

Manuale Installazione
Barriera di sicurezza a raggi infrarossi SC4

Sense



ORIGINAL INSTRUCTIONS (ref. 2006/42/EC)

CARLO GAVAZZI LOGISTICS S.p.A.
Headquarter: Via Milano 13, I-20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 93176.1, Fax +39 02 9176.403
Internet: <http://www.gavazziautomation.com>

**Manuale Installazione SC4
Ed. 03/2013**

Tutti i nomi di prodotti e marchi citati nel presente documento sono solo a scopo identificativo e possono essere marchi o marchi registrati dei rispettivi proprietari.

Carlo Gavazzi non è responsabile per errori tecnici o editoriali od omissioni contenuti nel presente documento, non per i danni incidentali o consequenziali derivanti dall'uso di questo materiale.



CARLO GAVAZZI
Automation Components

DECLARATION OF CONFORMITY



CARLO GAVAZZI LOGISTICS S.p.A.
Headquarter: Via Milano 13, I-20020 Lainate (MI)
Tel.: +39 02 93176.1, Fax +39 02 9176.403
Internet: <http://www.gavazziautomation.com>

declares that the

SC4
SAFETY LIGHT CURTAINS - ELECTRO-SENSITIVE PROTECTIVE EQUIPMENT
(Type 4 ESPE)

and all its models are in conformity with the requirements of the European Council Directives listed below:

2006 / 42 / EC Machinery Directive
2004 / 108 / EC EMC Directive
2006 / 95 / EC Low Voltage Directive

This Declaration is based upon compliance of the products to the following standards:

EN 61496-1: 2004	Safety of machinery - Electro-Sensitive protective equipment. Part 1: General requirements and tests.
IEC 61496-2: 2006	Safety of machinery - Electro-Sensitive protective equipment. Part 2: Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs).
IEC 61508-1/3/4: 1998	Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic. Safety-related systems.
IEC 61508-2: 2000	Safety-related systems.
EN 954-1: 1996	Safety of machinery - Safety related parts of control system.
EN ISO 13849-1: 2008	Safety of machinery - Safety related parts of control system. Part 1: General principles for design.
EN 62061: 2005	Safety of machinery - Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control system.
EN 50178: 1997	Electronic equipment for use in power installations.
EN 61000-6-2: 2005	Electromagnetic standards - Immunity for industrial environments.
EN 55022 (Class A ITE): 2010	Limits and methods of measurements of radio disturbance of information technology equipment.

Conformity as been certified by the following Notified/Competent body (identification N° 0123): TÜV SÜD Rail GmbH, Ridlerstrasse, 57 - D80339 München.

Carlo Gavazzi Logistics have a quality system certified by the EQA, Nr. QA130463, as per ISO 9001 and have therefore observed the regulations foreseen during development and manufacturing.



Lainate / September 30th 2013

Vittorio Rossi

Carlo Gavazzi Logistics S.p.A.
Managing director



Indice

1. INFORMAZIONI GENERALI	1
1.1. Descrizione generale della barriera di sicurezza	4
1.1.1. Contenuto dell'imballo	5
1.2. Novità introdotte rispetto alla serie SB4 (con funzione EDM)	5
1.3. Guida alla scelta del dispositivo	6
1.3.1. Risoluzione	6
1.3.2. Altezza protetta	7
1.3.3. Distanza minima d'installazione	8
1.4. pplicazioni tipiche	11
1.5. Informazioni sulla sicurezza	13
2. MODALITÀ DI INSTALLAZIONE	14
2.1. Precauzioni da rispettare nella scelta e nell'installazione	14
2.2. Informazioni generali sul posizionamento del dispositivo	15
2.2.1. MDistanza minima di installazione	16
2.2.2. Distanza minima da superfici riflettenti	17
2.2.3. Installazione di più barriere adiacenti e distanza fra i dispositivi	19
2.2.4. Orientamento Emittitore e Ricevitore	21
2.2.5. Utilizzo di specchi deviaraggio	21
2.2.6. Verifiche dopo la prima installazione	23
3. MONTAGGIO MECCANICO	24
4. COLLEGAMENTI ELETTRICI	27
4.1. Note sui collegamenti	28
4.2. Connessione di terra	31
5. PROCEDURA DI ALLINEAMENTO	32
5.1. Guida alla corretta procedura di allineamento	33
6. MODALITÀ DI FUNZIONAMENTO	35
6.1. Modalità di Ripristino	35
6.2. Funzione di Test	36
6.3. Funzione di Reset	36
6.4. Funzione EDM	37
6.5. Funzione di supporto all'allineamento	38
7. FUNZIONI DI DIAGNOSTICA	39
7.1. Interfaccia di visualizzazione	39
7.2. DMessaggi di diagnostica	39
8. VERIFICHE PERIODICHE	42
8.1. Informazioni generali e dati utili	43
8.2. Forma di garanzia	43
9. MANUTENZIONE DEL DISPOSITIVO	44
9.1. Modalità di smaltimento	44



10. DATI TECNICI	45
11. ELENCO MODELLI DISPONIBILI	46
12. DIMENSIONI D'INGOMBRO	48
13. ACCESSORI	49
13.1. Staffa di fissaggio rotante	49
13.2. Provette	51
13.3. Cavi di connessione	51
14. GLOSSARIO	52



1. Informazioni Generali

1.1. Descrizione Generale della Barriera di Sicurezza

Le barriere di sicurezza serie SC4 sono dispositivi opto-elettronici multiraggio utilizzabili per la protezione di aree di lavoro che, per la presenza di macchine, robot e più in generale di sistemi automatici, possono risultare pericolose per l'incolumità fisica degli operatori che potrebbero entrare in contatto, anche in modo fortuito, con parti in movimento. Le barriere serie SC4 sono sistemi di sicurezza intrinseci di tipo 4 per l'impiego come protezione antinfortunistica costruiti in conformità alle vigenti normative internazionali sulla sicurezza, in particolare:

CEI IEC 61496-1: 2004	Sicurezza del macchinario: apparecchi elettrosensibili di protezione. Parte 1: Prescrizioni generali e prove.
CEI IEC 61496-2: 2006	Safety of machinery: electro-sensitive protective equipment - Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices.

