S6	5 kNm, 10 kNm		



Fig. 1.1 Posizione dell'etichetta sullo statore dello strumento

La posizione preferita per l'etichetta FCC è sulla targhetta. Se per ragioni di spazio ciò non fosse possibile, l'etichetta può essere posta sul retro della custodia dello statore.

**Model: T10S2**

**FCC ID: 2ADAT-T10S2TOS6**

**IC: 12438A-T10S2TOS6**

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Esempio di etichetta con numeri FCC-ID ed IC

### Omologazione della Industry Canada (IC)

Questo strumento è conforme alla Norma Industry Canada RSS210.

Questo strumento soddisfa il/i requisito/i RSS della Industry Canada per l'esenzione dalla omologazione. Premessa per l'esercizio è l'adempimento delle due seguenti condizioni: (1) Questo strumento non deve generare interferenze dannose. (2) Questo strumento deve tollerare anche quelle interferenze che potrebbero comportare effetti operativi non desiderati.



### Importante

*Per l'esercizio / installazione in USA e Canada è necessario il filtro antidisurbi EMI.*

*Vedere anche il paragrafo 7.1.1, a pagina 34.*

### Impiego conforme

Il torsionmetro a flangia T10F è concepito esclusivamente per compiti di misura della coppia, della velocità di rotazione e per attività di controllo e regolazione ad essi direttamente connessi. Qualsiasi altro impiego verrà considerato *non* conforme.

Allo scopo di garantire un funzionamento sicuro, il trasduttore deve essere usato solo secondo le indicazioni specificate nel manuale di montaggio. Durante l'uso devono essere inoltre osservate le normative legali e sulla sicurezza previste per ogni specifica applicazione. Per gli eventuali accessori vale quanto sopra affermato.

Per lo scopo per cui è progettato, il trasduttore non può essere considerato un elemento di sicurezza. Il funzionamento corretto e sicuro di questo trasduttore richiede anche che il trasporto, il magazzinaggio, l'installazione ed il montaggio siano adeguati e che il suo uso e maneggio siano accurati.

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

Il trasduttore è costruito allo stato dell'arte ed è di funzionamento sicuro. Tuttavia, il suo impiego non conforme da parte di personale non professionale o non addestrato, comporta dei rischi residui.

Chiunque venga incaricato dell'installazione, dell'uso, della manutenzione o della riparazione del trasduttore dovrà aver letto e compreso quanto riportato nelle presenti istruzioni di montaggio, in particolare le note sulla sicurezza.

### Rischi residui

L'insieme delle prestazioni e della dotazione di fornitura del trasduttore copre soltanto una parte della tecnica di misura della coppia. Il progettista, il costruttore e l'operatore dell'impianto dovranno inoltre rispettivamente progettare, realizzare ed assumere la responsabilità dei sistemi di sicurezza della tecnica



di misura della coppia, in modo da ridurre al minimo i rischi residui. Si devono sempre rispettare le normative e disposizioni esistenti in materia. I rischi residui connessi alla tecnica di misura della coppia devono essere resi noti esplicitamente.

### **Conversioni e modifiche**

Senza il nostro esplicito benestare, non è consentito apportare al trasduttore modifiche dal punto di vista strutturale e della sicurezza. Qualsiasi modifica annulla la nostra eventuale responsabilità per i danni che ne potrebbero derivare.

### **Personale qualificato**

Questo trasduttore deve essere installato ed utilizzato esclusivamente da personale qualificato, in maniera conforme alle specifiche dei dati tecnici ed alle norme e prescrizioni sulla sicurezza qui riportate. Durante l'uso devono essere inoltre osservate le normative legali e sulla sicurezza previste per ogni specifica applicazione. Per gli eventuali accessori vale quanto sopra affermato.

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

### **Prevenzione degli infortuni**

Dopo il montaggio del torsionmetro, il responsabile è tenuto a realizzare una copertura od un rivestimento di protezione adeguandosi alle prescrizioni antinfortunistiche rese note dalle relative associazioni di categoria:

- Il rivestimento o copertura non deve ruotare insieme al torsionmetro.
- Il rivestimento o copertura deve evitare lo schiacciamento o l'intraversamento del trasduttore e la fuoriuscita di suoi eventuali frammenti.
- Il rivestimento o copertura deve essere sufficientemente distante, o realizzato in modo tale che non si possa accedere alle parti in movimento.
- Il rivestimento o copertura deve essere impiegato anche quando le parti in movimento del torsionmetro siano installate fuori dal campo di lavoro o di attività del personale.

Si può prescindere dai requisiti anzi citati solo quando i torsimetri vengono montati in macchine o parti di macchinario che già integrano adeguati dispositivi di protezione.



### **Garanzia**

In caso di reclami, il torsimetro a flangia potrà essere considerato in garanzia solo se verrà rispedito alla HBM nel suo imballaggio originale.

## 2 Simboli utilizzati

### 2.1 Simboli utilizzati in questo manuale

Le note importanti concernenti la vostra sicurezza sono particolarmente evidenziate. Osservare assolutamente queste note al fine di evitare incidenti alle persone e danni alle cose.

Simbolo:	Significato
 <b>AVVERTIMENTO</b>	Segnala una <i>possibile</i> situazione di pericolo che - non osservando le norme sulla sicurezza - può causare <i>la morte o lesioni gravi</i> .
 <b>ATTENZIONE</b>	Segnala una <i>potenziale</i> situazione di pericolo che – non osservando le norme sulla sicurezza – potrebbe causare <i>gravi o medie lesioni fisiche</i> .
<b>Avviso</b>	Simbolo che segnala una situazione per cui – non osservando le norme sulla sicurezza – si possono provocare <i>danni alle cose</i> .
 <b>Importante</b>	Simbolo che segnala <i>importanti</i> informazioni sui prodotti o sul loro maneggio.
 <b>Consiglio</b>	Simbolo che segnala consigli sull'applicazione od altre informazioni utili per l'utente.
 <b>Informazione</b>	Questo simbolo segnala informazioni sul prodotto o sul suo maneggio.
<i>Evidenziazione Vedere ...</i>	I passaggi importanti ed i riferimenti ad altri paragrafi, capitoli o documenti esterni, sono evidenziati in corsivo.

## 2.2 Simboli riportati sul trasduttore

### Marchio CE



Apponendo il marchio CE il costruttore garantisce che il proprio prodotto è conforme ai requisiti imposti dalle pertinenti Direttive CE (la Dichiarazione di Conformità si trova nel sito <http://www.hbm.com/HBMdoc>).

### Etichetta di esempio

Model: T10S2  
 FCC ID: 2ADAT-T10S2TOS6  
 IC: 12438A-T10S2TOS6  
 This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Esempio di etichetta con numeri FCC-ID ed IC. L'etichetta è applicata sullo statore dello strumento.

### Marchio di legge per lo smaltimento dei rifiuti



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

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

### 3 Versioni del torsionometro a flangia

Con l'Opzione 2 „Configurazione Elettrica“ il torsionometro a flangia T10F dispone delle versioni KF1, SF1 ed SU2. Queste versioni si differenziano solo per gli ingressi / uscite elettriche dello statore; i rotori sono gli stessi per tutte le versioni aventi il medesimo campo di misura. In opzione, le versioni SF1 ed SU2 possono essere munite di un rilevatore della velocità.

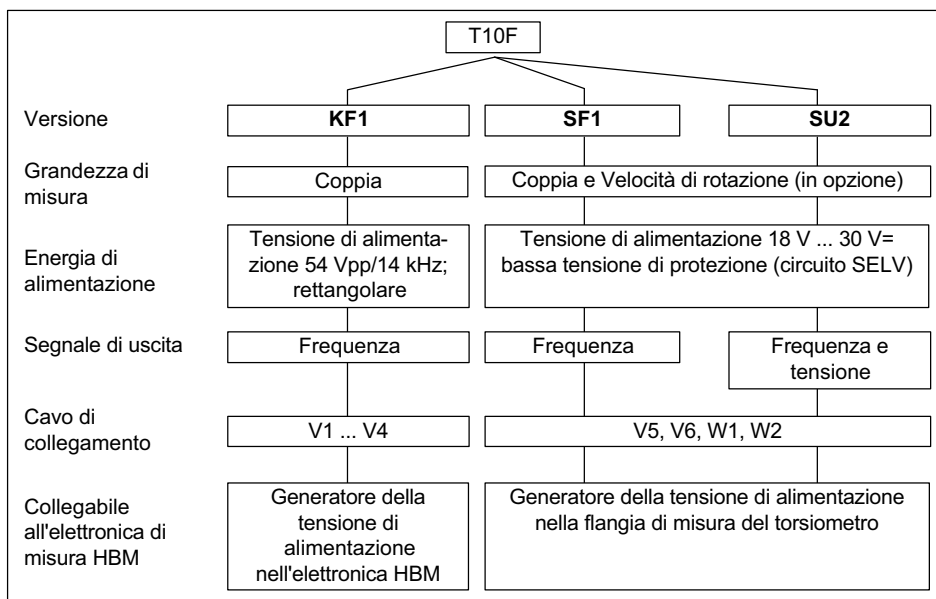


Fig. 3.1 Versioni del T10F

La versione in vostro possesso è riportata nella targa di identificazione sullo statore. Su essa è riportata la versione nel „Numero T10F“.

Esempio: T10F-001R-SU2-S-0-V1-Y (vedere anche pagina 63).

## 4 Campo di applicazione

Il torsionometro a flangia T10F misura coppie statiche e dinamiche su alberi fissi o rotanti e rileva la velocità rotazionale con l'indicazione del senso di rotazione. Data la sua struttura estremamente corta, esso consente l'assemblaggio di impianti di prova molto compatti. Ciò amplia notevolmente il campo di applicazione.

Oltre ai classici banchi prova (per motori, per rulli e per trasmissioni) sono possibili nuove soluzioni di misura della coppia, integrando parzialmente il torsionometro nelle macchine. In tal caso si possono sfruttare pienamente i vantaggi del torsionometro a flangia T10F:

- Struttura estremamente corta grazie al corpo di misura a flangia
- Elevato carico dinamico ammissibile
- Elevate forze laterali e momenti flettenti ammissibili
- Altissima rigidità torsionale
- Mancanza di cuscinetti e di contatti striscianti

Non avendo cuscinetti ed essendo senza contatto la trasmissione della tensione di alimentazione e del segnale di misura, il torsionometro a flangia non necessita di manutenzione. Non si hanno perciò gli effetti di riscaldamento dovuti all'attrito od ai cuscinetti.

I torsionometri a flangia vengono forniti per coppie nominali da 50 N·m a 10 kN·m. A seconda della coppia nominale, la massima velocità di rotazione può raggiungere  $15000 \text{ min}^{-1}$ .

Il torsionometro a flangia T10F è adeguatamente protetto dalle interferenze elettromagnetiche. Esso è stato provato con le norme UE correnti per la compatibilità EMC ed è provvisto di marchio CE.

## 5 Struttura e modo operativo

Il torsionometro a flangia è costituito da due parti separate: il rotore e lo statore. Il rotore comprende il corpo di misura e gli organi di trasmissione del segnale.

Gli estensimetri (ER) sono applicati sul corpo di misura. L'elettronica del rotore per trasmettere la tensione di alimentazione ed il segnale di misura del ponte, è situata nella parte centrale della flangia. Le bobine per trasmettere senza contatto l'alimentazione ed il segnale di misura sono situate sulla circonferenza esterna del corpo di misura. I segnali vengono inviati e ricevuti da un'antenna anulare divisibile in segmenti. L'antenna anulare è racchiusa in una custodia insieme all'elettronica per adattare la tensione e condizionare il segnale.

Sullo statore si trovano le spine di collegamento del segnale della coppia, della tensione di alimentazione e del segnale della velocità di rotazione (opzione). L'antenna anulare dovrebbe essere montata concentricamente sul rotore (vedere il capitolo 6).

Con l'opzione Rilevatore della velocità di rotazione, il sensore di velocità è montato sullo statore. Il corrispondente disco scanalato deve essere fissato sul rotore dall'utente. La velocità è misurata otticamente secondo il principio delle fotocellule ad infrarossi.

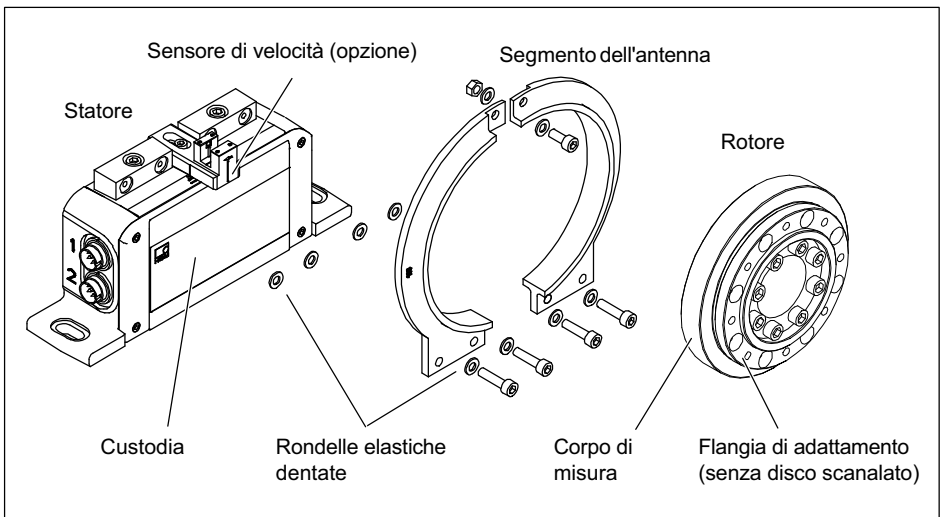


Fig. 5.1 Struttura meccanica, vista esplosa

## 6 Montaggio meccanico



### AVVERTIMENTO

Maneggiare con molta cura il torsionometro a flangia! Il trasduttore può venir danneggiato permanentemente da urti meccanici (cadute), aggressioni chimiche (p. es. acidi e solventi) o dall'influenze della temperatura (aria calda, vapore).

Nel caso di carichi alternati, incollare le viti di fissaggio del rotore nei loro fori filettati con un apposito mastice (forza media), in modo da prevenire la perdita di tenuta dovuta al gioco delle viti.

Il torsionometro a flangia T10F si può montare direttamente sugli alberi mediante apposite flange di adattamento. Al rotore si può montare direttamente anche un giunto cardanico od appositi elementi di compensazione (se necessario con una flangia intermedia). Non si devono assolutamente mai superare i limiti di carico ammessi dei momenti flettenti, delle forze laterali e di quelle longitudinali. Data l'elevata rigidità torsionale del torsionometro T10F, le variazioni dinamiche del treno di alberi vengono mantenute le più basse possibile.



