

# ELEMENTI SENSIBILI ALLA PRESSIONE DELL'OPERATORE PER SICUREZZA MACCHINE

## PEDANE, TAPPETI, BUMPER E BORDI



*Bumper SSZ con finitura in poliuretano  
su disegno del cliente*



*Tappeti e pedane di elevata resistenza*



*Diversi tipi di bordi di sicurezza, nella lunghezza  
richiesta all'ordine*



*Sagomature diverse  
su disegno del cliente*



*Collegamento  
a connettore*

### SISTEMI FORMATI DA ELEMENTI ELETTOSENSIBILI + MODULI ELETTRONICI DI CONTROLLO

Sistemi certificati in categoria 3 secondo  
la Direttiva Macchine 89/392 e successive,  
Conformi a Nome EN 1760-1/2/3 e EN 954-1



## ELEMENTI DI SICUREZZA SENSIBILI ALLA PRESSIONE DELL'OPERATORE

- **PEDANE E TAPPETI** (pag. 4)
- **BUMPER** (pag. 5)
- **BORDI** (pag. 6-7)
- **CENTRALINE DI SICUREZZA** (pag. 8)

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

L'elemento sensibile, o sensore, utilizzato nei sistemi di protezione SSZ è comune sia ai bordi che alle pedane che ai bumper. È costituito da un **tubo ovale in elastomero** simile alla gomma e quindi molto flessibile. È formato da due parti coassiali coestruse: praticamente due tubi uno incastrato sull'altro. La parte esterna è isolante, quella interna è conduttrice. Come si vede nella fig. 1 la parte interna conduttrice è interrotta per tutta la lunghezza del sensore da due elementi isolanti (A-A) che vengono quindi a creare due conduttori separati e isolati tra loro.

Questi conduttori sono costituiti dalla parte superiore e inferiore dell'elastomero conduttore interno.

È come se questo sensore fosse costituito da due fili conduttori o da due lamine parallele isolate tra di loro di elevata resistenza elettrica.

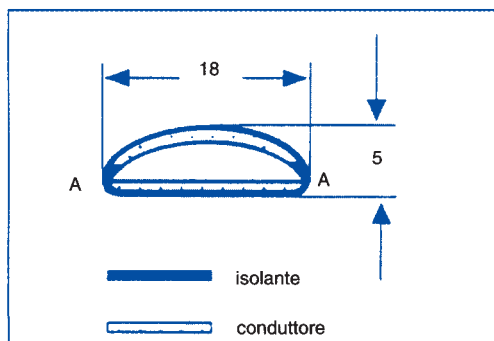
L'elemento sensibile descritto, pur essendo molto robusto, è estremamente flessibile in modo tale che un leggero schiacciamento dello stesso comporta il contatto tra le due parti interne dell'elastomero conduttore. Facendo passare corrente elettrica nelle due parti conduttrici, il contatto tra le stesse in seguito allo schiacciamento provoca un corto circuito che viene rilevato nella centralina di controllo che lo elabora e provvede al fermo macchina.

L'elemento sensibile è collegato alla centralina di controllo con la tecnica a 4 fili (vedi fig. 2) che consiste nel collegare i due terminali del sensore sia all'inizio che alla fine dello stesso. La centralina alimenta a voltaggi differenti questi due circuiti, consentendo una ridondanza del segnale. In conformità delle norme di sicurezza ed una maggiore possibilità di diagnosi di un guasto. Si hanno così due uscite distinte che vengono continuamente rilevate dalla centralina che è a **due reali canali di ingresso** cioè controllati singolarmente.

Il sensore viene inserito su guaine di gomma, diversamente sagomate a seconda delle varie esigenze, che definiscono i vari modelli dei bordi come si vede nella foto 14 a pag. 6 (il sensore è l'elemento interno di colore rosso).

Per le pedane e i bumper, diverse strisce di elementi sensibili sono poste in serie tra loro per garantire un rapido controllo allo schiacciamento di un qualunque punto degli stessi.

Fig. 1 Sezione del sensore (in mm)



### VANTAGGI DEL SISTEMA SSZ

Tutti gli elementi elettrosensibili SSZ sono dotati dello stesso tipo di sensore. Perciò le centraline possono essere usate con tutti gli elementi elettrosensibili e controllare anche elementi differenti posti in serie tra di loro. Per esempio, con un'unica centralina si possono controllare diversi bordi e pedane, compatibilmente con la massima corrente circolante (vedi dati tecnici dei singoli elementi).

Un secondo importante vantaggio è tipico del sensore adottato. Il sensore ad elastomero è estremamente flessibile e al tempo stesso robusto. Al contrario dei sistemi a lamina o a conduttore il sensore SSZ può essere tirato, attorcigliato, annodato: ritorna sempre nella sua posizione originale.