Il dispositivo, composto da una unità di trasmissione ed una unità di ricezione entrambe contenute all'interno di robusti profilati di alluminio, realizza la copertura dell'area protetta generando un fascio di raggi infrarossi in grado di rilevare un oggetto opaco posto nel campo di lettura della barriera. Le funzioni di comando e di controllo sono contenute all'interno delle due unità; le connessioni sono effettuate attraverso un connettore M12 posto nel lato inferiore del profilato. Il sincronismo tra l'unità di trasmissione e quella di ricezione è realizzato otticamente e, pertanto, non è necessario nessun collegamento diretto tra le due unità. Il controllo e la gestione dei raggi emessi e ricevuti vengono garantiti da un microprocessore che per mezzo di alcuni LED ed una coppia di display 7 segmenti, fornisce anche all'utente informazioni sullo stato di funzionamento della barriera di sicurezza (vedi cap.7 "Funzioni di diagnostica").

In fase d'installazione, l'interfaccia utente agevola l'allineamento delle due unità (vedi cap.5 "Procedura di allineamento"). Quando un oggetto, un arto o il corpo dell'operatore interrompe uno o più raggi infrarossi emessi dall'unità di trasmissione avviene l'immediata apertura delle uscite (OSSD) da parte dell'unità di ricezione, con conseguente blocco della macchina operatrice (MPCE) opportunamente collegata agli OSSD.

Alcune parti o paragrafi di questo manuale contenenti informazioni particolarmente importanti per l'utilizzatore o l'installatore sono precedute dalla seguente notazione:

Note e spiegazioni dettagliate su particolari caratteristiche dei dispositivi allo scopo di chiarirne meglio il funzionamento. Raccomandazioni particolari sulle modalità di installazione.

Le informazioni contenute nei paragrafi contrassegnati da questo simbolo sono di particolare importanza per la sicurezza e possono prevenire incidenti. Leggere attentamente queste informazioni e seguirle scrupolosamente.

In questo manuale vengono fornite tutte le informazioni necessarie alla scelta ed al funzionamento dei dispositivi di sicurezza. Tuttavia, per la corretta implementazione di una barriera di sicurezza su una macchina operatrice, sono necessarie specifiche conoscenze inerenti la sicurezza. Poiché tali conoscenze non possono essere completamente soddisfatte da questo manuale, il servizio assistenza tecnica Carlo Gavazzi è a disposizione per qualsiasi informazione in merito al funzionamento delle barriere serie SC4 ed alle normative di sicurezza che ne regolano la corretta installazione (vedi cap.8 "Verifiche periodiche").



1.1.1. Contenuto dell'Imballo

L'imballo contiene i seguenti oggetti:

- Unità di ricezione (RX)
- Unità di emissione (TX)
- Guida veloce all'installazione della barriera SC4-B
- Checklist semestrale per la verifica e la manutenzione periodica
- CD contenente il presente manuale utente SC4-B completo più altri contenuti
- 4 staffe angolari e relativi accessori di fissaggio
- 2 ulteriori staffe angolari per modelli di altezza compresa tra 1200 e 1800 mm

1.2. Novità introdotte rispetto alla serie SB4 (con funzione EDM)

Rispetto alla serie SB4 (EDM), le barriere di sicurezza serie SC4 presentano alcune importanti novità:

- Incremento della distanza operativa (per le versioni con risoluzione 30mm)
- Riduzione dei tempi di risposta (vedi cap.10 "Dati Tecnici")
- Estensione della gamma con altezze protette da 150 ÷ 1800 mm
- Nuovo profilo (compatibile con gli accessori della serie SB)
- Possibilità di fissaggio mediante staffe rotanti
- Linea di TEST con logica di attivazione invertita (attiva alta)
- Funzionalità avanzata di allineamento delle due unità Rx, Tx

SC4, inoltre dispone, così come SB, di 2 funzioni selezionabili, quali:

- Funzione di EDM
- Funzione di ripristino manuale/automatico selezionabile

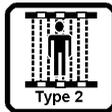
1.3. Guida alla Scelta del Dispositivo

Dopo la valutazione del rischio, sono almeno tre le caratteristiche principali che devono guidare la scelta di una barriera di sicurezza:

1.3.1. Risoluzione

Si definisce risoluzione del dispositivo la minima dimensione di un oggetto opaco in grado di oscurare con certezza almeno uno dei raggi che costituiscono l'area sensibile.

La risoluzione è strettamente dipendente dalla parte del corpo che deve essere protetta.

R = 14 mm	protezione dito	
R = 30 mm	Protezione mano	

Come si può notare dalla Fig.1 la risoluzione dipende unicamente dalle caratteristiche geometriche delle lenti, diametro ed interasse, ed è indipendente dalle condizioni ambientali ed operative della barriera.