### Importante

*Si devono verificare le velocità critiche per la flessione e le vibrazioni torsionali allo scopo di evitare i sovraccarichi dovuti all'aumento dei picchi di risonanza.*



### Importante

*Anche nel caso di montaggio corretto può verificarsi una traslazione del punto zero fino a ca.  $\pm 150$  Hz. Se tale valore viene superato, si consiglia di verificare lo stato del montaggio.*





### Importante

*Per il funzionamento corretto, si devono rispettare in qualsiasi caso le dimensioni specificate per il montaggio (vedere pagina 61).*

## 6.1 Condizioni del luogo di installazione

I torsionometri a flangia T10F hanno grado di protezione IP54 secondo EN 60529. I mozzi di misura devono essere protetti da grandi particelle di sporcizia, polvere, oli, solventi ed umidità. Durante l'esercizio, devono essere osservati i regolamenti in vigore delle relative associazioni di categoria, concernenti la sicurezza delle persone (vedere il capitolo 1 „Note sulla sicurezza“, a pagina 6).

L'influenza della temperatura sui segnali di zero e di uscita del torsionometro a flangia T10F è stata ampiamente compensata (vedere il capitolo 14 „Dati tecnici“, a pagina 65). Tale compensazione viene effettuata a temperature stazionarie con complesse procedure in forno. Ciò garantisce che siano riproducibili le circostanze di misura e che le caratteristiche del trasduttore possano essere ricostituite in ogni momento.

Se non ci sono gradienti di temperatura (p. es. dovuti a differenze termiche) fra il corpo di misura e la flangia, si possono superare i valori specificati nei dati tecnici. Pertanto, per ottenere misurazioni accurate, cercare di mantenere le condizioni termiche statiche mediante riscaldamento o raffreddamento a seconda dell'applicazione. In alternativa, provare ad effettuare il disaccoppiamento termico mediante elementi radianti quali, ad esempio, i giunti di accoppiamento a lamelle.

## 6.2 Posizione di montaggio

Il trasduttore può essere montato in qualsiasi posizione. Per coppia destrorsa (in senso orario) la frequenza di uscita è di 10 ...15 kHz. Con gli amplificatori di misura HBM o con Opzione “Uscita in tensione” si ha un segnale di uscita positivo (0 V ... +10 V).

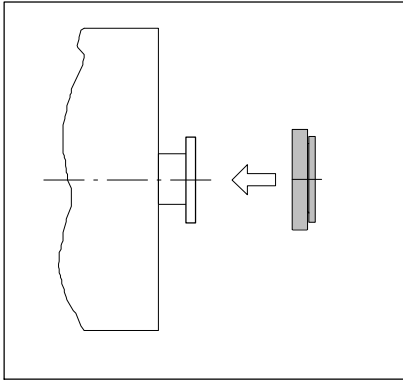
Con l'opzione Sistema di misura della velocità, la freccia sulla testa del sensore indica univocamente il senso di rotazione. Se il torsionometro gira nel senso della

freccia, l'amplificatore di misura HBM ad esso collegato fornisce una tensione di uscita positiva di (0 V ... +10 V).

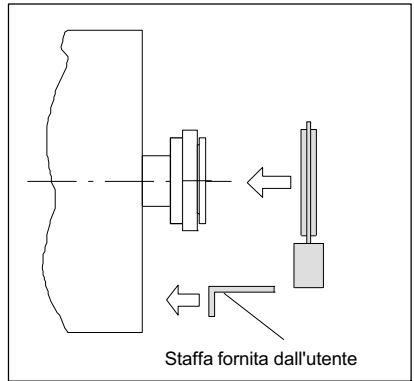
### 6.3 Opzioni di montaggio

In linea di principio sussistono due varianti per il montaggio del torsionmetro a flangia: con l'antenna anulare già fissata oppure ancora disassemblata. Si consiglia di effettuare il montaggio come descritto nel *paragrafo 6.3.1*. Se il *montaggio secondo* non fosse possibile (ad esempio per la successiva sostituzione dello statore), si deve disassemblare l'antenna anulare. In tal caso seguire assolutamente le istruzioni sull'assemblaggio dei segmenti dell'antenna (vedere il *paragrafo 6.5 „Montaggio dello statore“ a pagina 26 ed il paragrafo 6.7 a pagina 31*).

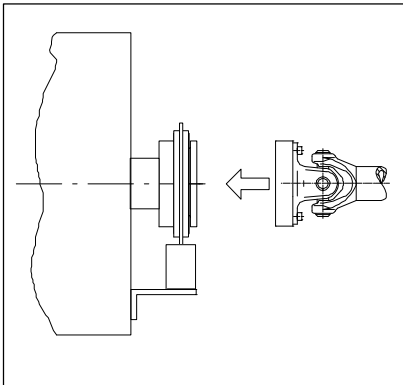
### 6.3.1 Installazione con antenna anulare non disassemblata



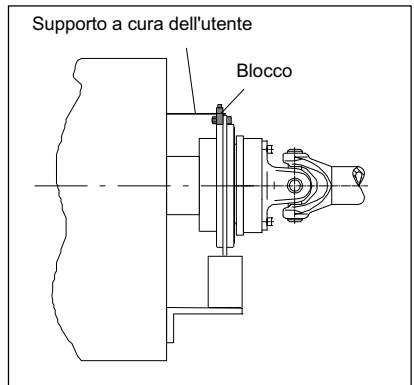
1. Montaggio del rotore



2. Montaggio dello statore

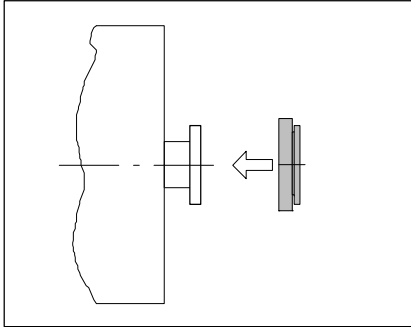


3. Treno di alberi completamente montato

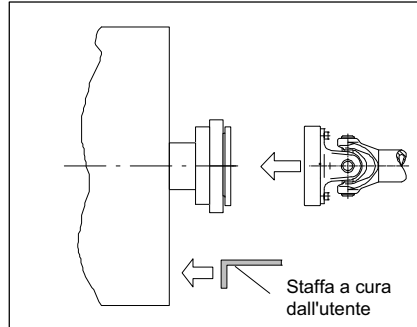


4. Se necessario inserire il blocco

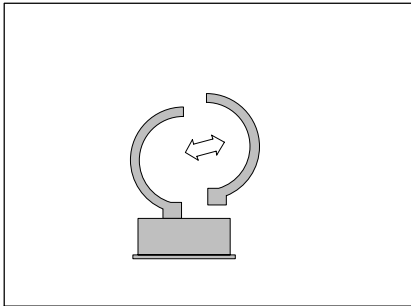
### 6.3.2 Installazione con successivo montaggio dello statore



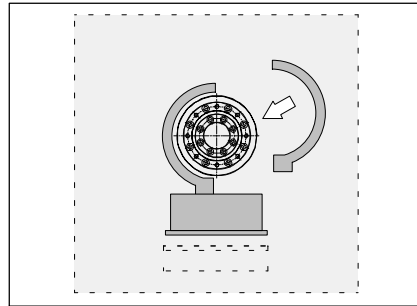
1. Montaggio del rotore



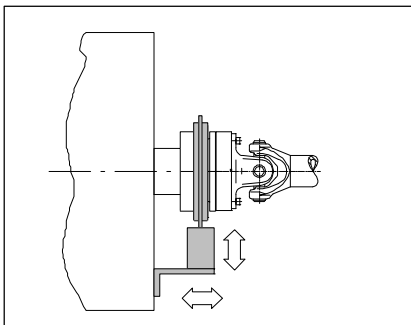
2. Treno di alberi completamente montato



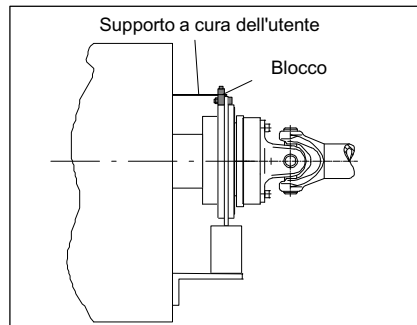
3. Un segmento dell'antenna disassemblato



4. Segmento dell'antenna montato sul treno di alberi



5. Allineare lo statore e terminare il montaggio



6. Se necessario inserire il blocco

### 6.3.3 Esempio d'installazione con i giunti

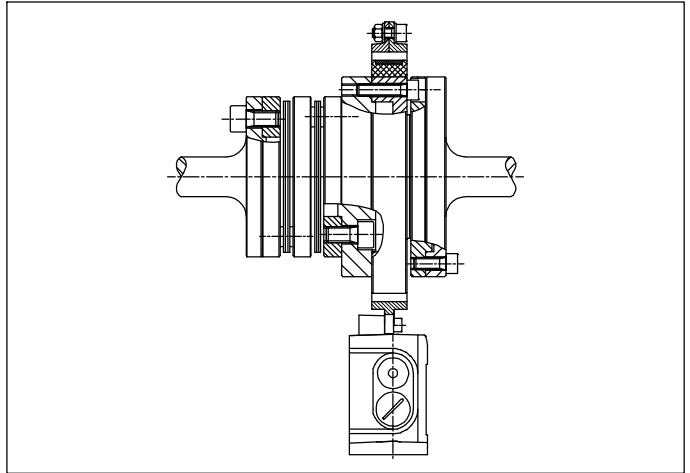


Fig. 6.1 *Esempio d'installazione con i giunti*

### 6.3.4 Esempio d'installazione con albero cardanico

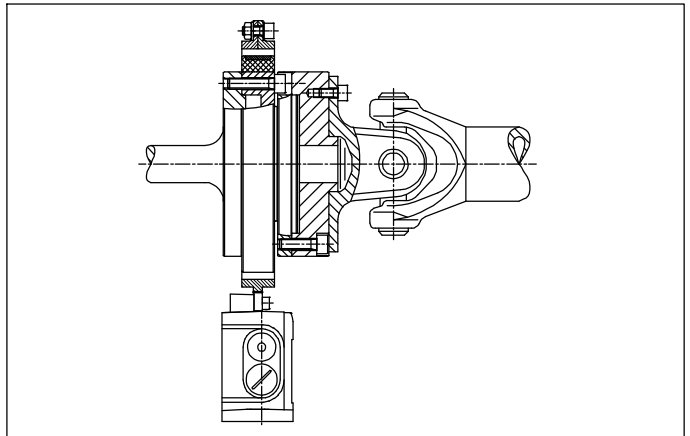


Fig. 6.2 *Esempio d'installazione con albero cardanico*

## 6.4 Montaggio del rotore



### Importante

*Per un funzionamento corretto, si devono rispettare le dimensioni specificate per il montaggio (specialmente per l'area esente da metalli, vedere pagina 61).*

Ulteriori istruzioni di montaggio per il rilevatore della velocità si trovano nel paragrafo 6.7, a pagina 31.



### Importante

*In genere, dopo il montaggio non è più visibile la targa di identificazione del rotore. Pertanto vengono fornite delle etichette adesive ausiliarie con i dati più importanti, che si possono incollare sullo statore o su altri componenti rilevanti del banco prova. Si possono così ancora leggere i dati che interessano, ad esempio l'entità del segnale di taratura.*

1. Prima del montaggio pulire le superfici piane delle flange e delle controfange di misura. Per garantire il sicuro trasferimento della coppia, queste superfici devono essere ben pulite e sgrassate. A tal scopo usare un panno od un foglio di carta imbevuto di solvente. Durante la pulitura fare attenzione a non danneggiare le bobine di trasmissione.

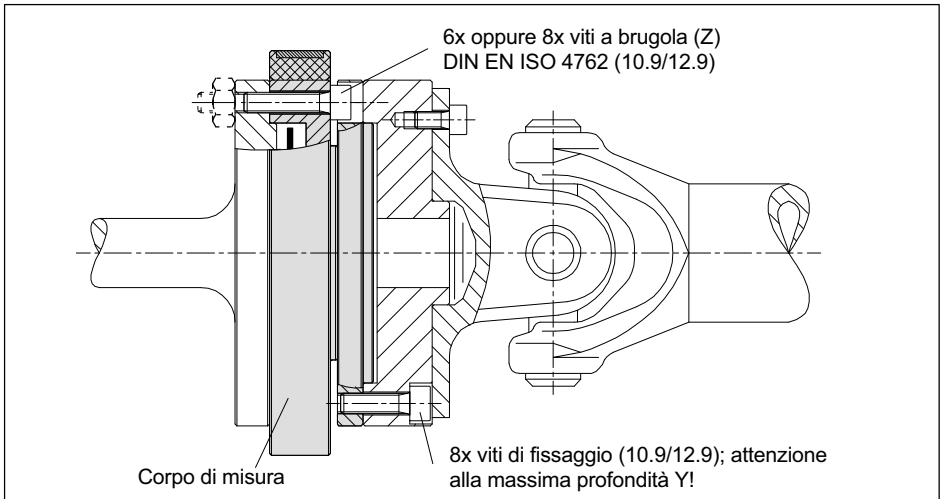


Fig. 6.3 Imbullonamento del rotore

- Per il montaggio del rotore utilizzare 8 viti a brugola *DIN EN ISO 4762* con classe di resistenza 10.9 (coppia nominale 10 kN·m: 12.9) di lunghezza adeguata (dipendente dalla geometria della giunzione, vedere Fig. 6.4).

In particolare, per coppie di 50 N·, 100 N·m e 200 N·m, si consigliano viti cilindriche *DIN EN ISO 4762...*, brunate, a testa piana, oliate,  $m_{tot}$  0,125 di dimensione ammessa e variazione di forma secondo *DIN ISO 4759*, Parte 1, classe prodotto A.



## AVVERTIMENTO

Le teste delle viti (Z) non devono toccare la flangia di adattamento, vedere Fig. 6.4.

Nel caso di carico alternato usare un mastice adatto per viti (p. es. *LOCTITE* No. 242) per incollare le viti nelle loro filettature, in modo da prevenire la perdita di tenuta dovuta al gioco delle viti.

- Prima del serraggio finale delle viti sulla centratura, ruotare la flangia di misura del torsionometro finché tutte le teste delle viti giungano fino a circa

metà dei fori passanti dell'elemento di connessione. Le teste delle viti non devono toccare le pareti dei fori passanti della flangia di adattamento!

4. Stringere tutte le viti con la coppia di serraggio prescritta (*vedere Fig. 6.4*).
5. Per completare il montaggio del treno di alberi, sono disponibili otto fori filettati nella flangia di adattamento all'albero. Anche in questo caso usare viti con classe di resistenza 10.9 (oppure 12.9) e serrarle con la coppia prescritta in *Fig. 6.4*.



### **Importante**

*Nel caso di carico alternato incollare le viti con un mastice sigillante! Fare comunque attenzione alla contaminazione provocata da residui di mastice. Non superare assolutamente la profondità delle viti specificata in Fig. 6.4 ! Altrimenti potrebbero risultare notevoli errori di misura causati dalla derivazione (shunt) della coppia od addirittura danneggiare il trasduttore.*



Coppia nominale (N·m)	Viti di montaggio (Z) <sup>1)</sup>	Viti di montaggio Classe di resistenza	Max. profondità delle viti (Y) nella flangia di adattamento (mm)	Momento di serraggio prescritto (N·m)
50	M6	10,9	7,5 <sup>2)</sup>	14
100				
200	M8		11	34
500	M12		18	115
1 k	M12		18	115
2 k	M14		18	185
3 k	M14		26	185
5 k	M18		33,5	400
10 k	M18	12,9 <sup>3)</sup>	33,5	470

1) DIN EN ISO 4762; brunito/oliato/ $\mu_{tot} = 0,125$

2) Con l'Opzione Modulo della velocità da 14 mm. a causa della flangia intermedia usare viti più lunghe di 6 mm.

