

## Informazioni tecniche TI-B10 Freni di sicurezza

- Per carichi piccoli e medi
- Certificazione DGUV
- Una direzione del carico



### Indice

1	Dove trovo ciò che cerco? .....	1
2	Utilizzo .....	1
3	Funzionamento .....	1
4	Condizioni d'esercizio .....	3
5	Fluido di mandata .....	3
6	Scelta delle dimensioni corrette.....	3
7	Requisiti per la barra di serraggio e gli elementi di fissaggio .....	4
8	Comando .....	4
9	Controllo dello stato del carico mediante sensori di prossimità.....	5
10	Durata .....	5
11	Certificato DGUV Test .....	6
12	Sicurezza delle macchine - valutazione dei rischi .....	6
13	Controllo del funzionamento periodico.....	6
14	Manutenzione.....	6
15	Montaggio.....	6

### 1 Dove trovo ciò che cerco?

I dati tecnici delle diverse serie e accessori sono riportati nei seguenti fogli caratteristiche tecniche:

- Foglio caratteristiche tecniche TI-B11: serie KSP
- Foglio caratteristiche tecniche TI-B20: base a molla per freni di sicurezza
- Informazioni tecniche TI-B40: informazioni sul certificato DGUV Test
- Istruzioni per l'uso BA-B10: descrizione dettagliata di comando, montaggio e controllo del funzionamento

### 2 Utilizzo

I freni di sicurezza garantiscono la protezione di persone e la prevenzione dagli infortuni nel caso in cui, in presenza di carichi o utensili sospesi, si verificano guasti ai mezzi di sollevamento. Questo è il caso, ad esempio, di un guasto a un sistema di pressione pneumatico.

I freni di sicurezza bloccano meccanicamente carichi in caduta in qualsiasi punto della corsa, garantendo la massima sicurezza e affidabilità. Grazie al principio di funzionamento del serraggio autorinforzato, il livello di sicurezza raggiunto è particolarmente elevato.

I freni di sicurezza sono concepiti per la tenuta statica dei carichi e per la frenata d'emergenza di carichi e forze.

### 2.1 Tenuta statica dei carichi

Il freno di sicurezza serve da dispositivo meccanico di ritenuta per carichi statici.

### 2.2 Frenata d'emergenza di carichi

Il freno di sicurezza può essere utilizzato per la frenata d'emergenza di un carico in direzione del carico. La forza frenante in direzione del carico è maggiore del carico ammesso M, tuttavia è limitata per garantire un determinato assorbimento di energia.

Per frenata di emergenza si intende una frenata che si verifica raramente e che in condizioni eccezionali porta all'arresto di una macchina in movimento.

### 3 Funzionamento

Una simulazione del funzionamento dei freni di sicurezza è riportata nel nostro sito web [www.sitema.com](http://www.sitema.com) alla descrizione del prodotto dei freni di sicurezza.

#### 3.1 Serraggio rilasciato

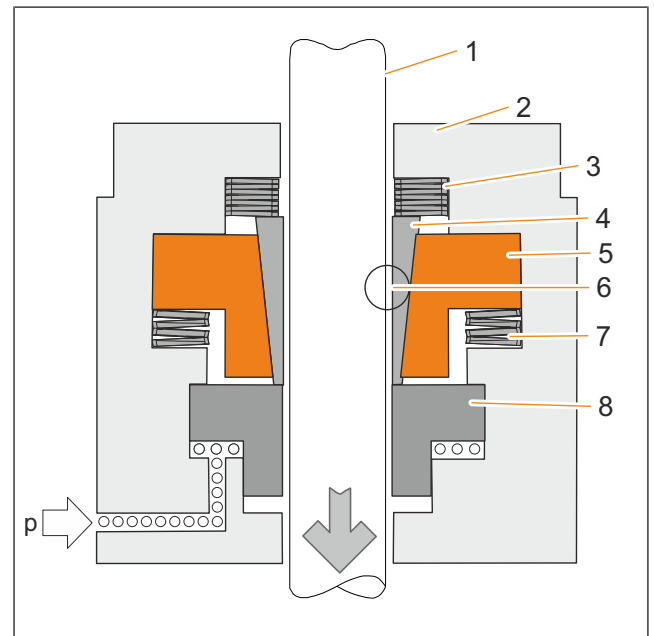


Fig. 1: Serraggio rilasciato

Il corpo (2) racchiude la barra di serraggio (1). Nel corpo è presente il sistema di serraggio, che è composto da una boccola di serraggio (4) con cono esterno e da un manicotto di serraggio (5) con cono interno. Il manicotto di serraggio è situato nel corpo e può essere spostato. Le molle di sovraccarico (7) premono il manicotto di serraggio fino a battuta.