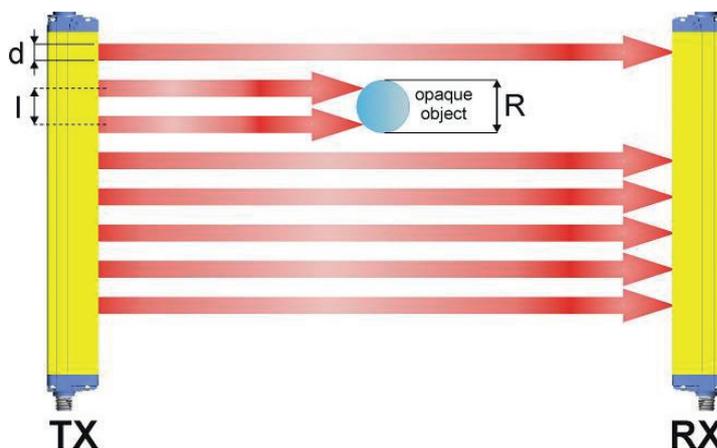


Fig. 1

Il valore della risoluzione può essere calcolato applicando la formula seguente:

$$R = I + d$$

dove:

I = Interasse tra due ottiche adiacenti

d = diametro della lente

1.3.2. Altezza Protetta

L'altezza protetta è l'altezza dell'area protetta dalla barriera di sicurezza (H_p)

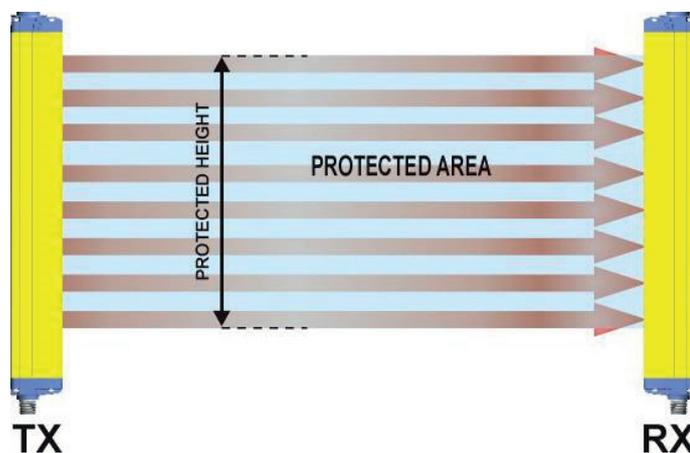
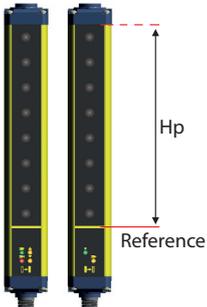
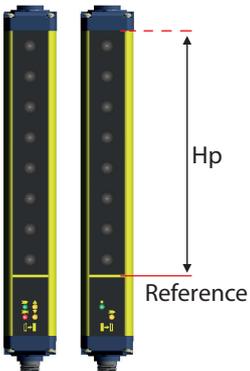


Fig. 2

Nel caso di SC4 l'altezza del campo protetto è delimitata dalla linea gialla tampografata sul vetro frontale e dalle quote riportate in tabella:

	Modello	Altezza protetta H_p (mm)
	SC4-ED-14-150-D6	150
	SC4-ED-14-300-D6	300
	SC4-ED-14-450-D6	450
	SC4-ED-14-600-D6	600
	SC4-ED-14-750-D6	750
	SC4-ED-14-900-D6	900
	SC4-ED-14-1050-D6	1050
	SC4-ED-14-1200-D6	1200

	Modello	Altezza protetta H_p (mm)
	SC4-ED-30-300-D19	300
	SC4-ED-30-450-D19	450
	SC4-ED-30-600-D19	600
	SC4-ED-30-750-D19	750
	SC4-ED-30-900-D19	900
	SC4-ED-30-1050-D19	1050
	SC4-ED-30-1200-D19	1200
	SC4-ED-30-1350-D19	1350
	SC4-ED-30-1500-D19	1500
	SC4-ED-30-1650-D19	1650

1.3.3. Distanza Minima d'Installazione

Il dispositivo di sicurezza deve essere installato ad una distanza tale (Fig.3) da assicurare che l'operatore non possa raggiungere la zona di pericolo fino a che l'organo pericoloso in movimento sia stato bloccato dall'intervento dell'ESPE. Tale distanza, in accordo con la normativa EN-999, dipende da 4 fattori:

- Tempo di risposta dell'ESPE (tempo che intercorre tra l'avvenuto intercettamento dei raggi e l'apertura dei contatti OSSD).
- Tempo di arresto della macchina (tempo che intercorre tra l'avvenuta aperture dei contatti dell'ESPE e l'effettivo arresto del movimento pericoloso della macchina).
- Risoluzione dell'ESPE.
- Velocità di avvicinamento dell'oggetto da intercettare

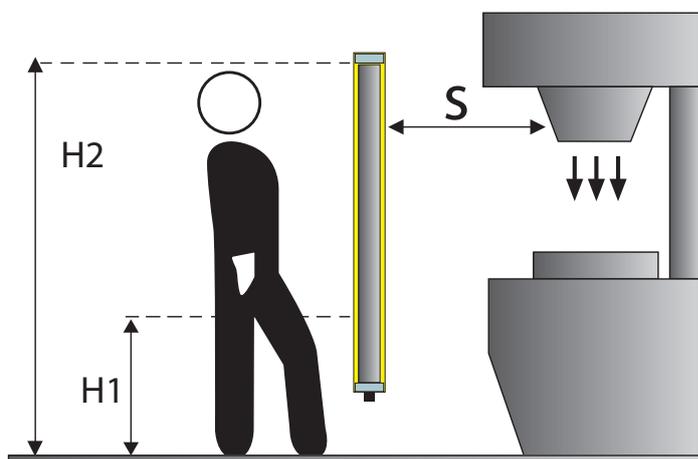


Fig. 3

La formula per il calcolo della distanza di sicurezza è la seguente:

$$S = K (t_1 + t_2) + C$$

dove:

S = Distanza minima di sicurezza in mm.

K = Velocità di avvicinamento dell'oggetto, arto o corpo alla zona pericolosa in mm/s.

t_1 = Tempo di risposta dell'ESPE in secondi.

t_2 = Tempo di arresto della macchina in secondi.

d = Risoluzione del dispositivo.

C = Distanza aggiuntiva basata sulla possibilità di introduzione del corpo o di una delle sue parti nella zona pericolosa prima dell'attivazione del dispositivo di protezione.

C = 8 (d - 14) per dispositivi con risoluzione ≤ 40 mm

C = 850 mm per dispositivi con risoluzione ≥ 40 mm.