3) Non fossero disponibili viti di classe 12.9, si possono usare anche viti di classe 10.9 (coppia di serraggio 400 N·m). In tal caso la coppia limite si riduce al 120 % riferita a  $M_{nom}$ .

Fig. 6.4 Viti di montaggio

## 6.5 Montaggio dello statore

Lo statore viene spedito già assemblato e pronto all'esercizio. I segmenti dell'antenna si possono separare dallo statore, p. es. per lavori di manutenzione o per facilitare il montaggio dello statore stesso. Per evitare di modificare la centratura dell'anello del segmento rispetto al piede dello statore, si consiglia di separare solo il segmento superiore dell'antenna.

Se non è necessario disassemblare lo statore, procedere come descritto nei seguenti punti 2., 6., 7. e 8.8.

### Versione con Rilevatore della velocità di rotazione

Poiché il sensore di velocità comprende il disco scanalato, non è possibile traslare assialmente lo statore rispetto al rotore già montato (eccezione: coppie nominali 50 N·m, 100 N·m e 200 N·m).

Fare attenzione anche al *paragrafo 6.7 a pagina 31*.



#### **Importante**

*Controllare le connessioni a vite dei segmenti dell'antenna (vedere Fig. 6.5), sia dopo la prima installazione che successivamente ad intervalli regolari, per verificarne la tenuta e serrarle se necessario.*

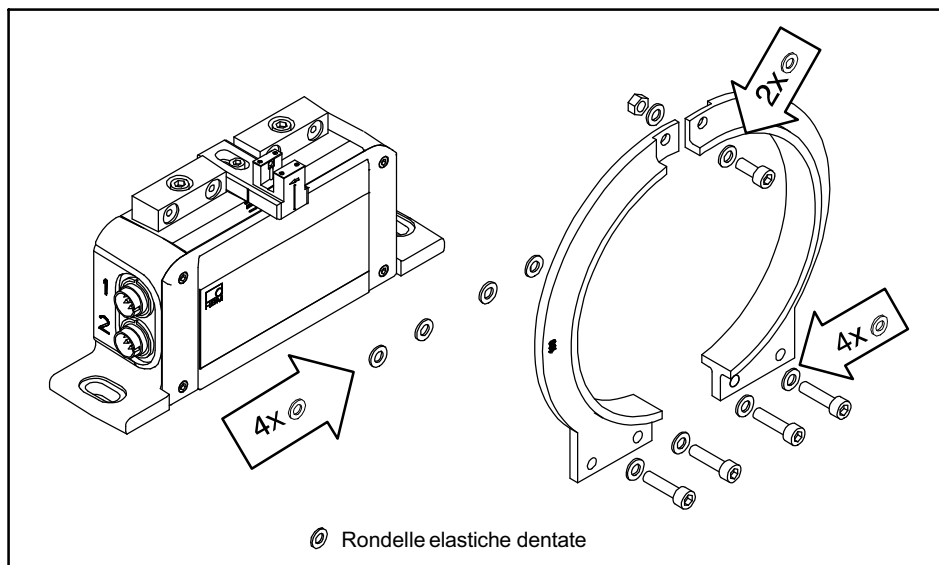
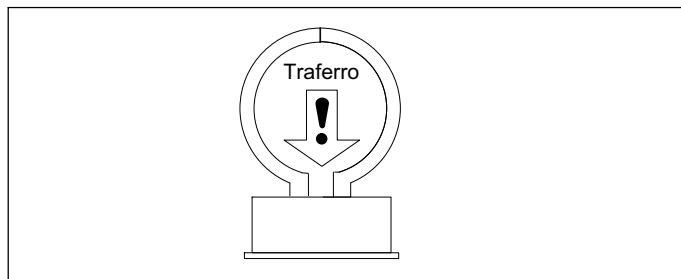


Fig. 6.5 Avvitatura dei segmenti dell'antenna

1. Svitare ed estrarre le viti (M5) di un segmento dell'antenna. Attenzione a non perdere le rondelle elastiche dentate poste fra i segmenti dell'antenna!
2. Montare la custodia dello statore su una piastra predisposta a tal scopo nel treno di alberi, lasciando sufficiente possibilità di regolazione sia orizzontale che verticale. Non serrare ancora a fondo le viti.
3. Ora, con le due viti a brugola, rimontare sullo statore il segmento dell'antenna rimosso al punto 1. , riutilizzando le rondelle elastiche dentate. Assicurarsi che siano disponibili tutte le rondelle elastiche dentate (vedere Fig. 6.5), le quali garantiscono una resistenza di contatto definita! Non serrare ancora a fondo le viti.
4. Ora montare le viti di giunzione superiori di ambedue i segmenti dell'antenna in modo da chiudere l'anello dell'antenna. Anche qui fare attenzione a non perdere le rondelle elastiche dentate.
5. Stringere ora tutte le viti di giunzione dei segmenti dell'antenna con la coppia di serraggio di 5 N·.

6. Allineare poi l'antenna al rotore in modo che l'antenna racchiuda il rotore più o meno coassialmente. Osservare strettamente le tolleranze di allineamento specificate nei dati tecnici.
7. Infine, stringere a fondo le viti di fissaggio della custodia dello statore.
8. Assicurarsi che il traferro nella zona inferiore del segmento dell'antenna non contenga corpi estranei conduttori di elettricità.



### Importante

*Per garantire il perfetto funzionamento, le rondelle elastiche dentate (A5,3-FST DIN 6798 ZN / zincate) devono essere sostituite dopo tre volte che siano state rimosse smontando l'antenna.*

## 6.6 Montaggio del blocco

A seconda delle condizioni operative, può capitare che vengano indotte delle oscillazioni nell'antenna anulare. Questo effetto dipende

- dalla velocità di rotazione,
- dal diametro dell'antenna (dipendente dalla coppia nominale)
- e dalla struttura del basamento della macchina.

Per prevenire tali oscillazioni, il torsionometro è munito di un blocco di supporto con cui si può sostenere l'antenna.

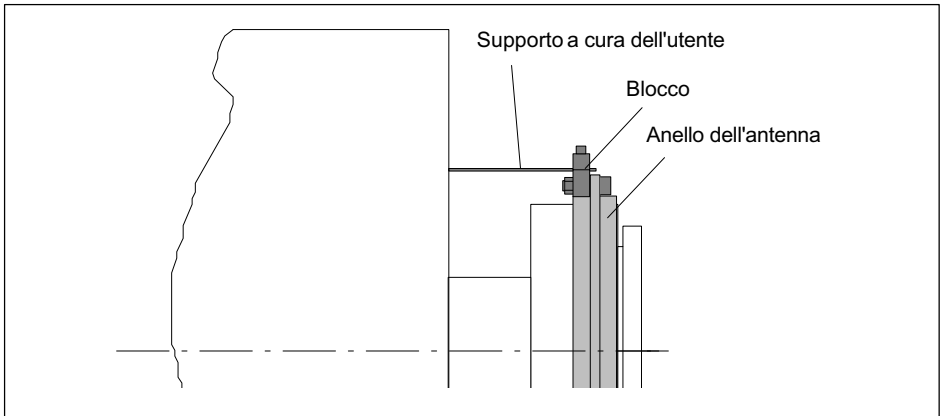


Fig. 6.6 Supporto dell'antenna anulare

### Sequenza di montaggio

1. Allentare e rimuovere le viti del segmento superiore dell'antenna.
2. Fissare il blocco di supporto con le viti in dotazione come in Fig. 6.7. Utilizzare assolutamente le nuove rondelle elastiche dentate!
3. Montare un idoneo elemento di supporto (si consiglia un'asta filettata  $\varnothing$  3...6 mm) fra le parti superiore ed inferiore del blocco e serrare le viti di fissaggio.

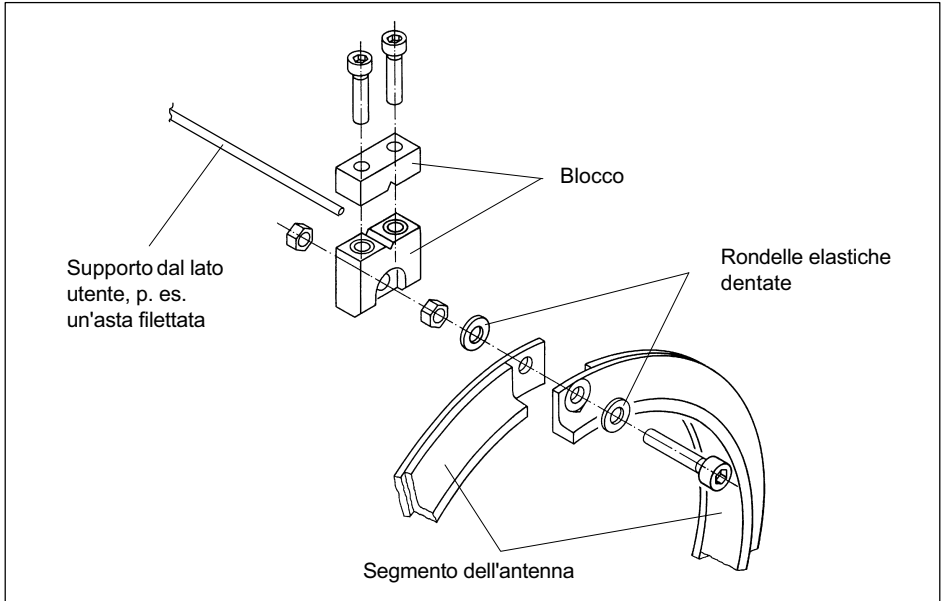


Fig. 6.7 Montaggio del blocco



**Importante**

*Come materiale usare p.es. la plastica. Non usare materiale metallico, dato che esso potrebbe influenzare la funzione dell'antenna (trasmissione del segnale).*

## 6.7 Montaggio del disco scanalato (Rilevatore della velocità di rotazione)

Per evitare che il disco scanalato del rilevatore della velocità venga danneggiato durante il trasporto, esso non è stato montato sul rotore. Prima del montaggio del rotore nel treno di alberi, si deve fissare una flangia di adattamento (od una flangia intermedia). Il relativo sensore di velocità è già montato sullo statore.

Le viti necessarie, il cacciavite idoneo ed il sigillante delle viti sono compresi nella dotazione di fornitura.

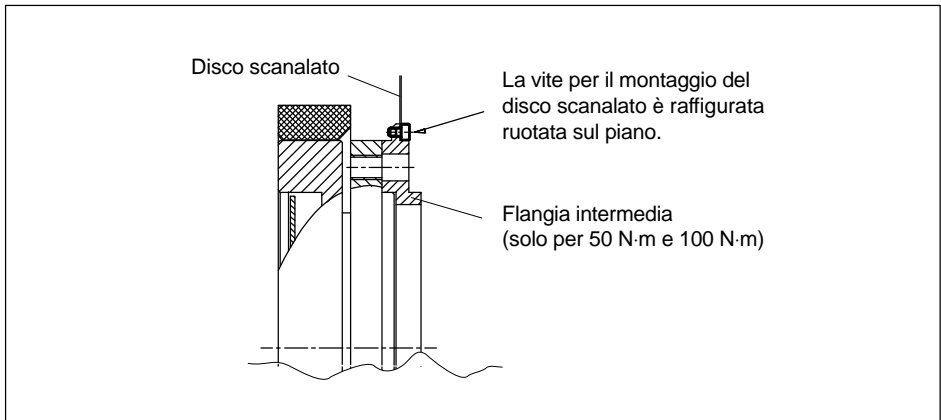


Fig. 6.8 Montaggio del disco scanalato



### Importante

*Durante i lavori di montaggio fare attenzione a non danneggiare il disco scanalato!*

### Sequenza di montaggio

1. Premere il disco scanalato sulla flangia di adattamento (o flangia intermedia) ed allineare i fori per le viti.
2. Applicare un poco di sigillante sulla filettatura delle viti e stringerle (coppia di serraggio < 15 N·cm).

## 6.8 Allineamento lo statore (Rilevatore della velocità)

Lo statore può essere montato in qualsiasi posizione (p. es. „capovolto”). Per il corretto funzionamento, il disco scanalato del rilevatore di velocità deve ruotare nello spazio definito dalla forcella del sensore.

### Allineamento assiale

Per favorire l'allineamento assiale, la forcella del sensore è marcata con una linea di riferimento. Il disco scanalato deve essere posizionato esattamente su questa linea di riferimento. In esercizio sono ammissibili deviazioni fino a  $\pm 2$  mm (somma della traslazione statica e dinamica).

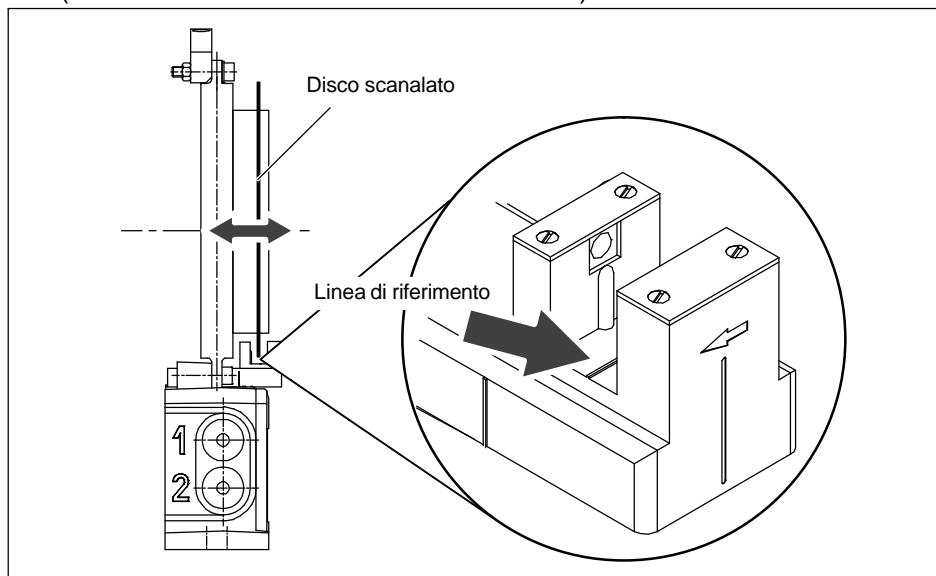


Fig. 6.9 Posizione del disco scanalato e del sensore di velocità.



### Importante

Per il bloccaggio dello statore si consigliano viti M6 con rondelle piane (larghezza longitudinale disponibile 9 mm). Con viti di tali dimensioni risulta garantita la mobilità necessaria all'allineamento.



## Allineamento radiale

L'asse del rotore e l'asse ottico del sensore di velocità devono risiedere su una linea ortogonale alla piattaforma dello statore. Quali ausili per l'allineamento ci sono una scanalatura conica (od una marcatura colorata) nel centro della flangia di adattamento ed una linea perpendicolare di marcatura sulla testina del sensore.