Se il pistone anulare (8) è alimentato con la pressione (p), il serraggio è rilasciato. Sotto pressione, il pistone anulare trattiene la boccia di serraggio in posizione di rilascio contro la forza delle molle di tensione (3). Si forma in questo modo un traferro (6) predefinito tra boccia di serraggio e barra. La barra è in grado di muoversi liberamente in entrambe le direzioni.

### 3.2 Tenuta statica del carico

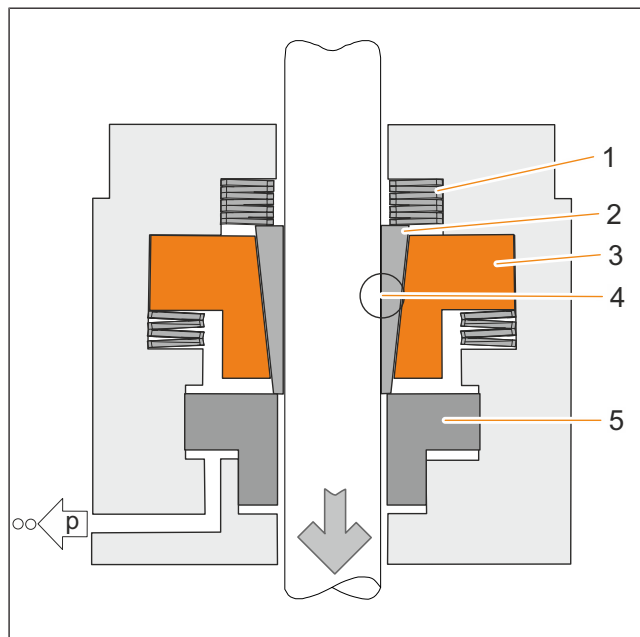


Fig. 2: Carico assicurato

#### 3.2.1 Assicurare il carico

Il freno di sicurezza blocca il carico quando viene disattivata la pressione e il pistone anulare (5) è privo di pressione. Successivamente le molle di tensione (1) premono la boccia di serraggio (2) nel cono del manicotto di serraggio (3). Se la boccia di serraggio è fissata (4), si genera una forza di attrito iniziale tra barra e boccia di serraggio.

Il freno di sicurezza sta bloccando il carico, tuttavia non lo ha ancora assunto.

#### 3.2.2 Assumere il carico

La forza di tenuta viene generata solo quando la barra si muove in direzione del carico. Durante tale operazione, il sistema di serraggio si chiude in modo autorinforzato. Finché la forza non supera il carico ammesso M, il movimento della barra è relativamente contenuto, solitamente inferiore a 0,5 mm. Il manicotto di serraggio resta nella posizione di partenza poiché il preserraggio V delle molle di sovraccarico è superiore al carico ammesso M.