Il sistema a 4 fili della SSZ risulta quindi più affidabile e conforme ai criteri di sicurezza rispetto a quello a 2 fili e notevolmente più sicuro dei sistemi pneumatici ad aria compressa, dove cali di pressione dovuti a perdite nel circuito vanificano completamente la funzione di controllo.

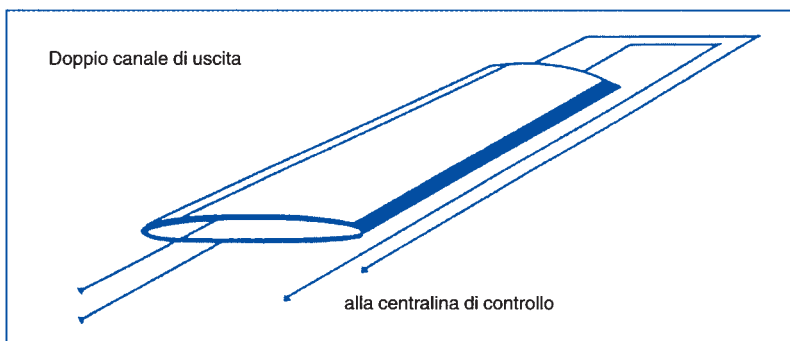
I principali vantaggi del sistema SSZ sono quindi:

- **Sensore flessibile, robusto e di lunga durata**
- **Tecnica a 4 fili, reale doppio canale di sicurezza**
- **Indipendenza dalla pressione e dalla temperatura**
- **Indipendenza dalle vibrazioni**
- **Possibilità di collegare differenti tipi di elementi elettrosensibili ad un'unica centralina**
- **Protezione dei sensori IP 65 e IP 66**
- **Svariate esecuzioni per ogni applicazione**
- **Elettronica di controllo sviluppata dalla Casa**
- **Flessibilità del costruttore per richieste "custom"**
- **Certificazione completa del sistema: elemento sensibile con la propria centralina**

### PRODOTTO INDUSTRIALE

I prodotti SSZ sono stati progettati e sviluppati per tipiche applicazioni industriali. **Non devono quindi essere confusi con sistemi simili di controllo di accessi**, come sistemi antifurto e antirapina, per conteggio passaggio persone, per attivazione di dispositivi elettrici per scale mobili e altre applicazioni civili. Tutte applicazioni dove la robustezza, la durata, la ridondanza delle funzioni di comando, pur essendo richieste, non sono così fondamentali come nell'utilizzazione su macchine ed impianti. La sicurezza in questo caso deve essere garantita secondo le Direttive e le Norme Europee in vigore, e le apparecchiature destinate a tale scopo devono non solo **essere conformi, ma certificate da organi terzi notificati**.

Fig. 2 Collegamento elettrico a quattro fili sull'elastometro conduttore



## VANTAGGI DEL SISTEMA SSZ

Non sono molte a livello mondiale le società produttrici di dispositivi simili a quelli sviluppati dalla SSZ che possono vantare la certificazione **dell'intero sistema**, cioè **dell'elemento elettrosensibile+centralina di controllo**.

I certificati come quello a destra sono stati rilasciati alla SSZ dal TÜV, ente notificato di certificazione tedesco, in conformità alla DIRETTIVA MACCHINE 89/392 CEE e successivi emendamenti e in base alle vigenti Norme Europee tipo EN 954-1 e sono conformi alle Norme EN 1760 - 11213

Sono state certificate le centraline di base (vedi pag. 8) in unione con:

- bordi SSZ (In tedesco: Schaltleisten)**
- pedane SSZ (In tedesco: Schaltmatten)**
- bumper SSZ (In tedesco: Schaltbumper)**

La centralina SSZ-AE-N controlla gli elementi elettrosensibili SSZ al livello 2 per le condizioni di pericolo più ridotte. Per condizioni di pericolo maggiore, i sistemi controllati dalle altre centraline sono certificati a livello 3. Certificati a richiesta.

In effetti le altre centraline di per se stesse sono conformi alla categoria 4, ma esiste una condizione critica che impedisce la certificazione a tale categoria dell'intero sistema e cioè quando si presenta un consistente strato di ghiaccio sopra gli elementi che ne impedisce il funzionamento allo sciacciamento. Per tale motivo **nessun sistema di sicurezza di questo tipo può avere la certificazione di categoria 4**, anche se è del tutto improbabile che una macchina possa lavorare con un operatore a bordo nelle condizioni di pavimento allagato e temperatura di diversi gradi sotto lo zero!

Certificazione Sistema: centraline+bordi



## APPLICAZIONI

Numerose sono le applicazioni industriali per i sistemi SSZ di sicurezza.