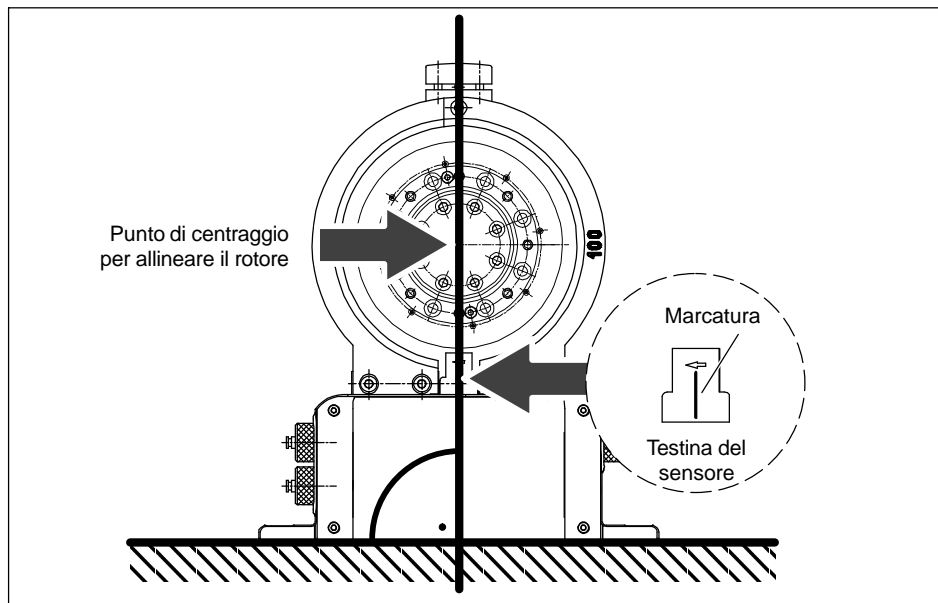


Fig. 6.10 Marcatura di allineamento rotore / statore

## 7 Collegamenti elettrici

### 7.1 Note generali

Per effettuare il collegamento elettrico fra il torsionmetro e l'amplificatore, si consiglia l'impiego dei cavi di misura schermati ed a bassa capacità della HBM.

Nel caso di prolungamento del cavo, assicurarsi di realizzare saldature ottimali, con minima resistenza di contatto e buon isolamento. Tutti i connettori ed i controdati dei passacavi devono essere ben serrati.

Non posare i cavi di misura paralleli a quelli di potenza e di controllo. Se ciò non fosse evitabile (ad esempio nelle canaline o pozzetti), mantenere una distanza minima di 50 cm e, se possibile, inserire i cavi di misura anche in tubazioni di ferro dolce.

Evitare i campi di dispersione di trasformatori, motori, teleruttori, controlli a thyristor e sorgenti di campi di dispersione e di disturbo simili.



#### Importante

*I cavi di collegamento HBM muniti di spine per torsionometri sono identificati dalla grandezza da misurare ( $Md =$  coppia,  $n =$  velocità). Se i cavi vengono accorciati, inseriti in condutture od installati in cabine di controllo, si può perdere, cancellare o coprire la scritta di identificazione. In tal caso è essenziale rietichettare permanentemente i cavi!*

#### 7.1.1 Montaggio conforme FCC ed IC (valido solo per il montaggio negli USA ed in Canada)

##### Impiego del filtro antidisturbo EMI

Per sopprimere le frequenze più alte si devono usare cavi di rete muniti di filtro antidisturbo EMI. Operare almeno con 3 spire di cavo.

Si deve effettuare il bloccaggio con le fascette adatte alla specifica applicazione. Per il bloccaggio individuare una zona che non sia soggetta a sollecitazioni meccaniche (vibrazioni indesiderate, ecc.).

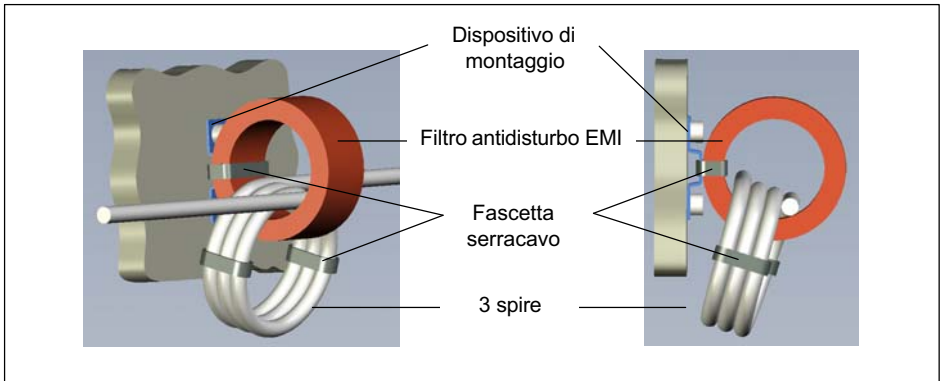


Fig. 7.1 Esempio di montaggio del filtro antidisturbo EMI



### Informazione

Per il montaggio del filtro antidisturbo EMI è necessario un cavo più lungo di ca. 40 cm.

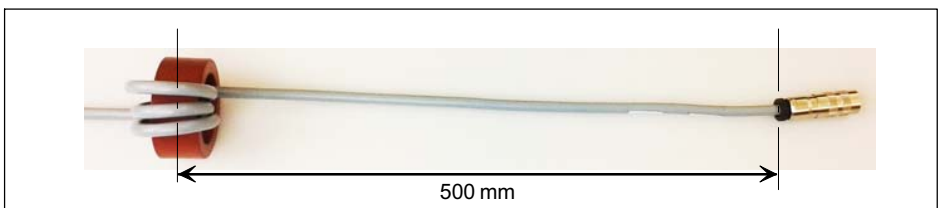


Fig. 7.2 Max. distanza fra il filtro antidisturbo EMI ed il connettore.

Se per qualsiasi ragione si deve rimuovere il filtro antidisturbo EMI (p. es. per lavori di manutenzione), ricordarsi poi di rimontarlo sul cavo. Impiegare esclusivamente filtri antidisturbo EMI del tipo corretto.

Tipo: Vitroperm R

Modello No.: T60006-22063W517

Dimensioni: Ø esterno x Ø interno x h = 63 x 50 x 25

Per il montaggio, oltre al cavo è necessario un filtro antidisturbo EMI. Per evitare sollecitazioni dei connettori a causa del peso extra del cavo, si devono impiegare serracavi addizionali.



### Importante

*Per garantire il rispetto delle norme FCC, è strettamente obbligatorio l'impiego di un filtro antidisturbo sul cavo di rete (Spina 1 oppure Spina 3).*

## 7.2 Concetto di schermatura

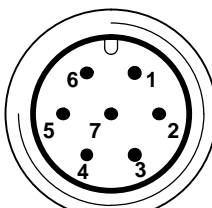
Si deve connettere la calza dei cavi secondo il concetto di schermatura Greenline. In tal modo il sistema di misura viene racchiuso in una gabbia di Faraday (escluso il rotore). A tale scopo è importante che la calza del cavo risulti collegata e ben distribuita sulla massa delle custodie dei connettori ad ambedue le estremità del cavo. Di conseguenza, qualsiasi disturbo elettromagnetico ambientale non influenzerà il segnale di misura. Il percorso di trasmissione ed il rotore sono protetti dalle interferenze elettromagnetiche da speciali metodi di codifica elettronica.

Nel caso di disturbi provocati dalle differenze di potenziale (correnti di compensazione), separare la connessione fra lo zero della tensione di esercizio e la massa della custodia dell'amplificatore di misura, e collegare un conduttore di equalizzazione separato fra la custodia del trasduttore e quella dell'amplificatore (conduttore di rame con sezione di almeno  $10 \text{ mm}^2$ ).

Se dovessero sussistere differenze di potenziale fra il rotore e lo statore della macchina, probabilmente dovute a perdite imprevedibili che causano interferenze, è solitamente d'aiuto collegare il rotore a terra. p. es. con una spazzola. Nel medesimo modo mettere a terra anche lo statore.

### 7.3 Opzione 2, Codice KF1

Sullo statore della custodia si trova una spina fissa a 7 poli (Binder 723) a cui collegare il cavo di alimentazione ed il segnale della coppia.

	Poli della spina Binder	Cablaggio	Colore dei fili	Poli della spina MS3106
<p>Binder 723</p>  <p>Vista da sopra</p>	1	Zero della tensione di esercizio	wh - bianco	A
	2	non assegnato	bk - nero	B
	3	Tensione di alimentazione del preamplificatore (+15 V)	bu - blu	C
	4	Segnale di misura della coppia (12 V <sub>pp</sub> ; 5...15 kHz)	rd - rosso	D
	5	non assegnato		
	6	Tensione di alimentazione del rotore (54 V/80 V <sub>pp</sub> ; ca. 15 kHz)	gn - verde	F
	7	Tensione di alimentazione del rotore (0 V)	gy - grigio	G
		Schermo connesso alla massa della custodia		

#### 7.3.1 Adattamento alla lunghezza del cavo

A causa del metodo di trasmissione fra il rotore e lo statore, il funzionamento del torsionometro a flangia dipende da:

- stato dell'installazione (p.es. copertura, area esente da metalli),
- lunghezza del cavo, e
- tolleranza della tensione di alimentazione.

Per adattarsi alle diverse condizioni, nella custodia dello statore ci sono tre selettori, accessibili rimuovendo il coperchio dello statore.

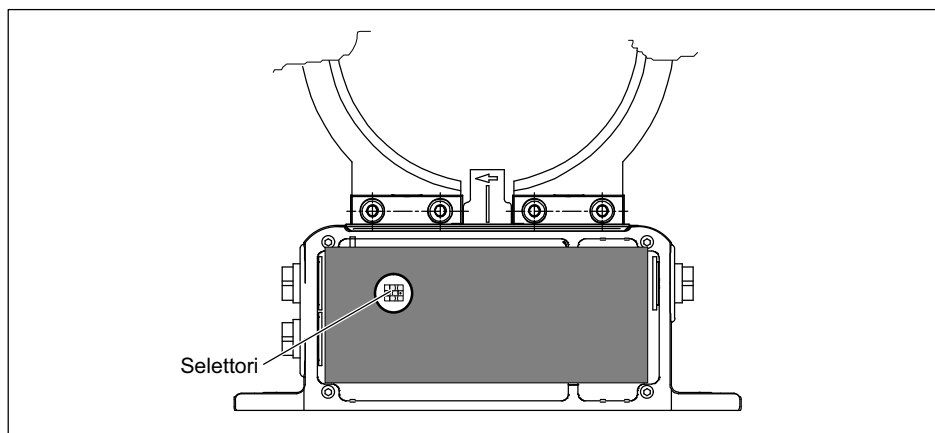





Fig. 7.3 Selettori nella custodia dello statore

Posizione dei selettori		Esempio di applicazione
1		a) Amplificatori di tipo più vecchio b) Nel caso che con cavi molto corti sia stato rilasciato inavvertitamente il segnale di di taratura
2		Posizione normale (impostazione di fabbrica)
3		Per cavi con lunghezza maggiore di ca. 20 m

Fare attenzione a che dopo la commutazione sulla posizione 3 non venga rilasciato il segnale di taratura.

### Possibili disturbi e loro rimedio:

<i>Disturbo:</i>	Nessun segnale all'uscita, l'amplificatore è in sovraccarico.
<i>Causa:</i>	Alimentazione troppo bassa, il T10F si scollega.
<i>Rimedio:</i>	Selettore sulla posizione 3.
<i>Disturbo:</i>	Il segnale di taratura viene rilasciato inavvertitamente.
<i>Rimedio:</i>	Selettore sulla posizione 1.

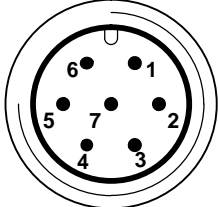




## 7.4 Opzione 2, Codice SF1 / SU2

Sulla custodia dello statore ci sono due spine fisse a 7-poli (Binder 723) e, nel caso di opzione Modulo della velocità, anche una spina fissa ad 8-poli, con cablaggio dipendente dall'opzione scelta.

La tensione di alimentazione ed il segnale di taratura delle spine 1 e 3 sono connesse galvanicamente da fusibili ad autoripristino (Multifuse).

### Cablaggio della Spina 1

Tensione di alimentazione e segnale di uscita in frequenza.

	<b>Poli della spina Binder</b>	<b>Cablaggio</b>	<b>Colore dei fili</b>	<b>Poli della spina Sub-D</b>
 <p><b>Binder 723</b></p> <p>Vista da sopra</p>	1	Segnale di misura della Coppia (uscita in frequenza; 5 V <sup>1</sup> /0 V) 	wh - bianco	13
	2	Tensione di alimentazione 0 V; 	bk - nero	5
	3	Tensione di alimentazione 18 V ... 30 V	bu -blu	6
	4	Segnale di misura della Coppia (uscita in frequenza; 5 V <sup>1</sup> /12 V)	rd - rosso	12
	5	Segnale di misura 0 V;  simmetrico	gy - grigio	8
	6	Rilascio del segnale di taratura 5 V ... 30 V	gn - verde	14
	7	Segnale di taratura 0 V; 	gy - grigio	8
		Schermo connesso alla massa della custodia		

1) Impostazione di fabbrica; segnale complementare RS-422



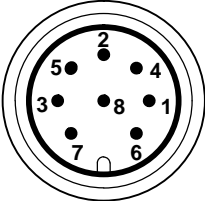

### **Importante**

*I torsimetri a flangia con l'Opzione 3, Codice SF1/SU2, sono previsti solo per tensione di alimentazione in continua (CC). Non si possono perciò collegare ai più vecchi amplificatori di misura HBM con tensione di alimentazione rettangolare. Ciò potrebbe comportare la distruzione dei resistori del pannello di collegamento oppure altri guasti nell'amplificatore di misura (al contrario, il torsimetro a flangia è protetto e di nuovo operativo dopo aver ristabilito i collegamenti corretti).*



## Cablaggio della Spina 2

Rilevatore della velocità di rotazione

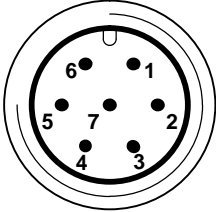



	<b>Poli della spina Binder</b>	<b>Cablaggio</b>	<b>Colore dei fili</b>	<b>Poli della spina Sub-D</b>
<p><b>Binder 723</b></p>  <p>Vista da sopra</p>	1	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V <sup>1</sup> ; 0°)	rd - rosso	12
	2	non assegnato	-	-
	3	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V <sup>1</sup> ; sfasata di 90°) <sup>2</sup>	gy - grigio	15
	4	non assegnato	-	-
	5	non assegnato	-	-
	6	Segnale di misura della Velocità (sequenza di impulsi, 5 V <sup>1</sup> ; 0°)	wh - bianco	13
	7	Segnale di misura Velocità (sequenza di impulsi, 5 V <sup>1</sup> ; sfasata di 90°) <sup>2</sup>	gn - verde	14
	8	Zero della tensione di esercizio 	bk - nero	8
		Schermo connesso alla massa della custodia		

1) Segnale complementare RS-422

2) Commutando sulla frequenza doppia si ha un segnale statico del senso di rotazione.