### 3.3 Frenata d'emergenza: frenata di un carico in movimento

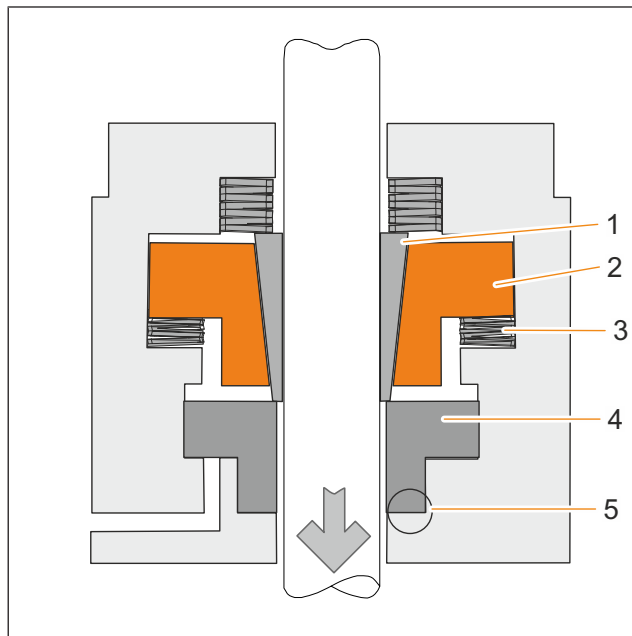


Fig. 3: Dopo una frenata d'emergenza

Con la frenata d'emergenza viene frenato un carico in movimento. In questo caso l'energia cinetica deve essere dissipata mediante l'attrito. In caso di frenata di un carico in movimento si generano delle forze che sono superiori alla forza peso della massa agganciata.

Al superamento della forza di pretensionamento V delle molle di sovraccarico (3), il pacchetto composto da boccia di serraggio (1), manicotto di serraggio (2) e pistone anulare (4) si muove. Dopo circa 2 mm il pistone anulare raggiunge la battuta inferiore (5). Durante tale operazione le molle di sovraccarico si comprimono leggermente, senza tuttavia bloccarsi. A partire da questo momento, la forza di serraggio della boccia di serraggio non è in grado di aumentare ulteriormente.

In questo modo la forza di slittamento della barra è limitata e calcolabile. È compresa tra 2 e 3,5 volte il carico ammesso M. Pertanto ne deriva un ritardo della frenata (se il carico ha il valore M) tra g (accelerazione della terra) e 2,5 g.

Dopo l'arresto, le molle di sovraccarico sollevano nuovamente il carico di una quota ridotta.

**Diagramma forza-spostamento**

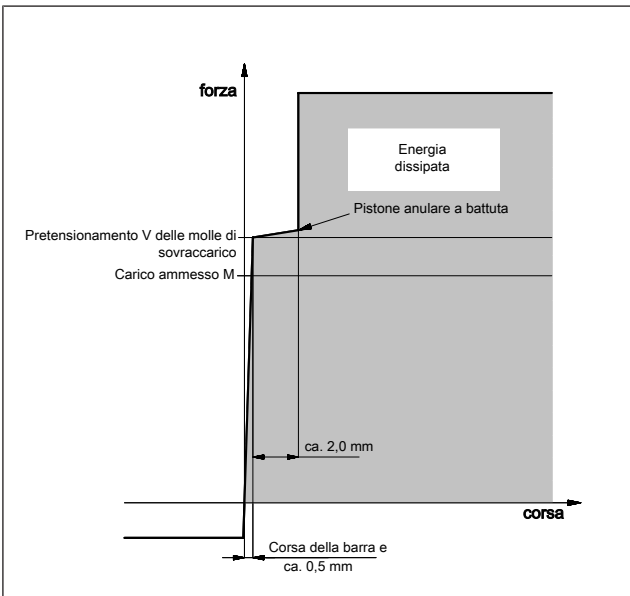


Fig. 4: Diagramma forza-spostamento

La superficie sotto la curva forza-spostamento nella fig. 4 rappresenta l'energia dissipata.

**3.4 Rilascio del serraggio**

**Rilascio con «carico assicurato»**

Quando il freno di sicurezza blocca il carico, per il rilascio del serraggio è necessario applicare pressione al raccordo di pressione L. Normalmente non è necessario incrementare la forza (ad esempio per il distacco).

**Rilascio con «carico assunto»**

Se il freno di sicurezza ha assunto o frenato il carico, per il rilascio del serraggio è necessario applicare pressione al raccordo di pressione L e contemporaneamente muovere la barra in direzione opposta al carico senza superare la corsa della barra e. La forza che viene applicata durante tale operazione deve corrispondere al carico. Il vantaggio per la sicurezza è dato dal fatto che il serraggio può essere rilasciato solo con dispositivo di sollevamento intatto e azionato. Normalmente non è necessario incrementare la forza (ad esempio per il distacco).



Questo vantaggio non è evidente con carichi relativamente ridotti e contemporaneamente una pressione del rilascio elevata. Per ulteriori informazioni in merito vedere Carico minimo F6 nel «Foglio caratteristiche tecniche TI-B11».