Alcuni esempi:

- Controlli di carelli e AGV
- Controlli di movimentazione
- Industria meccanica
- Industria metallurgica
- Industria materie plastiche
- Industria tessile
- Industria alimentare
- Ecc... ecc...



Bumper di protezione AGV



Approntamento di numerosi bumper custom-made per un importante cliente italiano nel settore tessile



↪ Tappeti per gravose applicazioni industriali

Bordi ↪ su paratie mobili ribaltabili



# PEDANE E TAPPETI

## DESCRIZIONE

I tappeti e le pedane **serie SSP** realizzati in materiali di elevata resistenza contro l'usura e gli urti, possono sopportare **forti carichi continuativi fino ad 80 kg/cm<sup>2</sup>** nell'esecuzione in gomma ed un peso complessivo **fino a 6 ed oltre tonnellate per tappeto**. Esecuzioni speciali come quella della fig. 5 con superficie metallica adatta anche per applicazioni in presenza di caduta di metalli fusi. Gli elementi sensibili sono sigillati nelle loro sedi cave per proteggerli contro le infiltrazioni d'acqua, così come tutte le parti di giunzione interne ed esterne sono sigillate con collanti al silicone (**protezione IP 66**).

Non ci sono zone morte: una persona che calpesta il tappeto in un qualsiasi punto determina l'allarme, cosa che non avviene per la caduta di piccoli oggetti infatti la **forza-peso minima di azionamento è di 6 kg/cm<sup>2</sup>**.

Pedane singole possono essere collegate tra di loro meccanicamente con giunti longitudinali, mentre per i tappeti sono disponibili profili in alluminio per eliminare lo sbalzo del bordo esterno, come si vede nelle figure 6, 7 e 8, in modo veloce e pratico.

Pedane e tappeti vengono prodotti su disegno del cliente in misure complessive **non eccedenti 4,5 mq**. Tappeti singoli possono essere collegati in serie tra di loro tramite connettori e cavi in dotazione e controllati da un'unica centralina SSZ fino ad un **massimo di 5 mq** complessivi di tappeto.

## DATI TECNICI

### Esecuzione standard

Altezza: 21 mm totale, lista antisdrucchiolo inclusa  
 Larghezza: 1500 mm max - Lunghezza: 3000 mm max  
 Materiali: basamento: 10 mm PVC  
 zona intermedia: (2+2) mm PVC  
 base calpestabile: gomma nitrilica NBR  
 a liste antisdrucchiolo, metallica a richiesta  
 Protezione: IP 66 versione uscita a cavo (IP 65 a connettore)  
 Carico max: 80 kg/cm<sup>2</sup> (6 tonnellate per tappeto)  
 indipendentemente dal tipo delle ruote del carrello o dell'AGV (vedi fig. 4)  
 Forza minima azionamento: 6 kg/cm<sup>2</sup>  
 Temperatura di esercizio: da -20°C a +60°C

### Esecuzione "light duty"

Carico max: 10 kg/cm<sup>2</sup> - Protezione IP 54  
 Forza minima di azionamento 4Kg/cm<sup>2</sup>

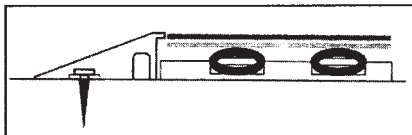


Fig. 6  
 Profilo di chiusura  
 fissaggio a terra

Fig. 7 - Profilo, sezione laterale

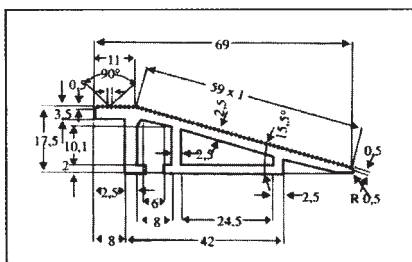


Fig. 8 - Giunzione 2 profili

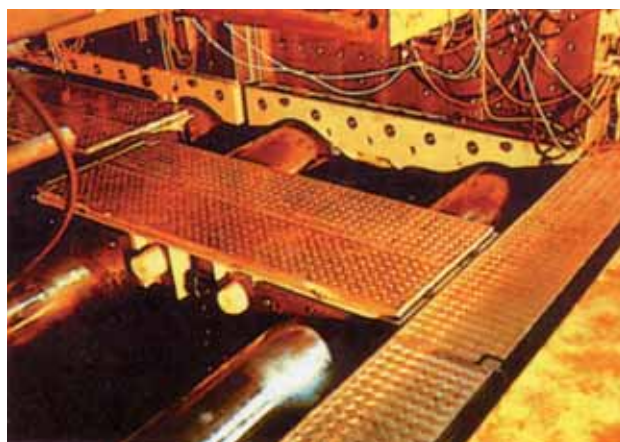
Fig. 3 - Sagomatura su disegno del cliente