### Cablaggio della Spina 3

Tensione di alimentazione e tensione di uscita del segnale


<p style="text-align: center;"><b>Binder 723</b></p>  <p style="text-align: center;">Vista da sopra</p>	<p style="text-align: center;"><b>Poli della spina Binder</b></p>	<p style="text-align: center;"><b>Cablaggio</b></p>
	1	Segnale di misura della Coppia (uscita in tensione; 0 V  )
	2	Tensione di alimentazione 0 V; 
	3	Tensione di alimentazione 18 V ... 30 V=
	4	Segnale di misura della Coppia (uscita in tensione, $\pm 10$ V)
	5	non assegnato
	6	Rilascio del segnale di taratura 5 V ... 30 V
	7	Segnale di taratura 0 V; 
	Schermo connesso alla massa della custodia	

## 7.5 Tensione di alimentazione

Il trasduttore deve operare con una bassa tensione di protezione (tensione di alimentazione 18 ... 30 V=) che, all'occorrenza, alimenti uno o più utenti del banco prova.

Se lo strumento deve operare con una rete di tensione continua<sup>1)</sup>, si devono prendere ulteriori precauzioni per scaricare le sovratensioni.

Le note di questo paragrafo si riferiscono al funzionamento autonomo del T10F senza soluzioni di sistemi della HBM.

La tensione di alimentazione è galvanicamente separata dalle uscite dei segnali e dall'ingresso del segnale di taratura. Collegare una bassa tensione di protezione di 18 V ... 30 V al polo 3 (+) ed al polo 2 () della Spina 1 o 3. Si consiglia di usare il cavo HBM KAB 8/00-2/2/2 e le corrispondenti prese Binder

<sup>1)</sup> Sistema di distribuzione di energia elettrica con maggior estensione fisica (p. es. per più banchi prova), alimentando eventualmente anche altre utenze che assorbano forti correnti nominali.

che, con tensione nominale (24 V) può essere lungo lungo fino a 50 m e con tutto il campo nominale di alimentazione può giungere fino a 20 m (*vedere il capitolo 13 "Numeri di catalogo (No. Cat.), accessori", a pagina 63*).

Superando la lunghezza di cavo ammessa, si può effettuare l'alimentazione mediante due cavi di collegamento in parallelo (Spine 1 e 3). Si ottiene così il raddoppio della lunghezza consentita. In alternativa si può installare un alimentatore in loco.

Se l'alimentazione viene effettuata con cavo non schermato, i suoi conduttori devono essere ritorti (protezione dalle interferenze). Si consiglia inoltre di inserire un elemento di Ferrite vicino alla spina di collegamento del cavo e di mettere a terra lo statore.



### **Importante**

*Al momento dell'accensione, la corrente di spunto può raggiungere i 2 A e così attivare il limitatore di corrente dell'alimentatore, scollegandolo.*

## 8 Taratura

Per catene di misura costituite da componenti HBM, il torsionometro a flangia T10F dispone di un segnale elettrico di taratura attivabile dall'amplificatore. Il torsionometro a flangia genera un segnale di taratura del ca. 50 % della coppia nominale. Il valore esatto è riportato sulla targa. Ora, per adattare l'amplificatore al torsionometro collegato, regolare il segnale di uscita dell'amplificatore sul segnale di taratura.

Per ottenere condizioni di esercizio stabili, rilasciare il segnale di taratura solo dopo una fase di preriscaldamento di 15 minuti.

Per riprodurre il valore di misura specificato nel protocollo di prova, si devono ristabilire le condizioni di comparabilità (p.es. lo stato del montaggio).



### Importante

*Poiché il segnale di taratura è additivo, esso dovrebbe essere rilasciato con torsionometro scarico.*




### Importante

*Per mantenere la precisione di misura data, non lasciare inserito il segnale di taratura per più di 5 minuti. Prima di rilasciare un ulteriore segnale di taratura, lasciar trascorrere una fase di raffreddamento lunga quanto quella di preriscaldamento.*

### 8.1 Opzione 2 di Taratura, Codice KF1

Il segnale di taratura viene ottenuto innalzando la tensione di alimentazione da 54 V<sub>pp</sub> ad 80 V<sub>pp</sub> (poli 6 e 7, Spina 1).

### 8.2 Opzione 2 di Taratura, Codice SF1 / SU2

Il segnale di taratura viene ottenuto collegando una bassa tensione di proiezione di 5 V ai poli 6 (+) e 7 () della Spina 1 o 3.

La tensione nominale per rilasciare il segnale di taratura è di 5 V (rilascio con  $U > 2,7$  V). Essa è isolata galvanicamente dalla tensione di alimentazione e da quella di misura. La massima tensione ammessa è di 30 V. Il torsionmetro è operativo quando questa tensione è inferiore a 0,7 V. Alla tensione nominale la corrente assorbita è di ca. 2 mA, con la tensione massima essa è di ca. 22 mA.



### **Importante**

*Con le soluzioni sistemi della HBM, il segnale di taratura viene rilasciato dall'amplificatore di misura.*

## 9 Impostazioni



### Importante

Sul retro del coperchio dello statore si trova una tabella con tutte le posizioni rilevanti dei selettori. Le variazioni delle impostazioni di fabbrica dovrebbero essere annotate su questa tabella con un pennarello indelebile all'acqua.

Impostazioni / Settings OPTION 5								
Impulsi / Rotazione Pulses/rotation	360	180	90	60	30	15	720	
da $M_{nom}$ 100 N·m fino a 3 kN·m								
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
da $M_{nom}$ 5 kN·m fino a 10 kN·m								
	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
+  0  - Isteresi Hysteresis		On / on		<input checked="" type="checkbox"/>			Off / off	
Tensione di uscita in frequenza Frequency output voltage		CH1			CH2			
					CH1			2 x f
								<input type="checkbox"/>

IMPOSTAZIONE DI FABBRICA  
Factory settings

Proprie impostazioni  
Customized settings

ON DIP


1	2	3	4	5	6

Fig. 9.1 Etichetta adesiva con le posizioni dei selettori; Rilevatore ottico della velocità di rotazione

## 9.1 Segnale di uscita della Coppia, Codice KF1

In fabbrica il segnale di uscita in frequenza è impostato su 12 V (asimmetrico). Il segnale in frequenza risiede sul polo 4 verso il polo 1. Non è possibile alcuna commutazione.

## 9.2 Segnale di uscita della Coppia, Codice SF1 / SU2

In fabbrica il segnale di uscita in frequenza è impostato su 5 V (simmetrico, segnale complementare RS-422). Il segnale in frequenza è disponibile al polo 4 verso il polo 1. Si può commutare la tensione di uscita su 12 V (asimmetrica). Per farlo, spostare i selettori S1 ed S2 nella posizione 1 (cioè polo 1 → )

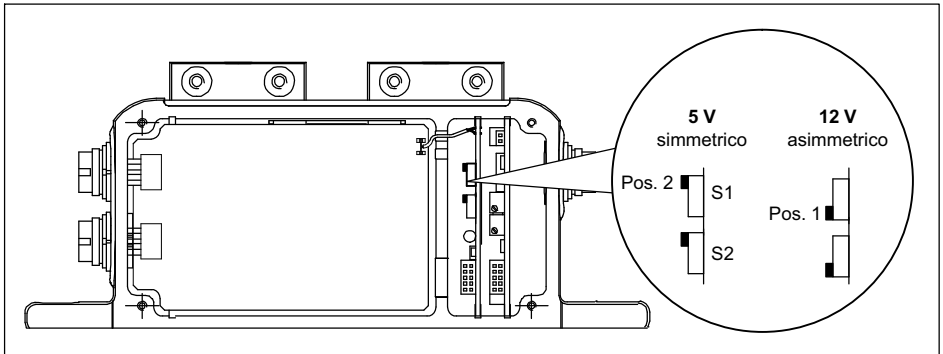


Fig. 9.2 Selettore per commutare la tensione di uscita in frequenza

## 9.3 Impostazione del punto zero

Dopo aver tolto il coperchio dello statore, nei torsionometri a flangia con l'opzione Uscita in tensione (SU2) risultano accessibili due potenziometri. Con il potenziometro del punto zero è possibile correggere le deviazioni dello zero causate dal montaggio del torsionometro. Il campo di bilanciamento è di almeno  $\pm 400$  mV all'amplificazione nominale. Il potenziometro del fondo scala serve alla regolazione di fabbrica dell'amplificazione ed è protetto da uno strato di lacca dall'azionamento accidentale.



### Importante

Azionando il potenziometro del fondo scala viene modificato l'aggiustamento di fabbrica dell'uscita in tensione.

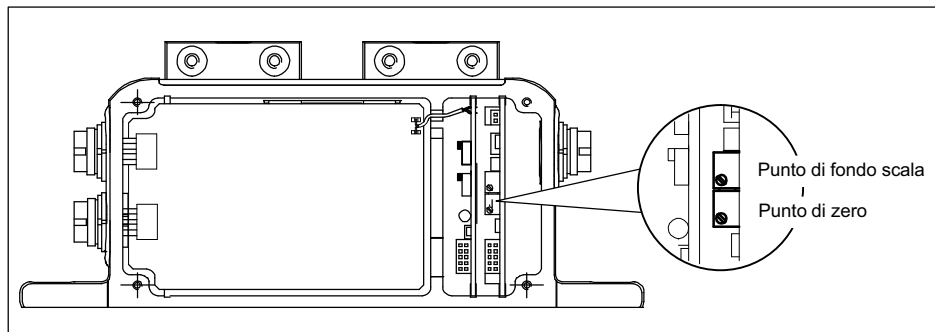


Fig. 9.3 Impostazione del punto zero dell'uscita in tensione

## 9.4 Verifica funzionale

### 9.4.1 Trasmissione dell'energia

Se si presume che il sistema di trasmissione non operi correttamente, rimuovere il coperchio dello statore per controllarne il funzionamento. Se il LED è acceso, il rotore e lo statore sono ben allineati e non ci sono interferenze nella trasmissione del segnale. Rilasciando il segnale di taratura, il LED diventa più brillante.



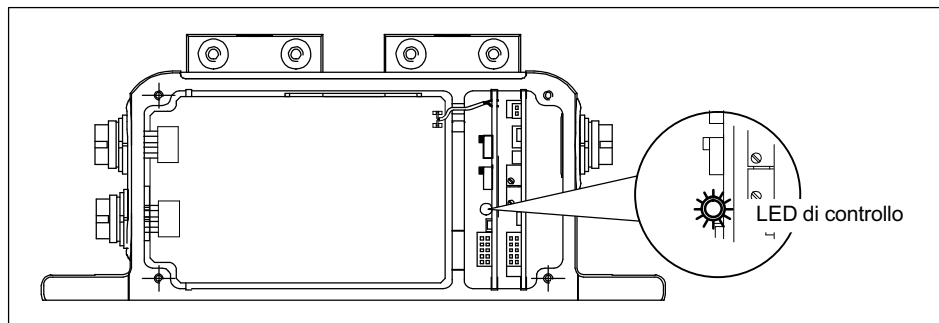


Fig. 9.4 Prova funzionale della trasmissione dell'energia

### 9.4.2 Allineamento del Modulo di velocità

Se necessario, si può verificare il corretto funzionamento del rilevatore della velocità.

1. Rimuovere il coperchio della custodia dello statore.
2. Far girare il rotore alla velocità di almeno  $2 \text{ min}^{-1}$ .

Se durante la rotazione si accendono ambedue i LED di controllo, Il rilevatore della velocità è allineato correttamente e pienamente operativo.

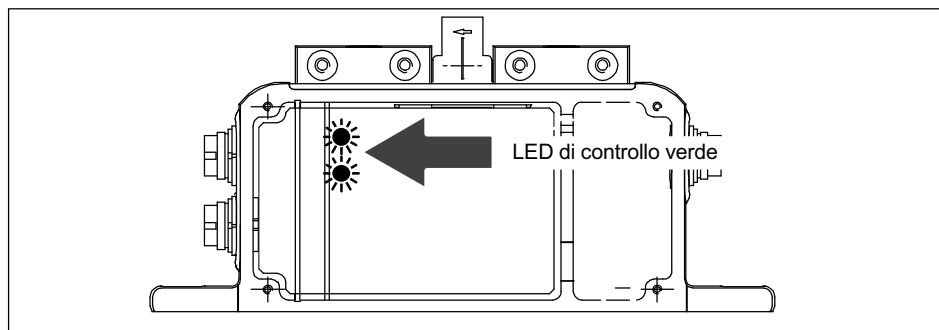


Fig. 9.5 LED di controllo del rilevatore della velocità

**Importante**

*Richiudendo il coperchio della custodia dello statore assicurarsi che i cavetti di collegamento interni risiedano nelle apposite sedi e che non vengano schiacciati.*

## 9.5 Impostazione del numero di impulsi

Con l'opzione Modulo della velocità, il numero di impulsi per giro del rotore s'impostano con i selettori DIP S1...S4.

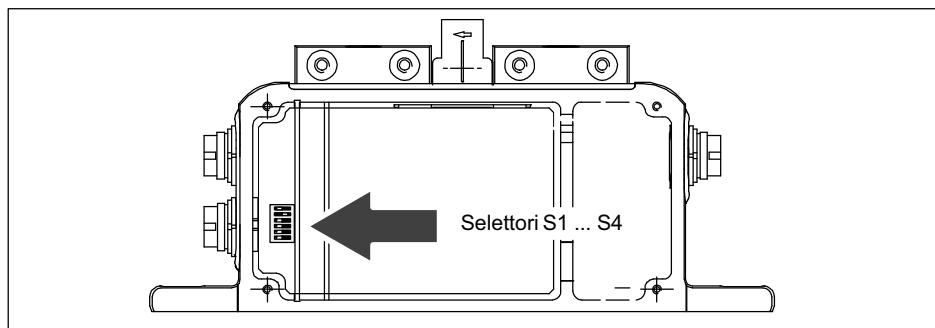


Fig. 9.6 Selettori per impostare il numero di impulsi

### Impostazione del numero di impulsi

1. Rimuovere il coperchio dello statore
2. Impostare i selettori S1 ... S4 come da Tab. 7.1 per scegliere il numero di impulsi desiderato.

Impulsi / Rotazione <sup>1)</sup>	360	180	90	60	30	15	720
Coppia nominale 50 N.m...1 kN.m							
Coppia nominale 2 N.m...10 kN.m							

<sup>1)</sup> Impostazione di fabbrica per l'Opzione 4

Fig. 9.7 Posizione dei selettori per il numero di impulsi

(■  $\triangle$  levetta del selettore)

## 9.6 Soppressione delle vibrazioni (isteresi)

Le basse velocità di rotazione e le vibrazioni relative più alte fra rotore e statore possono causare l'inversione del segnale del senso di rotazione. In fabbrica viene collegato un dispositivo elettronico di soppressione (isteresi) che limita questi disturbi. Vengono in tal modo soppressi i disturbi provocati dalle vibrazioni radiali dello statore e da quelle torsionali del rotore.