**Spostamento in direzione opposta al carico**

Per lo spostamento in direzione opposta al carico sul raccordo di pressione L viene applicata pressione. In questo modo il serraggio è rilasciato e la barra può muoversi liberamente.

In casi eccezionali è possibile anche uno spostamento in breve tempo in direzione opposta al carico anche nello stato di bloccaggio senza che venga alimentata pressione sul raccordo di pressione L. La forza di tenuta va quindi ca. dal 15 al 20 % del carico ammesso M.

**3.5 Funzionamento corretto del freno di sicurezza**

Per un corretto funzionamento del freno di sicurezza è importante osservare i seguenti punti:

- La configurazione corretta del freno di sicurezza per l'applicazione desiderata.
- Il rispetto dei tempi di ritardo, quali ad es. i tempi di reazione dell'unità di comando, di una valvola o del freno di sicurezza.

**4 Condizioni d'esercizio**

Condizione	Valore
Temperatura di superficie ammessa	da 0 a + 60°C (da 32 a 140°F)
Umidità relativa dell'aria a 20°C (68°F), senza condensazione	dal 20 al 75%

Tabella 1: Condizioni d'esercizio

Il freno di sicurezza è previsto per l'impiego in un ambiente asciutto e pulito. In caso di forte sporcizia, adottare misure di protezione speciali.

**Versione standard modificata:** osservare quanto indicato nelle *Informazioni integrative* fornite in allegato.

**Versione speciale:** osservare quanto indicato nel disegno tecnico.

**5 Fluido di mandata**

Utilizzare esclusivamente aria compressa secca e filtrata ai sensi di ISO 8573-1:2010 [7:4:4]. Altri fluidi di mandata possono essere utilizzati solo previo accordo con SITEMA.

**6 Scelta delle dimensioni corrette**

Nel foglio caratteristiche tecniche TI-B11 viene indicato il carico ammesso M per ciascun modello. In situazioni normali (movimento verticale) rispettare la condizione seguente:

$$M \geq \frac{\text{Peso movimentato}}{\text{Numero freni di sicurezza}}$$

la forza di tenuta con barra asciutta o umettata con fluido idraulico è di almeno 2 x M, ma non supera i 3,5 x M.

## 7 Requisiti per la barra di serraggio e gli elementi di fissaggio

Il funzionamento del freno di sicurezza è garantito solo se la barra di serraggio è stata realizzata a regola d'arte.

Requisito	Diametro	Valore
Campo di tolleranza ISO	tutti	f7 o h6
temprato a induzione	tutti	min HRC 56
Profondità della penetrazione di tempra	ø fino a 30 mm	min 1 mm
	ø oltre 30 mm	min 1,5 mm
Rugosità superficiale	tutti	Rz = da 1 a 4 µm (Ra 0,15 - 0,3 µm)
Protezione contro la corrosione	tutti	Ad es. cromatura dura: 20 ± 10 µm 800 - 1000 HV
Smusso d'inserimento arrotondato	ø da 16 a 32 mm	min 4 x 30 °

Tabella 2: Requisiti per la barra di serraggio

La barra non deve essere ingrassata.

I produttori delle aste per pistoni o delle barre per cuscinetti a sfera lineari spesso sono in grado di offrire barre di serraggio idonee.

La forza di tenuta effettiva del freno di sicurezza è maggiore rispetto al carico ammesso (M) indicato nei disegni tecnici e nei fogli caratteristiche tecniche, ma non supera il valore di 3,5 volte il carico ammesso M.

Pertanto gli elementi di fissaggio che assumono il carico (la barra e il relativo ancoraggio, ecc.) devono essere dimensionati su almeno 3,5 x M. Tale forza massima si può generare durante frenate dinamiche e in caso di errori di comando, come in caso di movimento con la forza dell'azionamento attraverso il freno di sicurezza chiuso.

In caso di sovraccarico la barra scivola, ma ciò non arreca danno né alla barra, né al freno di sicurezza.

In linea di principio è necessario garantire una stabilità sufficiente del materiale di base. In caso di barre sottoposte a pressione controllare la sicurezza alla pressoflessione.