NOTA: Il valore di K è:

2000 mm/s se il valore calcolato di S è ≤ 500 mm

1600 mm/s se il valore calcolato di S è > 500 mm

Nei casi in cui si utilizzino dispositivi con risoluzione $> 40\text{mm}$, il raggio superiore deve essere posto ad un'altezza, dalla base di appoggio della macchina, $\geq 900\text{ mm}$ (H2), mentre il raggio inferiore deve essere posto ad un'altezza $\leq 300\text{ mm}$ (H1). Nel caso in cui la barriera debba essere montata orizzontalmente (Fig.4) è necessario installarla in modo che la distanza esistente tra la zona pericolosa ed il raggio ottico più lontano dalla zona stessa sia pari al valore calcolato con la formula seguente:

$$S = 1600 \text{ mm/s } (t_1 + t_2) + 1200 - 0.4 H$$

dove:

S = Distanza minima di sicurezza in mm.

t_1 = Tempo di risposta dell'ESPE in secondi.

t_2 = Tempo di arresto della macchina in secondi.

H = Altezza dei raggi rispetto al pavimento; tale altezza deve essere in ogni caso inferiore a 1000 mm.

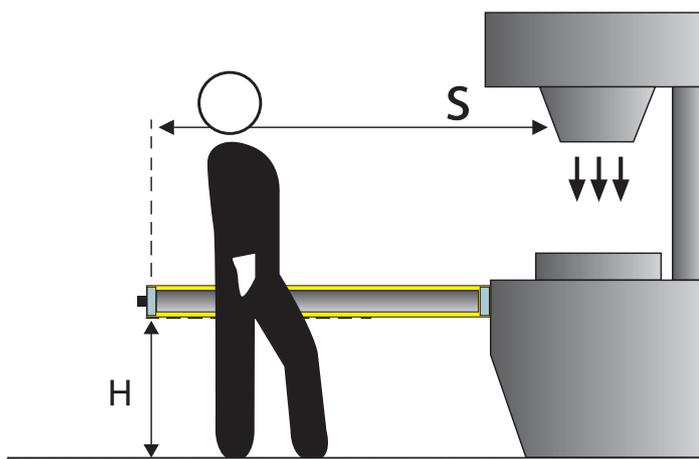


Fig. 4



Esempi applicativi:

Supponiamo di considerare una barriera di altezza = 600 mm

Per calcolare la distanza del dispositivo dall'ESPE nel caso in cui lo stesso venga posizionato verticalmente si utilizza la formula seguente:

$$S = K \cdot T + C$$

Dove:

$$T = t_1 + t_2$$

t_1 = Tempo di risposta dell'ESPE + tempo di sgancio del relé SE-SR2 (max 80 ms).

t_2 = Tempo di arresto totale della macchina controllata.

$C = 8 \cdot (d - 14)$ per dispositivi con risoluzione ≤ 40 mm.

D = Risoluzione del dispositivo.

In tutti i casi, con $K = 2000$ mm/sec risulta un valore di $S > 500$ mm, quindi occorre calcolare nuovamente la distanza di sicurezza utilizzando $K = 1600$ mm/sec.

	SC4-ED-14-600-D6	SC4-ED-30-600-D19
T	0.393 sec	0.394 sec
C	0 mm	128 mm
S	641.6 mm	758.4 mm

ATTENZIONE: la normativa di riferimento è la EN-999 “Sicurezza del macchinario – il posizionamento del dispositivo di protezione in relazione alla velocità di approccio del corpo umano”. Le informazioni qui riportate sono indicative e sintetiche; per il corretto calcolo della distanza di sicurezza è obbligatorio riferirsi alla completa normativa EN-999.

1.4. Applicazioni Tipiche

Le barriere di sicurezza della serie SC4 trovano applicazione in tutti i settori dell'automazione, ove sia necessario proteggere in sicurezza l'operatore esposto con frequenza ad un alto rischio di infortunio, connesso ai pericoli intrinseci presenti nei macchinari. In particolare, si utilizzano per l'arresto di organi meccanici in movimento su:

- Macchine automatiche;
- Macchine per il confezionamento e taglio;
- Macchine nel settore del tessile, legno, ceramica;
- Linee di assemblaggio automatico;
- Frese, torni e tranciatrici;
- Presse piegatrici e macchine per la lavorazione del metallo.

Esempio 1: Protezione punto operativo su macchina Foratrice

L'operatore si occupa di inserire il pezzo da lavorare e ritirarlo una volta lavorato. Lo scopo è proteggerlo dal rischio di abrasione durante lo svolgimento delle sue attività.

Soluzione: La barriera di sicurezza SC4 14 mm è particolarmente indicata per questo tipo di applicazione nelle quali è necessario installare il dispositivo direttamente a bordo macchina.

Vantaggi: La dimensione del profilo estremamente ridotta garantisce la massima flessibilità di installazione adattandosi agli ingombri meccanici della macchina. Le staffe rotanti accessorie consentono un fissaggio ancor più veloce e agevole

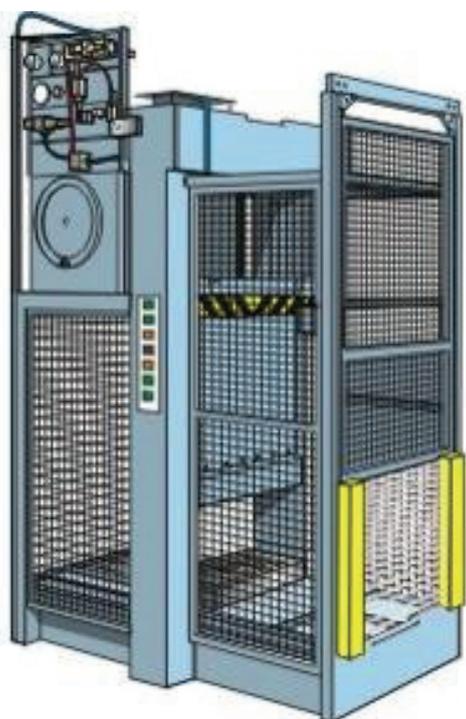


Esempio 2: Pressa Piegatrice

Il dispositivo di sicurezza deve proteggere l'operatore della pressa piegatrice dal pericolo di schiacciamento tra l'utensile superiore e l'utensile inferiore o il pezzo in lavorazione, durante l'avvicinamento rapido.