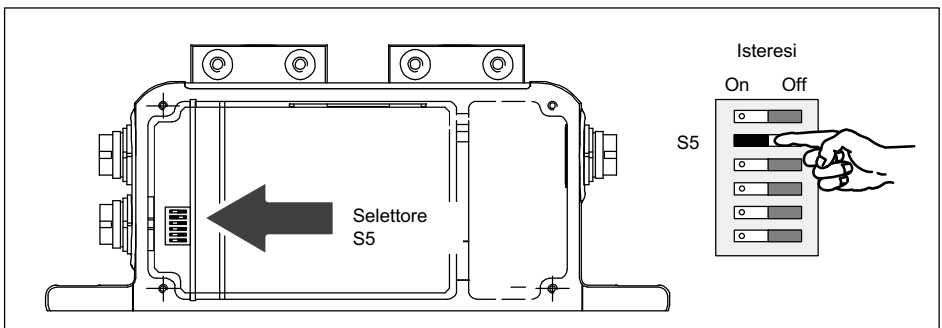


Fig. 9.8 Selettore per disattivare l'isteresi

## 9.7 Forma del segnale di uscita della velocità

Nell'impostazione di fabbrica, all'uscita della velocità di rotazione (Spina 2) sono disponibili due segnali di velocità sfasati di  $90^\circ$  fra loro (5 V simmetrico, segnale complementare RS-422). È possibile raddoppiare il numero di impulsi impostato posizionando il selettore S6 su "On". Se l'albero ruota nel senso della freccia, dal polo 3 esce il segnale del senso di rotazione (Polo 3 = +5 V, Polo 7 = 0 V verso il polo 8). Per velocità di  $0 \text{ min}^{-1}$  il segnale del senso di rotazione resta quello dell'ultimo valore misurato.

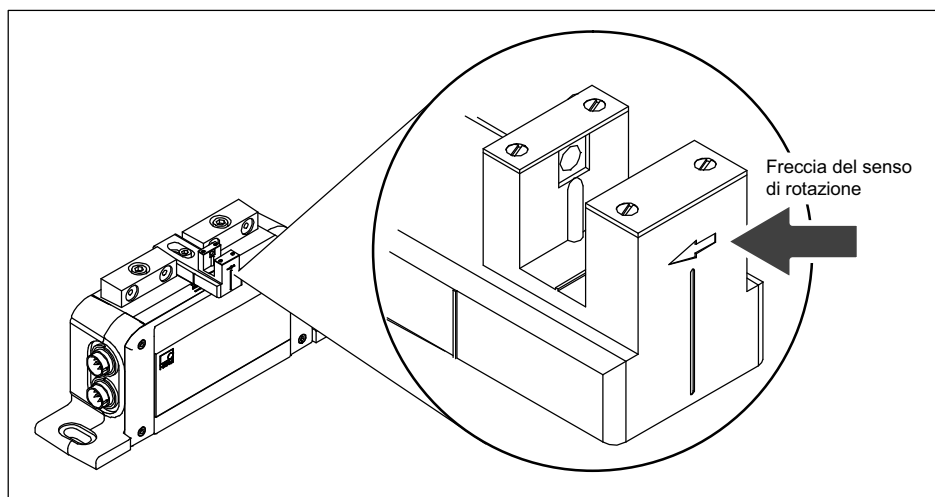


Fig. 9.9 Freccia del senso di rotazione sulla testina del sensore

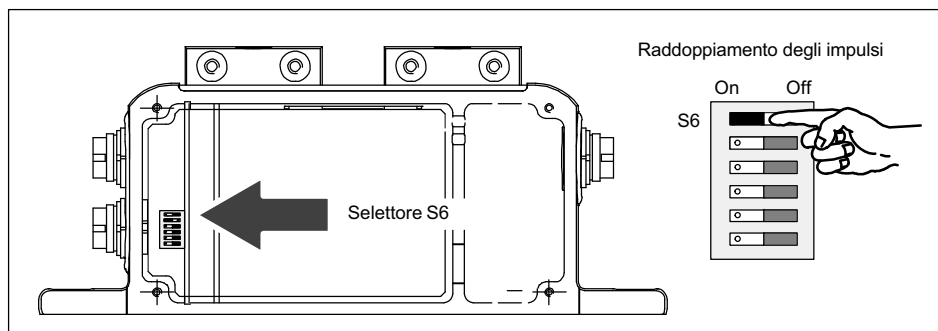


Fig. 9.10 Selettore per il raddoppiamento degli impulsi

## 9.8 Tipo del segnale di uscita della velocità

Usare il selettore S7 per cambiare il segnale di uscita simmetrico da 5 V (impostazione di fabbrica) in segnale asimmetrico da 0 V ... 5 V.

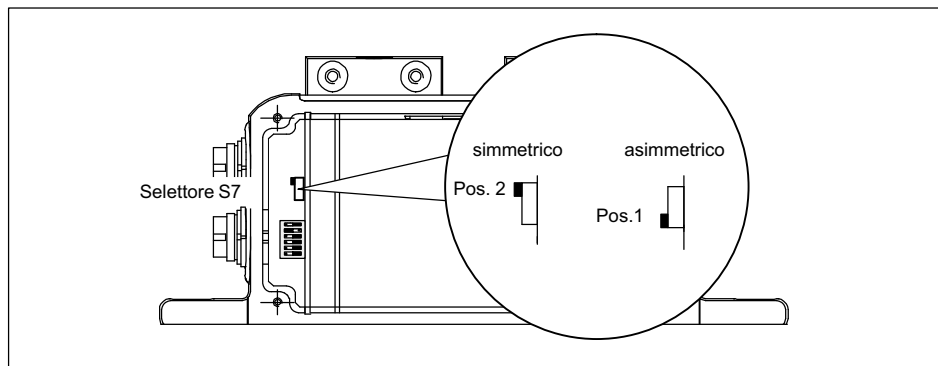


Fig. 9.11 Selettore S7; segnale di uscita simmetrico / asimmetrico

## 10 Caricabilità

La coppia nominale può essere superata staticamente fino alla coppia limite specificata. Tuttavia, superando la coppia nominale, non sono ammessi ulteriori carichi irregolari. Per irregolari o parassite s'intendono le forze longitudinali, quelle laterali ed i momenti flettenti. I valori limite sono specificati nel capitolo 14 „Dati tecnici“ a pagina 65.

### 10.1 Misurazione di coppie dinamiche

Coi torsimetri a flangia si possono misurare sia coppie statiche che coppie dinamiche. Misurando coppie dinamiche fare attenzione a quanto segue:

- La taratura del T10F effettuata per misurazioni statiche vale anche per misurazioni di coppie dinamiche.
- La frequenza naturale  $f_0$  dell'allestimento di misura meccanico dipende dai momenti d'inerzia  $J_1$  e  $J_2$  delle masse rotanti connesse e dalla rigidità torsionale del T10F.

La frequenza naturale  $f_0$  dell'allestimento di misura meccanico si può determinare in modo approssimativo con la seguente equazione:

$$f_0 = \frac{1}{2\pi} \cdot \sqrt{c_T \cdot \left( \frac{1}{J_1} + \frac{1}{J_2} \right)}$$

$f_0$	=	frequenza propria in Hz
$J_1, J_2$	=	momento d'inerzia della massa in $\text{kg} \cdot \text{m}^2$
$c_T$	=	rigidità torsionale in $\text{N} \cdot \text{m}/\text{rad}$

- L'ampiezza di oscillazione meccanica (picco-picco) può essere max. il 160 % (per coppia nominale di  $50 \text{ N} \cdot \text{m} = 320 \%$ , per  $10 \text{ kN} \cdot \text{m} = 120 \%$ ) della coppia nominale del T10F, anche per carico alternato. L'ampiezza di oscillazione deve rientrare nei limiti fra  $-M_{\text{nom}}$  e  $+M_{\text{nom}}$  (con  $50 \text{ N} \cdot \text{m}$ :  $-2 \cdot M_{\text{nom}} \dots +2 \cdot M_{\text{nom}}$ ) stabiliti dal campo di carico. Ciò vale anche passando attraverso i punti di risonanza.

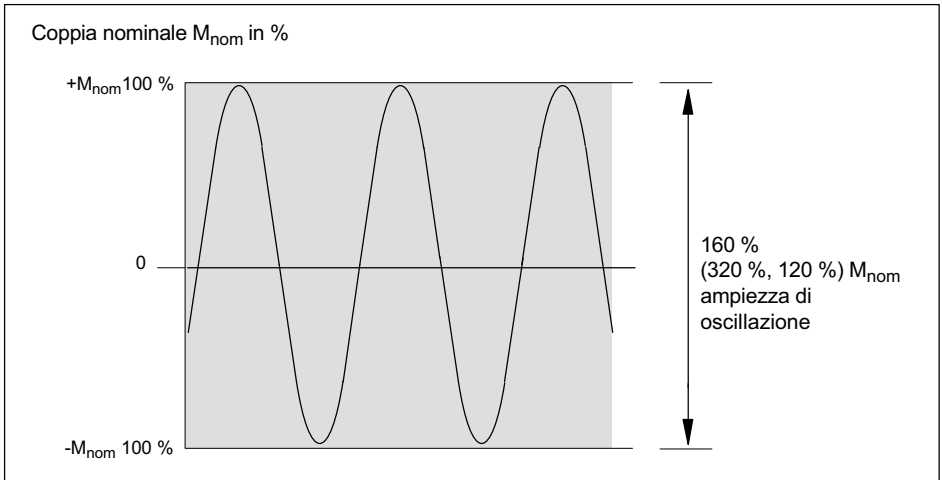


Fig. 10.1 Carico dinamico ammissibile

## 11 Manutenzione

I torsimetri a flangia non necessitano di manutenzione.

### 11.1 Manutenzione del Modulo della velocità

Nel corso dell'esercizio ed a seconda delle condizioni ambientali, può fortemente impolverarsi il disco scanalato ed il relativo sensore ottico dello statore. Ciò si nota chiaramente dall'inversione della polarità dell'indicazione. Se dovesse succedere, si devono pulire il sensore ed il disco scanalato.

1. Pulire il disco scanalato con un getto di aria compressa (fino a 6 bar).
2. Pulire delicatamente l'ottica del sensore con bastoncini con batuffolo di cotone asciutto od imbevuto di spirito. *Non utilizzare alcun altro tipo di solvente.*

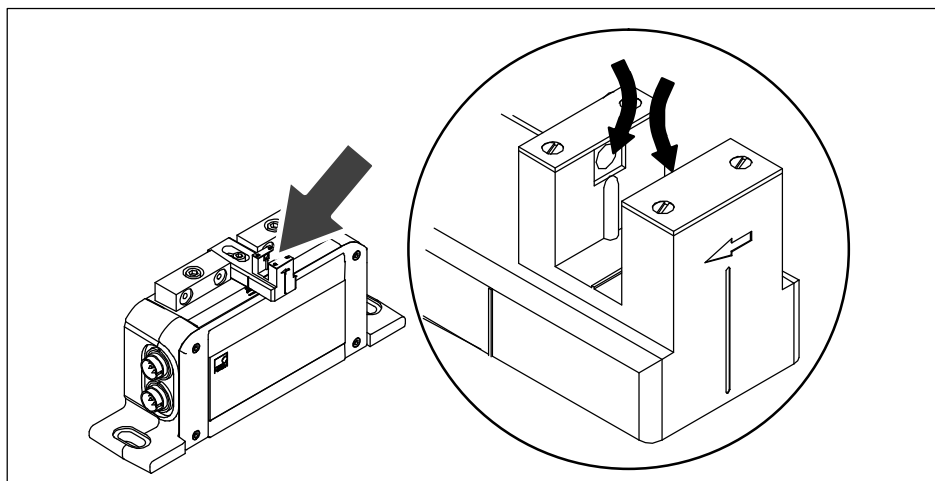
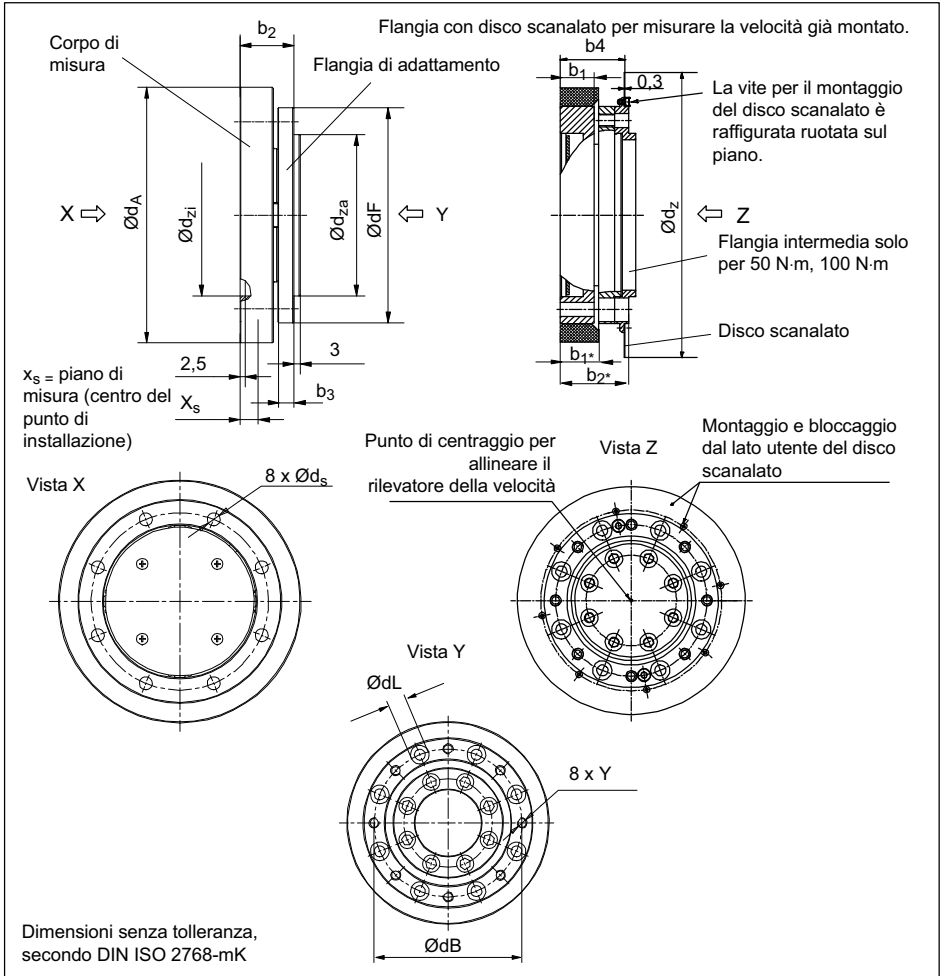