## 8 Comando

**i** Il comando e il monitoraggio delle funzioni sono sotto la responsabilità del costruttore della macchina.

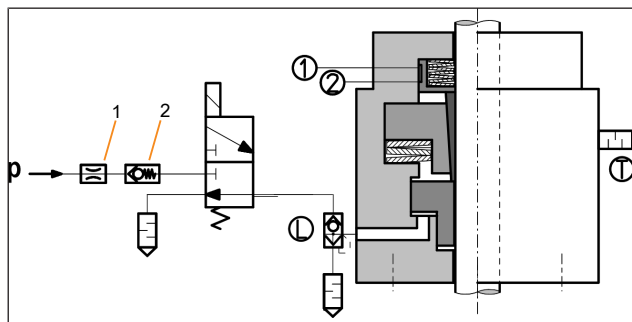


Fig. 5: Esempio di comando KSP

1	Una valvola a farfalla installata nella tubazione p può sopprimere eventuali rumori di battito causati dall'alimentazione della pressione (a seconda della pressione del rilascio impostata).
2	Se la pressione (p) non è sufficientemente costante (ad es. calo di pressione all'inizio dei movimenti di discesa), si consiglia di installare una valvola antiritorno nel raccordo p della valvola.

Se è necessario un tempo di reazione breve del freno di sicurezza, è fondamentale che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- montaggio di una valvola veloce di sfogo sul raccordo di pressione L
- tubazioni corte
- tempi di reazione rapidi della valvola
- unità di comando idonea

### 8.1 Comando tramite valvola a 3/2 vie

Nella maggior parte dei casi viene applicato il comando descritto nella fig. 5.

Durante ogni spostamento normale durante il funzionamento, viene commutata elettricamente la valvola a 3/2 vie che rilascia il serraggio.

Il comando deve essere eseguito in modo tale che in tutte le altre condizioni di esercizio, anche in caso di calo di tensione, interruzione dell'alimentazione, arresto di emergenza e così via, il freno di sicurezza si innesti e la barra venga trattenuta, oppure il carico venga frenato. Se necessario, la valvola può essere commutata anche tramite un altro segnale di sicurezza, ad es. superamento della velocità, errore di trascinamento, e così via.