Soluzione: Durante la discesa della pressa, l'ostruzione di anche uno solo dei raggi della barriera di sicurezza SC4 14 mm da parte di un dito una mano dell'operatore, determina l'arresto della traversa mobile porta utensile.

Vantaggi: La semplicità d'installazione e le dimensioni ridotte permettono di operare nella maggior parte delle operazioni di piegatura. SC4 14 mm garantisce, oltre che un alto livello di affidabilità, anche un aumento della produttività dell'impianto, grazie alla riduzione dei tempi morti per accesso, regolazione e manutenzione macchina.



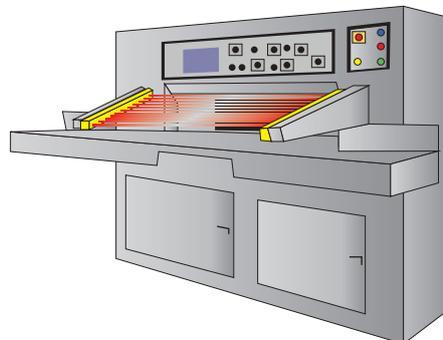


Esempio 3: Macchine per il taglio della carta

La tipica applicazione è quella del taglio a misura della carta per la stampa su giornali o sagome particolari. Lo scopo è quello di proteggere l'operatore dal rischio di abrasione o taglio delle dita dalla lama della tagliatrice.

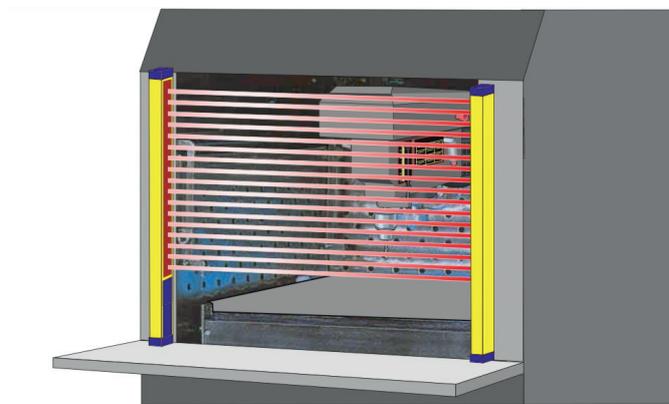
Soluzione: La barriera di sicurezza SC4 30 mm è indicata per questo tipo di applicazione nelle quali è necessario installare il dispositivo direttamente a bordo macchina.

Vantaggi: La dimensione del profilo estremamente ridotta ed il profilo con doppio glifo laterale garantiscono la massima flessibilità di installazione adattandosi agli ingombri meccanici della macchina. Le staffe rotanti accessorie consentono un fissaggio ancor più veloce e agevole.



Esempio 4: Fresatrice

La fresatrice viene usata per la lavorazione in forme complesse di parti metalliche o di altri materiali. Lo scopo è evitare che le mani o altre parti del corpo dei lavoratori addetti possano essere danneggiate per trascinamento, impigliamento o taglio dello stesso utensile / mandrino.



Soluzione: Considerando i requisiti di sicurezza ed il tipo di applicazione, la barriera di sicurezza SC4 30 mm costituisce la soluzione ottimale. Quando anche solo uno dei raggi viene interrotto, la macchina viene immediatamente bloccata.

Vantaggi: La dimensione del profilo estremamente ridotta garantisce la massima flessibilità di installazione adattandosi agli ingombri meccanici della macchina. Le staffe rotanti accessorie consentono un fissaggio ancor più veloce e agevole.



1.5. Informazioni sulla Sicurezza

Per un uso corretto ed in sicurezza delle barriere di sicurezza serie SC4 è importante osservare le seguenti indicazioni:

- Il sistema di arresto della macchina deve essere controllabile elettricamente.
- Tale controllo deve essere in grado di bloccare il movimento pericoloso della macchina entro il tempo di arresto complessivo T di cui al par.1.3.3 “Distanza minima d’installazione” ed in ogni fase del ciclo di lavorazione.
- L’installazione della barriera e le relative connessioni elettriche devono essere eseguite da personale qualificato e nel rispetto delle indicazioni riportate negli appositi capitoli (cap. 2; 3; 4; 5) e nelle normative di settore.
- La barriera deve essere disposta in modo tale che sia impossibile l’accesso all’area pericolosa senza interrompere i raggi (vedi cap.2 “Modalità d’installazione”).
- Il personale che opera nell’area pericolosa deve essere adeguatamente addestrato sulle procedure operative della barriera di sicurezza.
- Il pulsante di TEST deve essere posto al di fuori dell’area protetta ed in modo che l’operatore possa visionare la zona protetta quando effettua operazioni di test.
- Il pulsante di RESET/RESTART deve essere posto al di fuori dell’area protetta ed in modo che l’operatore possa visionare la zona protetta quando effettua operazioni di reset e di ripristino.

Prima dell’accensione della barriera attenersi scrupolosamente alle istruzioni relative al corretto funzionamento.



2. Modalità di Installazione

2.1. Precauzioni da Rispettare nella Scelta e nell'Installazione

Assicurarsi che il livello di protezione garantito dal dispositivo SC4 (tipo 4) sia compatibile con l'effettivo grado di pericolosità della macchina da controllare, come stabilito dalle norme EN 954-1 ed EN ISO 13849-1:2008.