Fig. 4 - Protezione omogenea di vaste aree



Fig. 5 - Pedana con rivestimento metallico



- Prodotti industriali affidabili e di lunga durata.
- Carico max 80 kg/cm<sup>2</sup> - 6 tonnellate per tappeto.
- Mancanza di zone morte, azionamento garantito dall'elastomero anche con forti carichi
- Tecnica a 4 fili, due reali canali di ingresso
- Esecuzione su disegno del cliente. Protez. IP 66

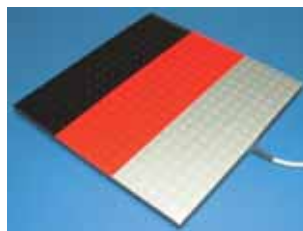


Fig. 9 - Esecuzioni speciali



Fig. 10 - Connessione elettrica

# BUMPER DI SICUREZZA

## DESCRIZIONE

I bumper di sicurezza della **serie SSB** sono elementi antiurto che vengono impiegati su AGV, carrelli di trasporto e macchine semoventi per proteggere l'uomo ed anche la macchina. Il loro compito non è solo quello di assorbire gli urti ma di produrre allo **schacciamento di 25 mm** un segnale elettrico da inviare alla centralina per bloccare il movimento della macchina.

Sono costituiti da un blocco di poliuretano espanso che **viene sagomato su disegno del cliente** e dotato di sensori che rilevano lo schiacciamento in qualsiasi punto della superficie frontale attiva. Possono venire forniti per protezione solo frontale o anche laterale.

I sensori interni al bumper sono gli stessi del collaudato sistema SSZ per bordi e tappeti elettrosensibili con uscita a 4 fili.

Dopo la sagomatura e l'inserzione dell'elemento sensibile, il bumper viene completato con la finitura esterna che può essere in poliuretano o similpelle resistenti all'acqua oppure uno speciale materiale antifiama rinforzato con fibre di vetro resistente agli spruzzi di metallo fuso, come l'alluminio. Questa ultima versione è molto utile in fonderia ed in diverse applicazioni.

La copertura esterna del bumper è di colore nero o rosso, a richiesta può essere completata con strisce gialle orientate a 45°. Il collegamento elettrico alla centralina di controllo avviene per mezzo di un cavo con lunghezza standard di 2 m.

Il blocco di materiale soffice del bumper è ancorato su una piastra di alluminio. Su questa piastra vi sono piccoli fori di circa 12 mm di diametro per lo sfianto dell'aria presente nell'espanso ad ogni compressione, garantendo così l'integrità del bumper e la sua morbidezza nell'urto contro un ostacolo. Fornibili versioni con fori di sfianto protetti da filtri per protezione contro eventuale presenza di olio o di sporco dall'interno della macchina.



Fig. 11 - Bumper SSZ di grandi dimensioni



Fig. 12 - Bumper SSZ per protezione carrelli

## FISSAGGIO MECCANICO

La piastra di fissaggio può essere fornita come nelle figure 13:

- **Versione 1:** sporgente dal bumper e dotata di fori di  $\varnothing 8,5$  mm per fissaggio alla macchina con viti e bulloni (altezza standard 348 mm, larghezza piastra a richiesta del cliente).
- **Versione 2:** piastra a filo del blocco del bumper e dotata di spinotti filettati M8 lunghi 30 mm, per fissaggio con dadi all'interno della macchina.
- **Versione 3:** piastra a filo con fori filettati per fissaggio con viti dall'interno della macchina.

**La profondità del bumper di serie non deve superare il doppio dell'altezza**

## DATI TECNICI

- Dimensioni max: altezza: 1500 mm, larghezza: 3000 mm, profondità: 1000 mm.
- Piastra di fissaggio in alluminio: spessore da 2 a 5 mm.
- Materiale interno: schiuma di poliuretano
- Rivestimento esterno: similpelle o PE oppure: plastica rinforzata in fibre di vetro (max T=540°C per 1 minuto)
- Contatto allo schiacciamento: circa 25 mm.
- Uscita cavi: standard 1x4 (posizione definita).
- Lunghezza cavi: 2 metri, collegati al connettore femmina.
- Protezione: IP 66 (IP 53 dall'interno della piastra)