## 8.2 Proposta di integrazione nell'unità di comando della macchina

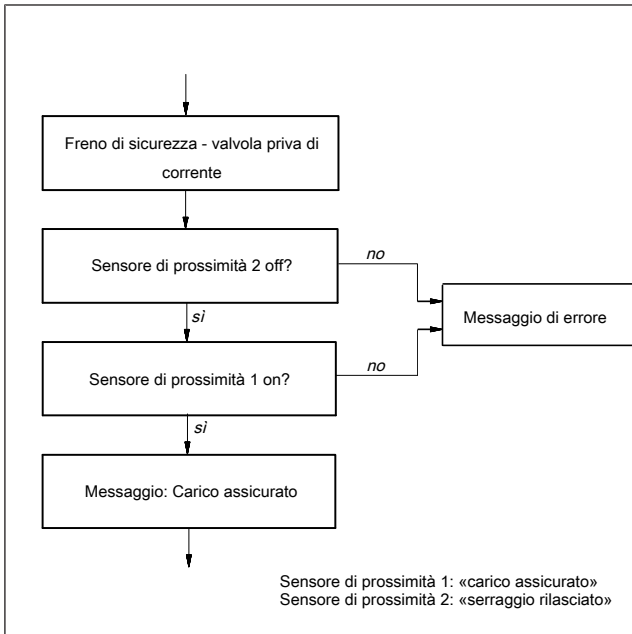


Fig. 6: Assicurare il carico

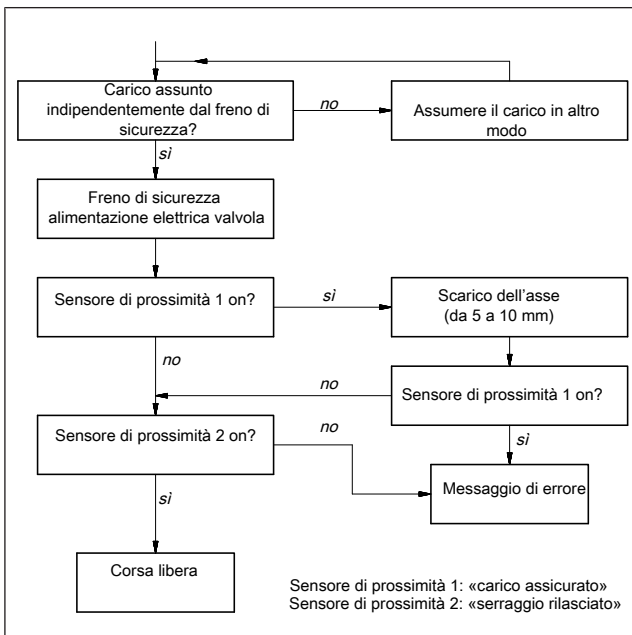


Fig. 7: Serraggio rilasciato

## 9 Controllo dello stato del carico mediante sensori di prossimità

I sensori di prossimità monitorano la condizione di esercizio del freno di sicurezza. I sensori di prossimità trasmettono all'unità di comando della macchina i seguenti segnali:

Sensori di prossimità	Segnale	Utilizzo
1	Carico assicurato	Abilitare l'accesso alla zona di pericolo.
2	Serraggio rilasciato	Abilitare il movimento dell'azionamento in direzione del carico.

Per il controllo del funzionamento dei sensori di prossimità è necessario controllare la commutazione dei segnali. Se entrambi i sensori di prossimità mostrano contemporaneamente un segnale o nessun segnale (a parte brevi periodi di sovrapposizione al momento della commutazione), è presente un guasto.

I segnali dei sensori di prossimità devono essere elaborati correttamente nell'unità di comando della macchina.

## 10 Durata

Un ruolo importante per la durata del freno di sicurezza è dato dalla frequenza con cui vengono raggiunte determinate condizioni di esercizio.

Stato	Sollecitazione
Fissaggio del carico	Durante il fissaggio di un carico statico, le sollecitazioni esercitate sul materiale sono trascurabili e possono essere sostenute milioni di volte.
Assunzione del carico	All'assunzione del carico (vedere <i>Capitolo 3.2.2 Assumere il carico</i> [► 2]) è possibile raggiungere la forza di tenuta massima del freno di sicurezza. Le forze e le sollecitazioni sul materiale variano in base al progetto. La barra non slitta.
Frenata d'emergenza	Il freno di sicurezza può sopportare frenate con slittamento della barra da alcune centinaia di volte fino ad alcune migliaia di volte. È adatto alla frenata nel campo di velocità fino a max. 1,5 m/s.

Tabella 3: Condizioni di esercizio e sollecitazione

Per prolungare la durata è necessario evitare le seguenti modalità d'esercizio:

- Frenata continua durante il movimento
- Errata attivazione dell'azionamento con serraggio chiuso
- Spostamento in direzione opposta a quella del carico senza contemporanea alimentazione della pressione

Evitando queste modalità di esercizio è possibile che la forza di tenuta stessa non scenda al di sotto del suo valore nominale anche dopo un impiego pluriennale. Anche la barra di serraggio non presenta normalmente variazioni rilevanti in termini di dimensioni e superficie, nonostante i numerosi bloccaggi nel medesimo punto.

Inoltre, per assicurare una lunga durata, è possibile adottare i seguenti accorgimenti:

- Controllare che la barra non sia esposta a forze trasversali.
- Non utilizzare barre con superfici troppo ruvide.

- Assicurarci che all'interno del corpo non possano penetrare fluidi corrosivi e sporczia.
- Utilizzare unicamente aria compressa asciutta.
- Serrare la barra solo dopo che questa si è arrestata completamente. Con un'unità di comando e un azionamento adeguati, garantire una sequenza temporale corretta delle condizioni di esercizio.