- Le uscite (OSSD) dell'ESPE devono essere usate come dispositivo di arresto della macchina non come dispositivi di comando (la macchina deve avere un suo comando di START).
- La dimensione dell'oggetto minimo da rilevare deve essere superiore alla risoluzione del dispositivo.
- L'ambiente in cui deve essere installato l'ESPE deve essere compatibile con le caratteristiche tecniche delle barriere riportate al cap.10 "Dati Tecnici".
- Sono da evitare installazioni in prossimità di sorgenti luminose molto intense e/o lampeggianti, in particolare in prossimità della superficie frontale dell'unità di ricezione.
- La presenza di intensi disturbi elettromagnetici potrebbe influire sul corretto funzionamento del dispositivo; tale condizione deve essere attentamente valutata consultando il servizio assistenza clienti Carlo Gavazzi.
- La presenza nell'ambiente di lavoro di fumo, nebbia, polveri in sospensione può ridurre sensibilmente la distanza operativa del dispositivo.
- Sbalzi di temperatura ambientale elevati e repentini, con punte minime molto basse possono portare alla formazione di un leggero strato di condensa sulle superfici frontali del dispositivo, pregiudicandone il corretto funzionamento.

2.2. Informazioni Generali sul Posizionamento del Dispositivo

Particolare cura deve essere posta nel posizionamento della barriera di sicurezza affinché la protezione sia veramente efficace; occorre quindi che il dispositivo sia installato in modo tale che non sia possibile accedere alla zona pericolosa senza intercettare l'area sensibile.

Situazioni come quelle evidenziate negli esempi di Fig.5a, dove è possibile accedere alla macchina da sopra o da sotto, devono essere eliminate installando una barriera di lunghezza tale che l'area controllata copra completamente l'accesso alla zona pericolosa (Fig.5b).

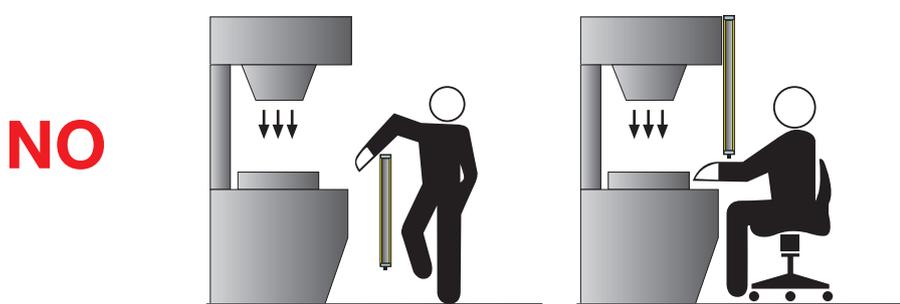


Fig. 5a

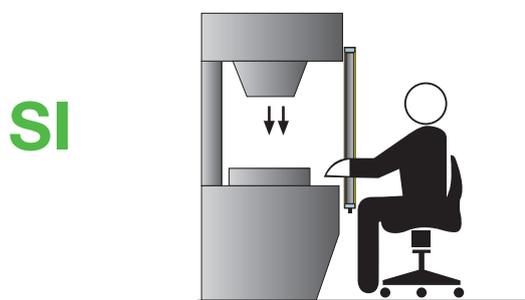


Fig. 5b

Inoltre, in condizione di normale funzionamento, non deve essere possibile l'avviamento della macchina se l'operatore si trova all'interno dell'area pericolosa.

Nei casi in cui non sia possibile montare la barriera direttamente in prossimità della zona pericolosa si deve eliminare la possibilità di accesso laterale installando, ad esempio, una seconda barriera, disposta orizzontalmente, come indicato in Fig.6b.

Qualora il posizionamento dell'ESPE non riesca comunque ad impedire che l'operatore possa accedere alla zona pericolosa, deve essere prevista una protezione meccanica aggiuntiva che elimini tale possibilità di accesso.

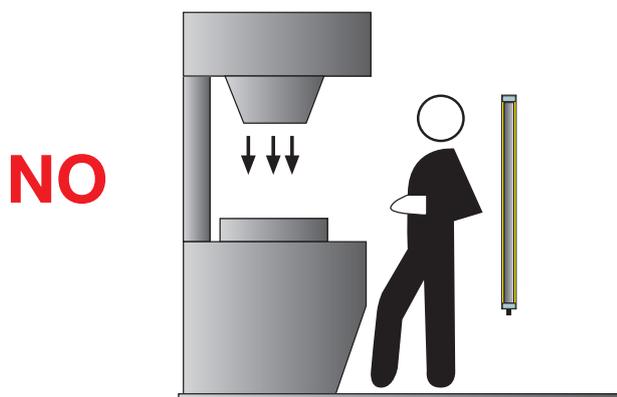


Fig. 6a

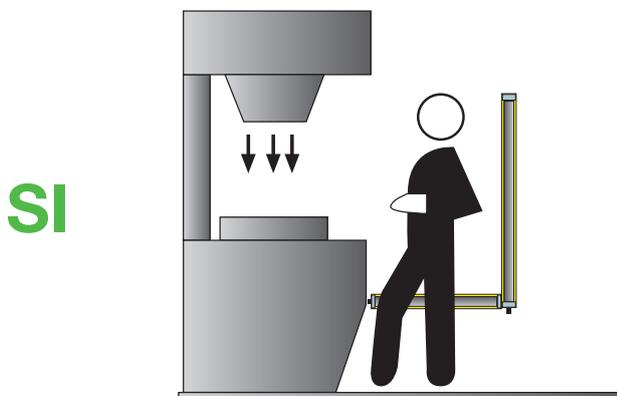


Fig. 6b

2.2.1. Distanza Minima di Installazione

Riferirsi al paragrafo 1.3.3. “Distanza minima d’installazione”

2.2.2. Distanza Minima da Superfici Riflettenti

Superfici riflettenti poste nelle vicinanze del fascio luminoso del dispositivo di sicurezza (sopra, sotto o lateralmente) possono introdurre riflessioni passive in grado di pregiudicare il rilevamento dell'oggetto all'interno dell'area protetta .