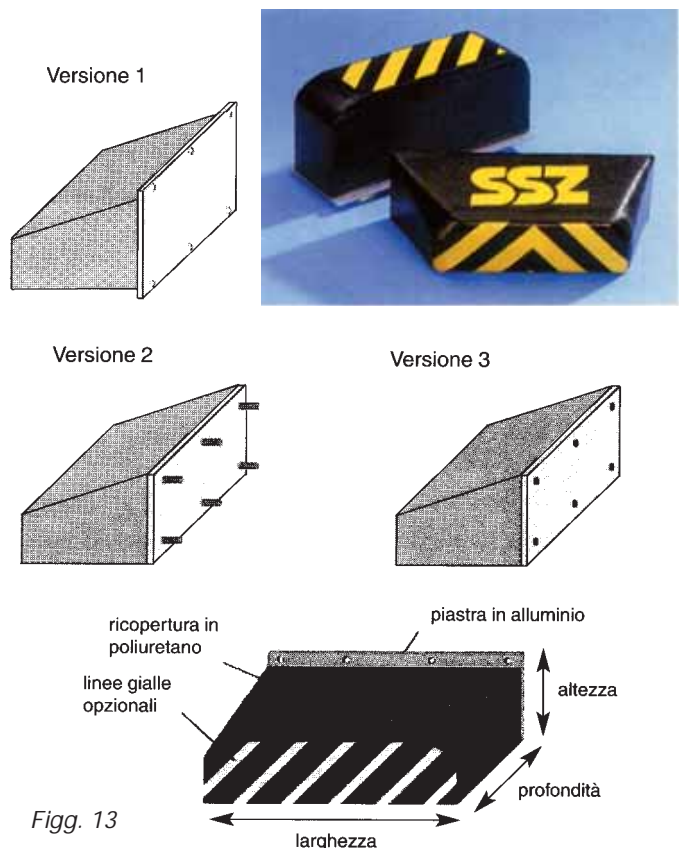


Fig. 13

# BORDI ELETTROSENSIBILI

## DESCRIZIONE

I bordi elettrosensibili SSZ sono costituiti da tre elementi: una parte sensibile come descritto a pag. 2, una guaina esterna di gomma nitrilica NBR o etilpropilica EPDM (vedi caratteristiche nei dati tecnici della pagina seguente) e da un profilo di alluminio di fissaggio entro il quale viene incastrata la guaina.

I bordi vengono forniti su richiesta del cliente con **lunghezza massima di 6 metri**, per misure al centimetro, per esempio 1,73 m oppure 5,89 m.

Gamma standard molto vasta per soddisfare ogni esigenza del cliente: 100 esecuzioni standard per ogni singola serie.

Per protezioni di lunghezza maggiore di 6 metri, si possono porre in serie diversi bordi.

Per lunghezze totali **fino a 50 metri** di bordi in serie si può usare **un'unica centralina SSZ di controllo**.

I 4 cavi di connessione alla centralina di controllo escono nell'esecuzione standard dalle due estremità del bordo (esec. 2 x 2). Con supplemento di prezzo si possono ordinarli uscenti da un solo terminale (esecuzione 1 x 4). Il cavo elettrico fuoriesce dalla parte terminale attraverso un tappo sigillato con silicone per garantire la tenuta IP 65 e può passare all'interno della guida di fissaggio attraverso una scanalatura (fig. 15).

**Bordi calpestabili BKS** (fig. 16)

Rappresentano una innovativa applicazione dei bordi sensibili e hanno un profilo piatto per il fissaggio a pavimento. Di eccezionale robustezza, ci si può fare passare carichi molto pesanti. Possono sostituire le spire induttive interrate con notevole risparmio di costi. Adatti per parcheggi, per smistamento di camion in autoparchi, ecc. Sono stati applicati anche in aeroporti per l'indirizzamento automatico degli aereoporti nelle piazzole di sosta.

## ESECUZIONI INDUSTRIALI

- Serie SSL 05**  
 Contatto allo schiacciamento: 2,5 mm  
 Deformazione massima: 5 mm  
 Profilo di fissaggio in alluminio 25 x 10 mm  
 Materiale: NBR
- Serie SSL 06**  
 Contatto allo schiacciamento: 3 mm  
 Deformazione massima: 7 mm (8 mm per EPDM)  
 Profilo di fissaggio in alluminio 25 x 10 mm  
 Materiale: NBR o EPDM
- Serie SSL 08**  
 Contatto allo schiacciamento: 5 mm (8 mm per EPDM)  
 Deformazione massima: 10 mm (16 mm per EPDM)  
 Profilo di fissaggio in alluminio 35 x 15 mm  
 Materiale: NBR o EPDM
- Serie SSL 10**  
 Contatto allo schiacciamento: 8 mm  
 Deformazione massima: 27 mm  
 Profilo di fissaggio in alluminio 35 x 15 mm  
 Materiale: EPDM