## 11 Certificato DGUV Test

Il freno di sicurezza di SITEMA è provvisto di certificato DGUV Test (ente di prova e certificazione) per il montaggio nelle seguenti macchine per la ritenuta di carichi da fermo:

- presse conformi a DIN EN 289
  - presse meccaniche "Serie 1" conformi a DIN EN ISO 1692-1/-2
  - presse idrauliche conformi a DIN EN ISO 16092-1/-3
  - macchine a iniezione conformi a DIN EN ISO 20430
- Il certificato DGUV Test e altre informazioni in merito sono riportate nell'area download del nostro sito web [www.sitema.com](http://www.sitema.com) nel documento *Informazioni tecniche TI-B40*.

## 12 Sicurezza delle macchine - valutazione dei rischi

I Freni di sicurezza destinati alle applicazioni di sicurezza devono essere scelti e disposti secondo la norma *Sicurezza del macchinario - Principi generali di progettazione - Valutazione del rischio e riduzione del rischio EN ISO 12100:2010* e altre norme e prescrizioni vigenti per il caso di applicazione specifico. Il freno di sicurezza da solo non può costituire una soluzione di sicurezza completa. Tuttavia è adatto come componente di una tale soluzione. Inoltre i collegamenti e i raccordi devono essere adeguatamente dimensionati. Questo è sostanzialmente compito del produttore della macchina/dell'utente.

Su richiesta mettiamo a vostra disposizione il valore  $B_{10D}$  per il calcolo dei Performance Level a norma ISO 13849.

## 13 Controllo del funzionamento periodico

Il freno di sicurezza deve essere sottoposto a un controllo del funzionamento a intervalli regolari. Solo con questi controlli regolari si può garantire un funzionamento sicuro dell'unità a lungo termine.

Maggiori dettagli si trovano nelle Istruzioni per l'uso.

## 14 Manutenzione

La manutenzione è limitata al controllo del funzionamento periodico. Se il freno di sicurezza non dovesse più corrispondere alle caratteristiche previste, la sicurezza per il lavoro sulla macchina o sull'impianto potrebbe non essere più garantita. In questo caso, il freno di sicurezza deve essere immediatamente riparato e certificato da SITEMA.

Per garantirne il funzionamento come componente di sicurezza, le riparazioni devono essere eseguite esclusivamente da SITEMA. SITEMA non si assume alcuna responsabilità per riparazioni effettuate in modo arbitrario.

## 15 Montaggio

### 15.1 Montaggio fisso o flottante sul piano radiale

Il freno di sicurezza può essere montato in modo fisso o flottante sul piano radiale. Il tipo di montaggio dipende da come è montata la barra.

**La barra è montata in modo fisso:**

- Fissare il freno di sicurezza in modo flottante sul piano radiale.  
 A tal fine è possibile utilizzare la base a molla per i freni di sicurezza, vedere *TI-B20 Base a molla per freni di sicurezza*.

**La barra è montata in sospensione:**

- Fissare il freno di sicurezza con avvitemento diretto.  
 A tal fine è possibile utilizzare il fissaggio STB per la barra SITEMA, vedere *TI-STB10 Fissaggio per la barra SITEMA*.

### 15.2 Disposizione stazionaria o mobile insieme al carico

Se il freno di sicurezza viene montato sulla macchina come elemento stazionario, il carico (ad es. la slitta di una pressa) solitamente è mobile.

Se il freno di sicurezza si sposta con il carico, di solito la barra è stazionaria.

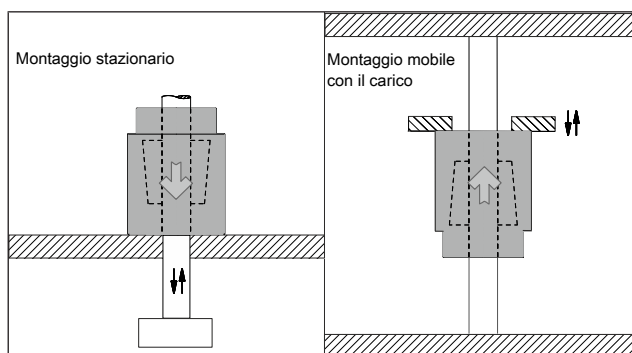


Fig. 8: Montaggio stazionario o mobile insieme al carico

↑	Montaggio stazionario: direzione del movimento del carico e della barra di serraggio
↑	Montaggio mobile con il carico: direzione del movimento del carico e del freno di sicurezza
↓	Direzione del carico