Fig. 11.1 Punti da pulire nel sensore della velocità



## 12 Dimensioni

### 12.1 Dimensioni del rotore

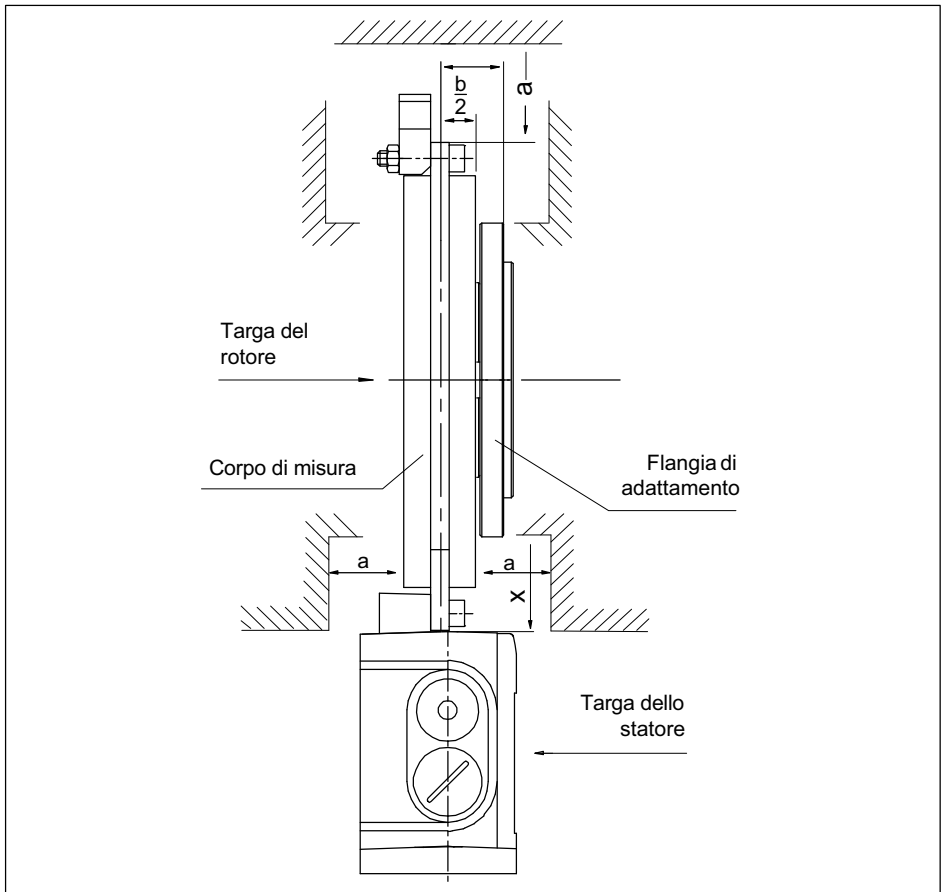


Coppia nominale	Dimensioni in mm														Y	X <sub>S</sub>
	b <sub>1</sub>	b <sub>1*</sub>	b <sub>2</sub>	b <sub>2*</sub>	b <sub>3</sub>	b <sub>4</sub>	∅ d <sub>A</sub>	∅ d <sub>B</sub>	∅ d <sub>F</sub>	∅ d <sub>L</sub>	∅ d <sub>Z</sub>	∅d <sub>za</sub> g5	∅d <sub>zi</sub> H6	∅d <sub>s</sub>		
50 N·m	15,5	17,5	25	31,5	7,5	29,5	117	87	100	11	131	75	75	6,4	M6	13
100 N·m	15,5	17,5	25	31,5	7,5	29,5	117	87	100	11	131	75	75	6,4	M6	13
200 N·m	17,5	17,5	30,5	30,5	11	29,5	137	105	121	14	151	90	90	8,4	M8	14
500 N·m	20,5	20,5	40,5	40,5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15,5
1 kN·m	20,5	20,5	40,5	40,5	18	33	173	133	156	20	187	110	110	13	M12	15,5
2 kN·m	22,5	22,5	42,5	42,5	18	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	16,5
3 kN·m	27,0	22,5	55	55	26	35	207	165	191	24	221	140	140	15	M14	18,8
5 kN·m	28,5	28,5	64	64	33,5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	19,5
10 kN·m	33,5	28,5	69	69	33,5	41	254	206	238	30	269	174	174	19	M18	22,5



Coppia nominale	Dimensioni in mm							
	b	Ød	ØD	H1	H2	H3	h	l
50 N·m	15,5	125	155	235	239	253	157,5	31,5
100 N·m	15,5	125	155	235	239	253	157,5	31,5
200 N·m	17,5	145	175	255	259	273	167,5	31,5
500 N·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	33,5
1 kN·m	20,5	181	211	291	295	309	185,5	33,5
2 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	34,5
3 kN·m	22,5	215	245	325	329	343	202,5	34,5
5 kN·m	28,5	262	292	373	377	391	226,5	37,5
10 kN·m	28,5	262	292	373	377	391	226,5	37,5

### 12.3 Dimensioni di montaggio



Dimensioni di montaggio			
Coppia nominale	Dimensione „m“ (mm)	Spazio esente da metalli <sup>1)</sup> (mm)	
		a	x
50 N·m	16,25	20	29,5
100 N·m			
200 N·m	21,75	20	29
500 N·m	30,25	20	29,5
1 kN·m	30,25	20	29,5
2 kN·m	31,25	25	29
3 kN·m	43,75	25	29
5 kN·m	49,75	35	29,5
10 kN·m	54,75	35	29,5

1) Ammesso il supporto con asta metallica delle dimensioni raccomandate



**Accessori**, da ordinare separatamente

	<b>Numero di Catalogo</b>
Presa volante 423G-7S, 7 poli, pressacavo dritto, per uscita Coppia (Spine 1 e 3)	3-3101.0247
Presa volante 423G-7S, 7 poli, pressacavo a 90°, per uscita Coppia (Spine 1 e 3)	3-3312.0281
Presa volante 423G-8S, 8 poli, pressacavo dritto, per uscita Velocità (Spina 2)	3-3312.0120
Presa volante 423W-8S, 8 poli, pressacavo a 90°, per uscita Velocità (Spina 2)	3-3312.0282
Cavo al metro Kab8/00-2/2/2	4-3301.0071



## 14 Dati tecnici

<b>Tipo</b>		T10F									
<b>Classe di precisione</b>		0,1									
<b>Sistema di misura della Coppia</b>											
<b>Coppia nominale <math>M_{nom}</math></b>	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
<b>Sensibilità nominale</b> (entità nominale del segnale fra coppia = Zero e coppia nominale)											
Uscita in frequenza	kHz	5									
Uscita in tensione	V	10									
<b>Tolleranza della sensibilità</b> (deviazione della grandezza di uscita effettiva dall'entità di quella nominale, per $M_{nom}$ )											
Uscita in frequenza	%	±0,1									
Uscita in tensione	%	±0,2									
<b>Segnale di uscita per coppia = zero</b>											
Uscita in frequenza	kHz	10									
Uscita in tensione	V	0									
<b>Segnale nominale di uscita</b>											
<b>Uscita in frequenza</b>											
per coppia nominale positiva	kHz	15 (5 V simmetrico <sup>1</sup> )/ 12 V asimmetrico <sup>2</sup> )									
per coppia nominale negativa	kHz	5 (5 V simmetrico <sup>1</sup> )/12 V asimmetrico <sup>2</sup> )									
<b>Uscita in tensione</b>											
per coppia nominale positiva	V	+10									
per coppia nominale negativa	V	-10									
<b>Resistenza di carico</b>											
Uscita in frequenza	kΩ	≥2									
Uscita in tensione	kΩ	≥5									
<b>Deriva a lungo termine, oltre 48 h</b>											
Uscita in tensione	mV	≤±3									
<b>Banda passante</b>											
Uscita in tensione	Hz	0 ... 1000 (-3 dB)									
<b>Ritardo di gruppo</b>											
Uscita in frequenza	ms	0,15									

<b>Coppia nominale <math>M_{nom}</math></b>	N-m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
Uscita in tensione	ms	0,9								
<b>Residuo alternato</b>										
Uscita in tensione	%	0,4 (picco-picco)								
<b>Influenza della temperatura, ogni 10 K, nel campo nominale di temperatura</b>										
sul segnale di uscita, riferita al valore effettivo del campo del segnale										
Uscita in frequenza	%	< ±0,1								
Uscita in tensione	%	< ±0,2								
sul segnale di zero, riferita alla sensibilità nominale										
Uscita in frequenza	%	<±0,1								< ±0,05
Uscita in tensione	%	<±0,2								< ±0,15
<b>Energia di alimentazione (versione KF1)</b>										
Tensione di alimentazione (rettangolare)	V	54 ± 5 % (picco-picco)								
Rilascio del segnale di taratura	V	80 ± 5 %								
Frequenza	kHz	ca. 14								
Massima corrente assorbita	A	1 (picco-picco)								
<b>Tensione di alimentazione del preamplificatore</b>	V	0 / 0 / +15								
<b>Max. corrente assorbita del preamplificatore</b>	mA	0 / 0 / +25								
<b>Energia di alimentazione (versione SF1 / SU2)</b>										
Tensione nominale di alimentazione (bassa tensione di protezione)	V=	18 ... 30; asimmetrico								
Corrente assorbita in esercizio	A	< 0,9								
Corrente assorbita allo spunto	A	< 2								
<b>Potenza nominale assorbita</b>	W	< 12								

<b>Coppia nominale <math>M_{nom}</math></b>	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k		
<b>Deviazione della linearità, isteresi compresa, riferita alla sensibilità nominale</b>												
Uscita in frequenza	%	$< \pm 0,1$ ( $< \pm 0,05$ opzionale)										
Uscita in tensione	%	$< \pm 0,1$ ( $< \pm 0,07$ opzionale)										
<b>Isteresi relativa (deviazione standard della ripetibilità)</b> secondo DIN 1319, riferita alla variazione del segnale di uscita		%										
		$< \pm 0,03$										
<b>Segnale di taratura</b>		ca. 50 % di $M_{nom}$ ; valore esatto specificato sulla targhetta										
<b>Tolleranza del segnale di taratura</b>		%										
		$< \pm 0,05$										
<b>Rilevatore della velocità di rotazione</b>												
<b>Sistema di misura</b>		ottico, con luce ad infrarossi e disco metallico scanalato										
<b>Incrementi meccanici</b>		numero					360					720
<b>Tolleranza della posizione degli gli incrementi</b>		mm		$\pm 0,05$								
<b>Tolleranza della larghezza delle scanalature</b>		mm		$\pm 0,05$								
<b>Impulsi per giro impostabile</b>		numero					360; 180; 90; 60; 30; 15					720; 360; 180; 90; 60; 30; 15
<b>Segnale di uscita</b>		V		5 simmetrico (segnale complementare RS-422) 2 segnali rettangolari sfasati di ca. $90^\circ$								
<b>Resistenza di carico</b>		k $\Omega$		$\geq 2$								
<b>Velocità minima per la sufficiente stabilità degli impulsi</b>		min <sup>-1</sup>		2								
<b>Ritardo di gruppo</b>		$\mu$ s		$< 5$ tipico 2,2								
<b>Max. traslazione assiale ammessa fra il rotore e lo statore</b>		mm		$\pm 2$								
<b>Max. traslazione radiale ammessa fra il rotore e lo statore</b>		mm		$\pm 1$								

Coppia nominale $M_{nom}$	N-m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
<b>Isteresi all'inversione del senso di rotazione<sup>3)</sup></b> per oscillazioni relative fra rotore e statore										
Oscillazioni torsionali del rotore	gradi	< ca. 2								
Oscillazioni radiali dello statore	mm	< ca. 2								
<b>Grado di polluzione ammesso</b> nel percorso ottico della forcella del sensore (lenti, disco scanalato)		%	< 50							
<b>Protezione dalla luce ambientale</b>		mediante forcella e filtro ad infrarossi								
<b>Dati generali</b>										
<b>EMC</b>										
<b>Emissione (EME)</b> (secondo FCC 47 Parte 15, Sottoparte C)										
<b>Immunità (EMI) alle interferenze</b> (DIN EN50082-2)										
Campo elettromagnetico										
Custodia	V/m	10								
Conduttori	$V_{pp}$	10								
Campo magnetico	A/m	100								
Transitorio rapido (Burst)	kV	2 / 1								
Scarica elettrostatica (ESD)	kV	4 / 8								
<b>Emissione (EME)</b> (EN 55011; EN 55022; EN 55014)										
Tensione di interferenza (RFI)		Classe A								
Potenza di interferenza (RFI)		Classe B								
Intensità del campo (RFI)		Classe B								
<b>Grado di protezione secondo DIN EN 60529</b>		IP 54								
<b>Peso, ca.</b>										
Rotore	kg	0,9	0,9	1,8	3,5	3,5	5,8	7,8	14,0	15,2
Rotore con rilevatore della velocità	kg	1,1	1,1	1,8	3,5	3,5	5,9	7,9	14,1	15,3
Statore	kg	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2	1,3	1,3	1,4	1,4

<b>Coppia nominale <math>M_{nom}</math></b>	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k	
<b>Temperatura di riferimento</b>	°C	+23									
<b>Campo nominale di temperatura</b>	°C	+10...+60									
<b>Campo della temperatura di esercizio</b>	°C	-10...+60									
<b>Campo della temperatura di magazzino</b>	°C	-20...+70									
<b>Resistenza agli urti, grado di severità della prova secondo DIN IEC 68; Parte 2-227; IEC 68-2-27-682271987</b>											
Numero di impatti	n	1000									
Durata	ms	3									
Accelerazione (semisinusoide)	m/s <sup>2</sup>	650									
<b>Resistenza alle vibrazioni, grado di severità della prova secondo DIN IEC 68, Parte 2-6: IEC 68-2-6-1982</b>											
Campo di frequenze	Hz	5...65									
Durata	h	1,5									
Accelerazione (ampiezza)	m/s <sup>2</sup>	50									
<b>Velocità nominale di rotazione (x1000)</b>	min <sup>-1</sup>	15	15	15	12	12	10	10	8	8	
<b>Limiti di carico<sup>4)</sup></b>											
<b>Coppia limite, riferita ad <math>M_{nom}</math></b>	%	400	200							160	
<b>Coppia di rottura, riferita ad <math>M_{nom}</math></b>	%	>800	>400							>300	
<b>Forza assiale limite</b>	kN	2	2	4	7	7	12	14	22	31	
<b>Forza laterale limite</b>	kN	1	1	3	6	8	15	18	30	40	

<b>Coppia nominale <math>M_{nom}</math></b>	N·m	50	100	200	500	1k	2k	3k	5k	10k
<b>Momento flettente limite</b>	N·m	70	70	140	500	500	1000	1600	2500	4000
<b>Ampiezza oscillazione secondo DIN 50 100 (picco-picco)<sup>5)</sup></b>	kN·m	0,16	0,16	0,32	0,8	1,6	3,2	4,8	8,0	12,0

- 1) Segnale complementare RS-422; impostazione di fabbrica della versione SF1 / SU2
- 2) Impostazione di fabbrica della versione KF1 (commutazione non possibile)
- 3) Disattivabile
- 4) Ogni sollecitazione irregolare (momento flettente, forza laterale od assiale e superamento della coppia nominale) è ammessa fino ai limiti di carico statico specificati, solo e soltanto se non in concomitanza con le altre. In caso contrario si devono ridurre i valori limite. Se è presente il 30 % del momento flettente limite ed il 30 % della forza laterale limite, sarà ammesso ancora solo il 40 % della forza assiale limite, purché non venga superata la coppia nominale. Con i limiti del momento flettente, forza laterale e forza assiale, l'influenza sul risultato (errore di misura) può giungere fino al ca. 1 % della coppia nominale.
- 5) Col T10F/50 N·m è ammissibile superare la coppia nominale del 100 %, col T10F/100 N·m ... 10 kN·m non è consentito superare la coppia nominale.