Fig. 14



Figg. 15 - Serie SSL

Uscita standard dei cavi

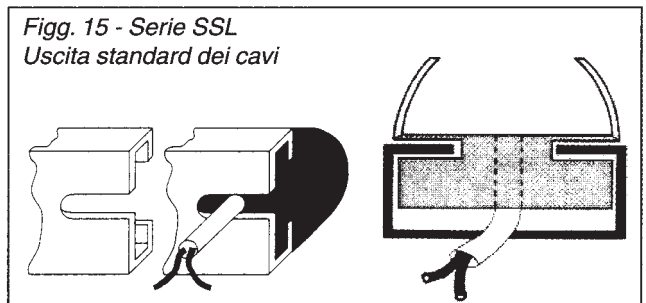
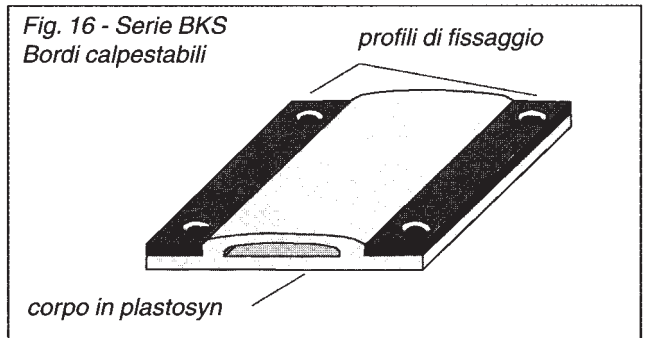


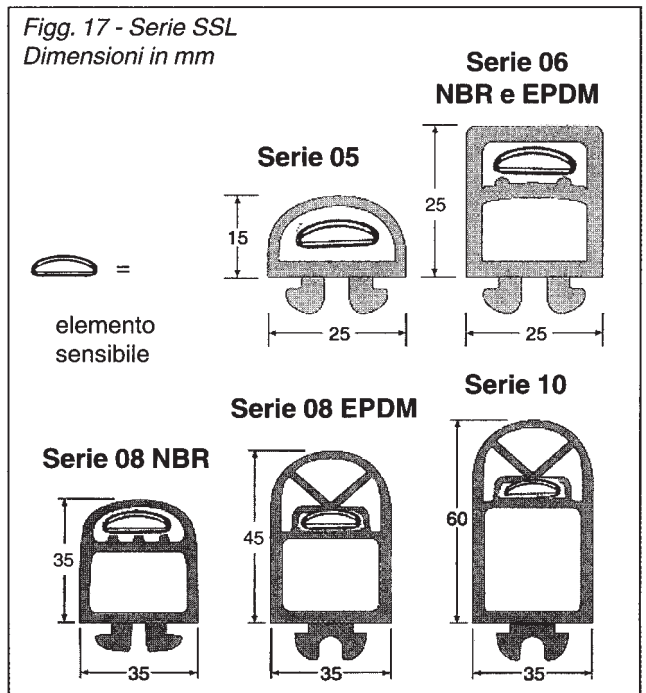
Fig. 16 - Serie BKS

Bordi calpestabili



Figg. 17 - Serie SSL

Dimensioni in mm



## CRITERI DI SELEZIONE DEI BORDI

La scelta di un bordo è determinata da diversi fattori che devono essere presi in considerazione per non fare correre rischi di danni all'operatore.

Innanzitutto la zona di azionamento è di 90° per tutte le serie, cioè ±45° rispetto all'asse verticale come si vede nella fig. 18, ciò consente un discreto margine di azionamento laterale. Inoltre bisogna tenere conto della distanza di azionamento del bordo, o **distanza di risposta DR**, che è quella necessaria per avere il segnale di allarme e della ulteriore **distanza di deformazione reale DD** per garantire l'integrità del bordo allo schiacciamento.

La **distanza di deformazione totale DDC** che è la massima ammissibile è quindi data da  $DDC = DR + DD$ . La distanza DD1 non viene riportata nella tabella A poiché è di scarso interesse per l'utilizzatore. Rappresenta infatti la distanza di schiacciamento oltre alla DR che il produttore di bordi prova con un peso di 250 N alla velocità di 50 mm/sec in ottemperanza alle norme del settore. La distanza DD1 è sempre minore della distanza DD.

Consultando la tabella A si può quindi scegliere il bordo più idoneo alle proprie necessità, la forma (altezza H e spessore L) le varie guide di montaggio e le distanze sopra considerate. Infine la scelta del bordo viene fatta in base alle condizioni ambientali valutando le proprietà fisico-chimiche della guaina di gomma di ricopertura e di protezione dell'elemento sensibile.

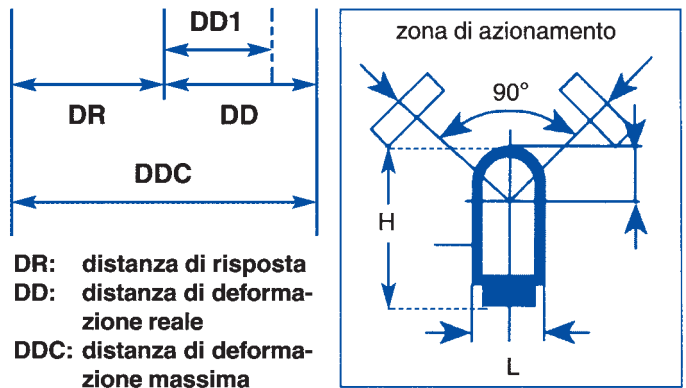


Fig. 18

Tabella A

Serie	L	H	DR	DD	DDC
05 NBR	25	15	2,5 mm	2,5 mm	5 mm
06 NBR	25	25	3 mm	4 mm	7 mm
06 EPDM	25	25	3 mm	5 mm	8 mm
08 NBR	35	35	5 mm	5 mm	10 mm
08 EPDM	35	45	8 mm	8 mm	16 mm
10 EPDM	35	60	8 mm	19 mm	27 mm

## MONTAGGIO MECCANICO

I bordi vengono forniti con la guaina di protezione contenente l'elemento sensibile non montata dentro il profilo di alluminio. In questo modo si consente di fissare prima il profilo e poi di infilare la guaina in misura dentro lo stesso.

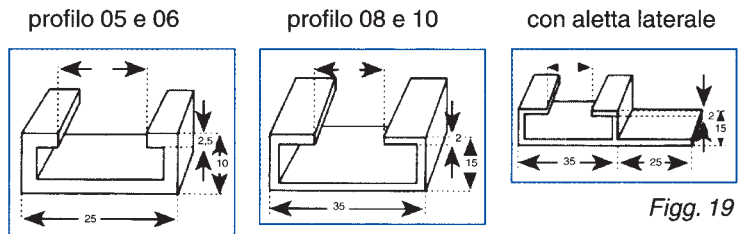
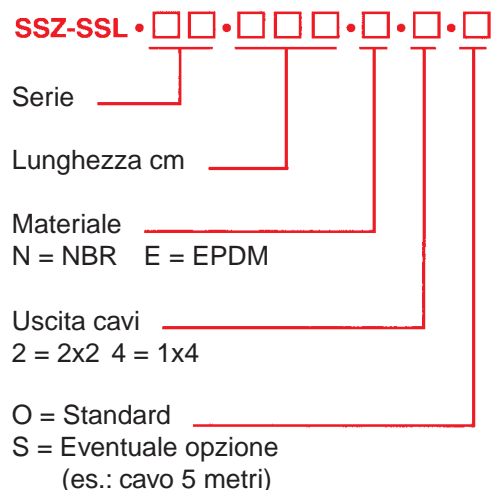


Fig. 19

## DATI TECNICI

- Sensore: elastomero flessibile conduttore.
- Guaina esterna: gomma acrilnitrilica-butadiene NBR o gomma etilpropilica EPDM.
- Caratteristiche chimiche e fisiche:
  - NBR**: buona resistenza alle basi, alcali e olii; buona resistenza a cementi meccanici (strappi, allungamenti, abrasioni).
  - EPDM**: buona resistenza agli acidi diluiti e non ossidanti e agli agenti atmosferici. Media resistenza ai cementi meccanici.
- Profilo di montaggio: alluminio.
- Cavi di collegamento: a 4 fili, due esecuzioni: 2x2 uscita da entrambi i terminali, 1x4 da un solo terminale.
- Grado di protezione (con tappi di chiusura): IP 65.
- Lunghezza cavi elettrici standard: 2 m.
- Temperatura di funzionamento: da -20°C a +80 °C per breve tempo 120°C max
- Contatto allo schiacciamento: vedi Tabella A

## CODIFICA MODELLI



Esempio: SSZ-SSL.08.097.N.2.0  
Bordo elettrosensibile SSZ, profilo 08, lungo 97 cm, materiale NBR.  
Uscita cavi (standard 2 m) dai 2 terminali



### ATTENZIONE!

La compatibilità delle apparecchiature **SSZ (bordi, bumper e tappeti)** con le condizioni ambientali del cliente devono essere verificate dallo stesso richiedendo eventualmente campioni del materiale delle apparecchiature che intende applicare.