<b>Valori meccanici 50 N·m ... 500 N·m</b>					
<b>Coppia nominale <math>M_{nom}</math></b>	<b>N·m</b>	<b>50</b>	<b>100</b>	<b>200</b>	<b>500</b>
<b>Rigidità torsionale <math>c_T</math></b>	kN·m/rad	160	160	430	1000
<b>Angolo di torsione <math>M_{nom}</math></b>	gradi	0,018	0,036	0,027	0,028
<b>Massima escursione alla forza assiale limite</b>	mm	< 0,03			
<b>Max. errore addizionale di concentricità alla forza assiale limite</b>	mm	< 0,01			< 0,02
<b>Deviazione addizionale del parallelismo per momento flettente limite</b>	mm	< 0,2			
<b>Grado di equilibratura secondo DIN ISO 1940</b>		G 6,3			
<b>Max. oscillazione ammessa del rotore (picco-picco)<sup>6)</sup></b> Oscillazioni dell'albero nell'area delle flange di accoppiamento, secondo ISO 7919-3					
Esercizio normale (continuo)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$			
Esercizio Start e Stop / Campo di risonanza (temporaneo)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}} (n \text{ in } \text{min}^{-1})$			
<b>Momento d'inerzia della massa del rotore</b>					
$I_V$ (sull'asse di rotazione) x 10 <sup>-3</sup>	kg·m <sup>2</sup>	1,3	1,3	3,4	13,2
$I_V$ con rilevatore della velocità x 10 <sup>-3</sup>	kg·m <sup>2</sup>	1,7	1,7	3,5	13,2
<b>Momento d'inerzia parziale della massa (lato corpo di misura)</b>	%	51	51	44	39
<b>Momento di inerzia parziale con rilevatore della velocità (lato corpo di misura)</b>	%	40	40	43	39
<b>Max. eccentricità statica ammessa del rotore (radiale)<sup>7)</sup></b>	mm	± 2			
<b>Max. traslazione assiale ammessa fra rotore e statore<sup>7)</sup></b>	mm	± 2			± 3

6) Si deve tener conto dell'influenza delle vibrazioni, degli errori di eccentricità, urti, errori di forma, intagli, scanalature, magnetismo residuo, differenze strutturali od anomalie del materiale, separandole dall'effettiva oscillazione dell'albero.

7) Vedere i valori limite con il rilevatore della velocità

Valori meccanici 1 kN·m ... 10 kN·m						
Coppia nominale $M_{nom}$	N·m	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
Rigidità torsionale $c_T$	kN·m/rad	1800	3300	5100	9900	15000
Angolo di torsione $M_{nom}$	gradi	0,032	0,034	0,034	0,029	0,038
Massima escursione alla forza assiale limite	mm	< 0,03				
Max. errore aggiuntivo di concentricità alla forza assiale limite	mm	< 0,02		< 0,03		
Deviazione aggiuntiva del parallelismo per momento flettente limite	mm	< 0,2				
Grado di equilibratura secondo DIN ISO 1940				G 6,3		
<b>Max. oscillazione ammessa del rotore (picco-picco)<sup>8)</sup></b> Oscillazioni dell'albero nell'area delle flange di accoppiamento, secondo ISO 7919-3						
Esercizio normale (continuo)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{9000}{\sqrt{n}}$ (n in min <sup>-1</sup> )				
Esercizio Start e Stop / Campo di risonanza (temporaneo)	μm	$s_{(p-p)} = \frac{13200}{\sqrt{n}}$ (n in min <sup>-1</sup> )				
<b>Momento d'inerzia della massa del rotore</b>						
$I_V$ (sull'asse di rotazione) x 10 <sup>-3</sup>	kg·m <sup>2</sup>	13,2	29,6	41	110	120
$I_V$ con rilevatore della velocità x 10 <sup>-3</sup>	kg·m <sup>2</sup>	13,2	29,6	41	110	120
<b>Momento d'inerzia parziale della massa</b> (lato corpo di misura)	%	39	38	33	31	33
<b>Momento di inerzia parziale con rilevatore della velocità</b> (lato corpo di misura)	%	39	38	33	31	33
<b>Max. eccentricità statica ammessa del rotore</b> (radiale <sup>9)</sup> )	mm	± 2				
<b>Max. traslazione assiale ammessa</b> fra rotore e custodia <sup>9)</sup> )	mm	± 3				

8) Si deve tener conto dell'influenza delle vibrazioni, degli errori di eccentricità, urti, errori di forma, intagli, scanalature, magnetismo residuo, differenze strutturali od anomalie del materiale, separandole dall'effettiva oscillazione dell'albero.

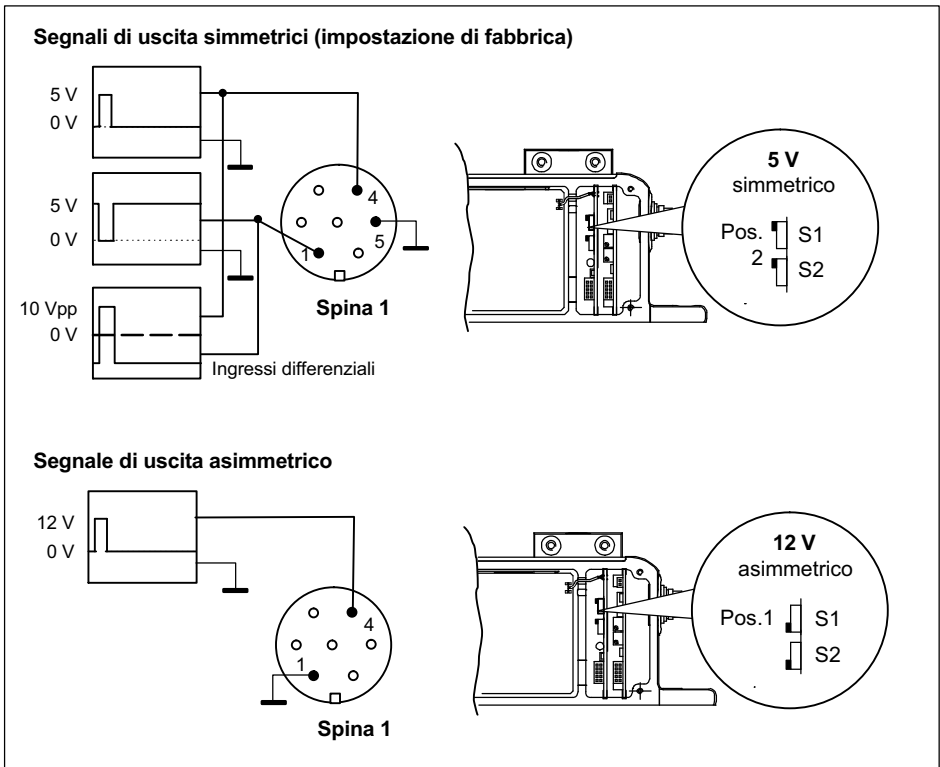
9) Vedere i valori limite con il rilevatore della velocità



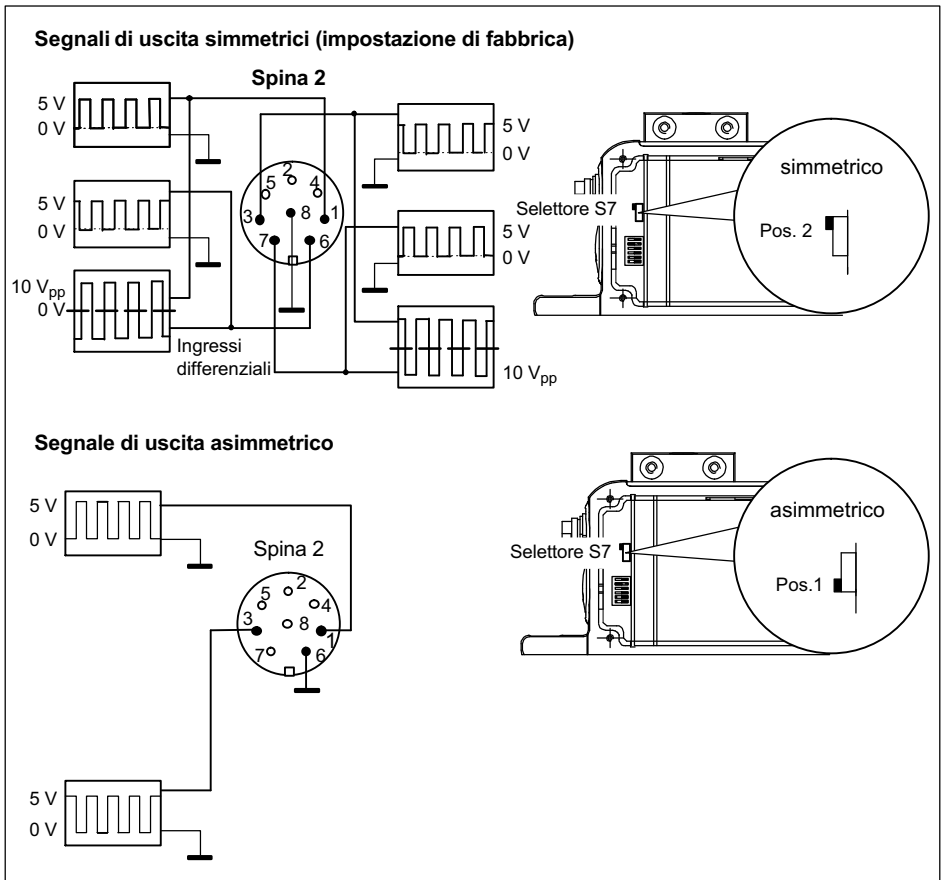
## 15 Dati tecnici complementari

### 15.1 Segnali di uscita

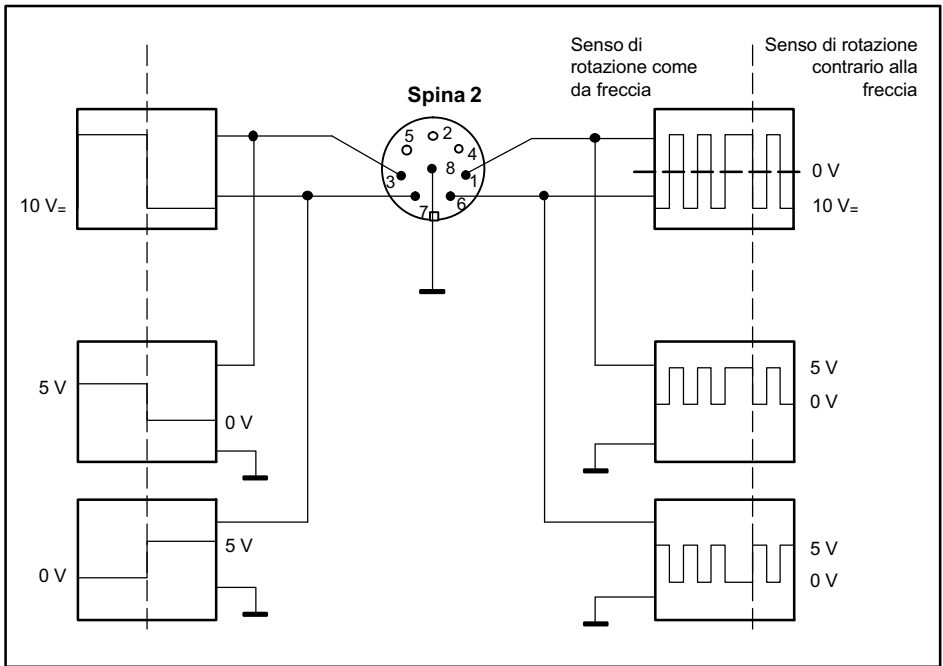
#### 15.1.1 Uscita MD Coppia (spina 1)



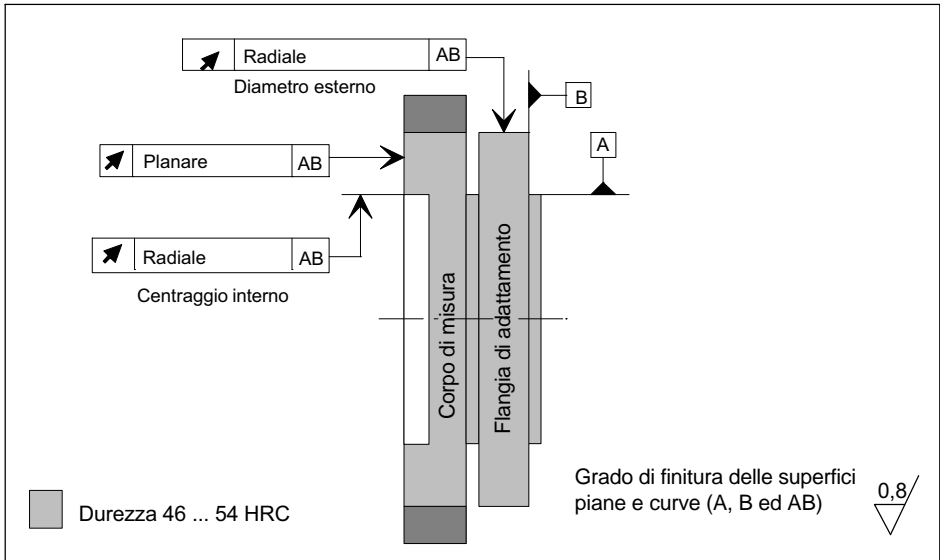
### 15.1.2 Uscita N: Velocità di rotazione (spina 2)



### 15.1.3 Spina 2, frequenza doppia, segnale statico del senso di rotazione



## 15.2 Tolleranze assiali e radiali



Coppia nominale	Tolleranza planare (mm)	Tolleranza radiale (mm)
50 N·m	0,02	0,02
100 N·m	0,02	0,02
200 N·m	0,02	0,02
500 N·m	0,02	0,02
1 kN·m	0,02	0,02
2 kN·m	0,04	0,04
3 kN·m	0,04	0,04
5 kN·m	0,04	0,04
10 kN·m	0,04	0,04

### 15.3 Dati meccanici aggiuntivi

Coppia nominale $M_{nom}$	N·m	50	100	200	500	1 k	2 k	3 k	5 k	10 k
<b>Dati meccanici</b>										
<b>Rigidità in direzione assiale <math>c_a</math></b>	kN/mm	90	90	190	410	430	500	900	1200	2100
<b>Rigidità in direzione radiale <math>c_r</math></b>	kN/mm	200	200	280	430	440	750	820	1000	1430
<b>Rigidità per momento flettente su un asse radiale <math>c_b</math></b>	kN·m/grado	0,9	0,9	2,7	8,8	9,1	18,3	37,5	69,0	142
	kN·m/rad	51	51	155	510	520	1050	2150	3950	8000





**HBM Test and Measurement**

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A0613-17.0 7-2005.1310 HBM: public

www.hbm.com