# MODULI DI CONTROLLO PER TAPPETI, BUMPER E BORDI SSZ

## Serie SSZ -...- N (fig. 1)

Contenitore a guida DIN : 100x73x118 mm  
Alimentazione: 24V cc/ca o 115 Vca o 230 Vca

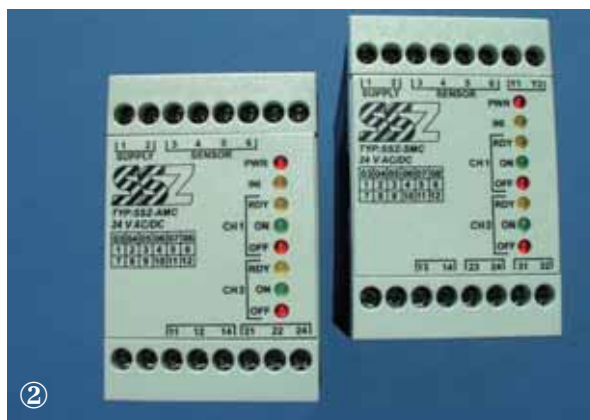
- SSZ-AE-N: riarmo automatico – Categoria 2  
2 contatti in commutazione
- SSZ-SS-N: riarmo automatico – autocontrollo – Categ. 4(3)  
3 contatti NA, 1 contatto NC
- SSZ-SQ-N: riarmo manuale –autocontrollo- Categ. 4(3)  
3 contatti NA, 1 contatto NC
- SSZ-SQP-N: riarmo elettrico-autocontrollo- Categ. 4(3)  
3 contatti NA – 1 contatto NC – 1 relè in commutazione  
(quest'ultimo solo di segnalazione, non di sicurezza)



## Serie SSZ-AMC e SSZ-SMC (fig. 2)

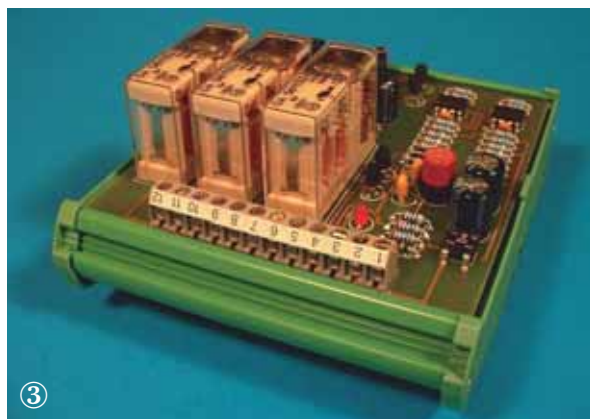
Contenitore a guida DIN: 45x74x120 mm  
Alimentazione 24V cc/ca  
Categoria 4 (3 come sistema col sensore)

- SSZ-AMC: riarmo automatico  
2 contatti in commutazione
- SSZ-SMC: riarmo automatico o manuale  
2 contatti NA, 1 contatto NC



## Serie SSZ-CVS (fig. 3)

Esecuzione a scheda: 106x126x64 mm  
Alimentazione: 24 V cc/ca  
Categoria 4 (3 come sistema col sensore)  
Riarmo automatico o manuale  
1 contatto NA, 1 contatto NC

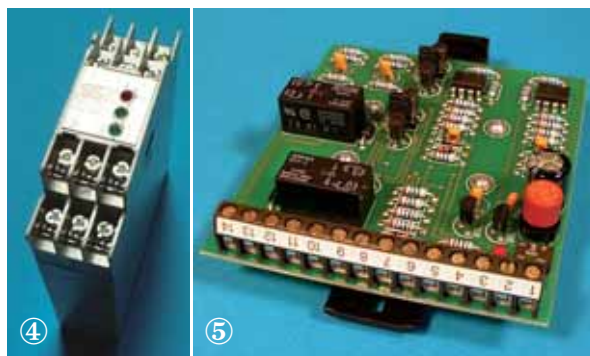


## Serie SSZ-SED (fig. 4)

Contenitore a guida DIN: 22,5x75x97 mm  
Alimentazione: 24 V cc/ca  
Categoria 2  
Riarmo automatico  
2 contatti in commutazione

## Serie SSZ-LC (fig. 5)

Esecuzione a scheda: 79x89x30 mm  
Alimentazione: 24 V cc/ca  
Categoria 2  
Riarmo automatico o manuale  
2 contatti in commutazione



Stabilimento e uffici SSZ a Dorsten



Produttore: SSZ (Germania)

Rappresentante per l'Italia:

RIVENDITORE AUTORIZZATO



**MASAUTOMAZIONE**

I - 20090 SEGRATE (MI) - VIA G. Galilei, 20  
Tel. 02.26922090 (6 linee r.a.) - Fax 02.2135420 - 02.26921687  
info@masautomazione.it - www.masautomazione.it  
Masautomazione è una società certificata ISO9001:2000