L'oggetto potrebbe non essere rilevato in quanto il ricevitore RX potrebbe ricevere comunque un raggio secondario (riflesso dalla superficie riflettente posta lateralmente) sebbene il raggio principale sia interrotto dalla presenza dell'oggetto stesso.

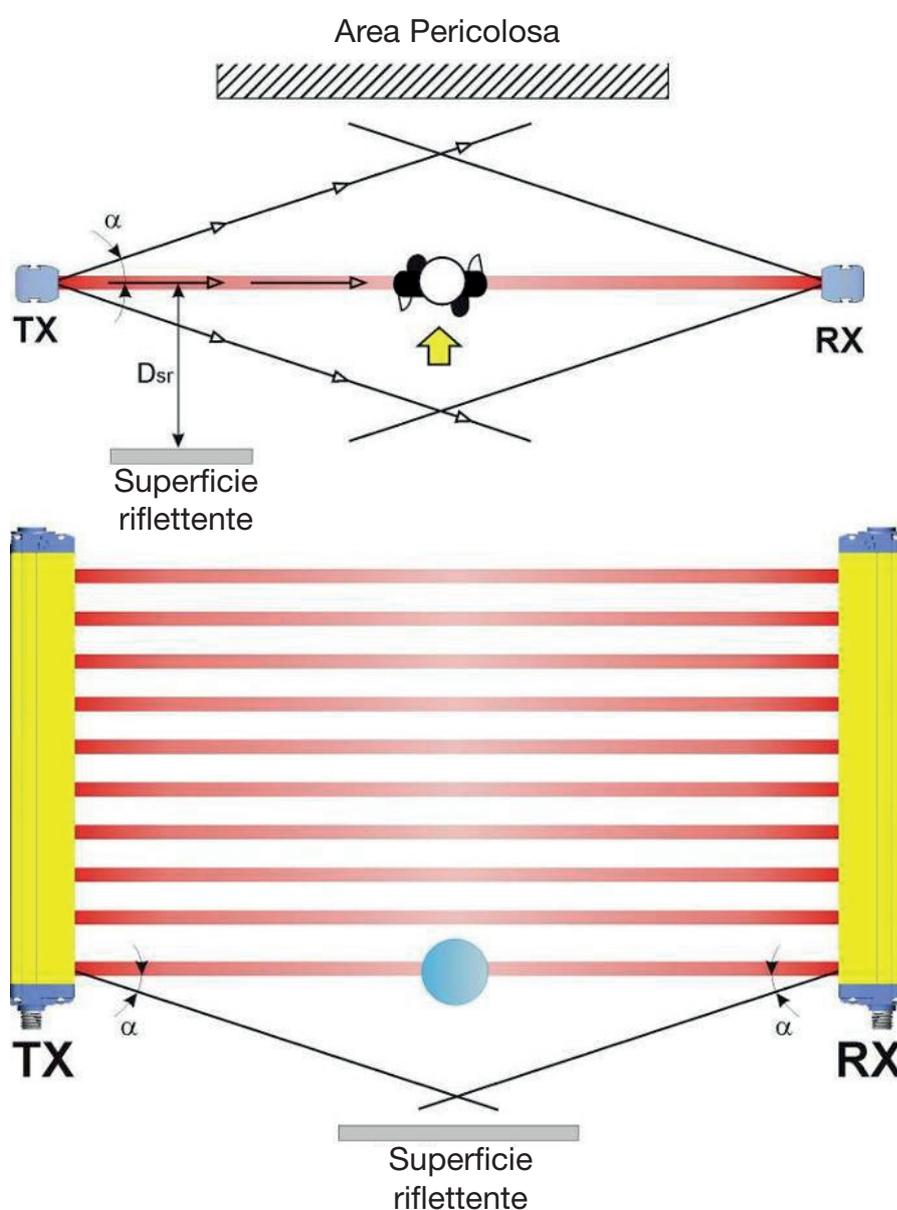


Fig. 7



Per questa ragione occorre che la barriera perfettamente allineata sia installata ad una distanza minima da superfici riflettenti.

Tale distanza minima dipende:

- dalla distanza di lavoro tra emettitore (**TX**) e ricevitore (**RX**) = distanza operativa
- dall'angolo di apertura effettiva dell'ESPE (EAA); in particolare:

per ESPE tipo 4 EAA = 50° ($\alpha = \pm 2.5^\circ$)

Nel grafico di Fig.8 è rilevabile la distanza minima dalla superficie riflettente (D_{sr}) in funzione della distanza operativa:

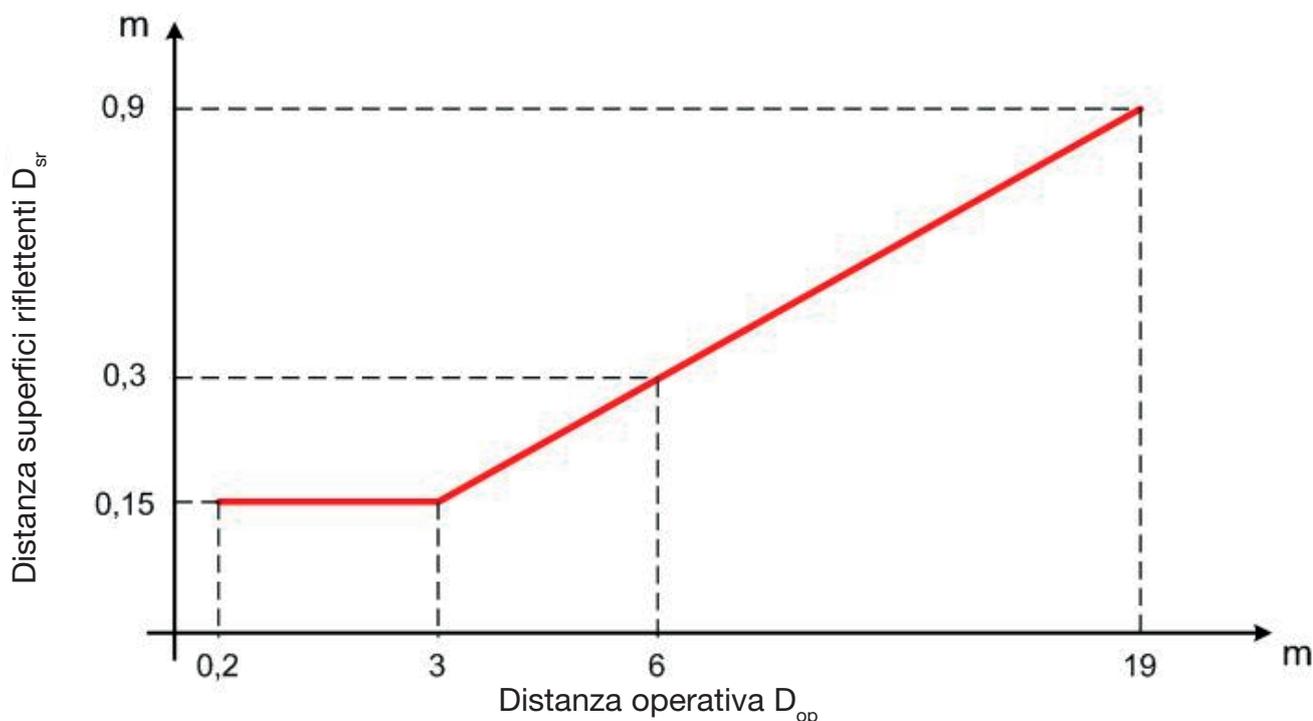


Fig. 8

La formula per rilevare D_{sr} è la seguente:

$$D_{sr} (m) = 0.15$$

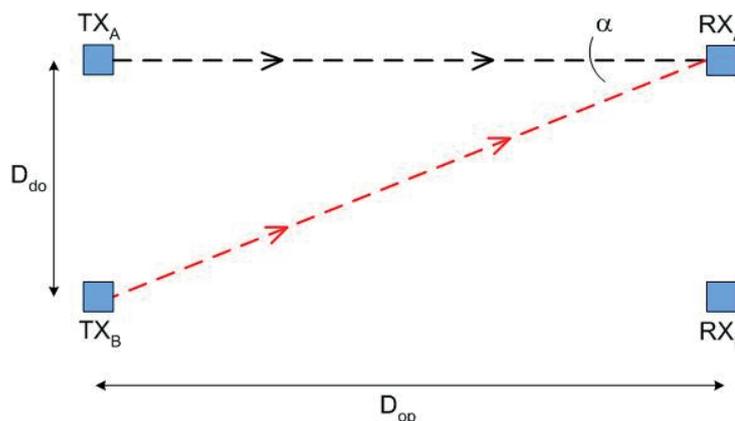
per dist. operative < 3 m

$$D_{sr} (m) = 0.5 \text{ distanza operativa (m)} \times \text{tg } 2\alpha$$

per dist. operative ≥ 3 m

2.2.3. Installazione di più Barriere Adiacenti e Distanza fra i Dispositivi

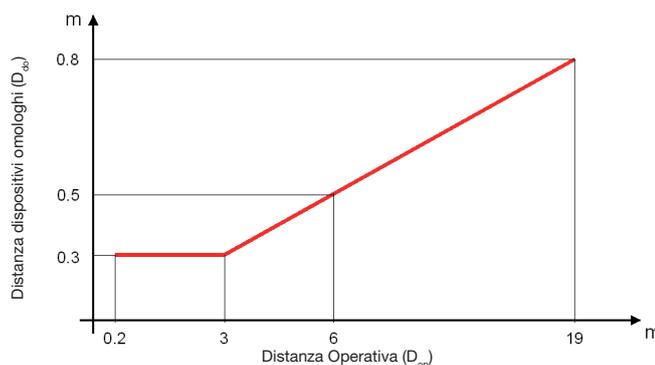
Nel caso sia necessario installare più dispositivi di sicurezza in aree adiacenti occorre evitare che l'emettitore di un dispositivo interferisca pericolosamente con il ricevitore di un altro dispositivo. A tal fine è necessario posizionare il dispositivo interferente (TX_B) non prima di una minima distanza di sicurezza (D_{do}) dall'asse della coppia emettitore ricevitore ($TX_A - RX_A$)



Tale distanza minima (D_{do}) dipende:

- Dalla distanza operativa tra emettitore (TX_A) e ricevitore (RX_A)
- Dall'angolo di apertura effettiva degli ESPE (E_{AA})

Nel grafico seguente si osserva la distanza da dispositivi interferenti (D_{do}) in funzione della distanza operativa (D_{op}) della coppia ($TX_A - RX_A$).



Per semplicità, nella seguente tabella vengono indicati i valori delle minime distanze di installazione relativi ad alcune distanze operative.

Distanza Operativa (m)	Distanza Minima di Installazione (m)
3	0,3
6	0,4
10	0,5
19	0,6

NOTA: il dispositivo interferente (TX_B) deve essere posto alla stessa distanza D_{do} , calcolata come sopra descritto, anche nel caso in cui si trovi più vicino di TX_A rispetto RX_A



Opportuni accorgimenti di installazione possono ovviare al problema delle interferenze fra dispositivi omologhi; il caso tipico riguarda l'installazione di dispositivi adiacenti ed in linea, ad esempio negli impianti in cui siano presenti più macchine operatrici, protette da barriere di sicurezza, disposte in batteria, uno a fianco dell'altra.

La Fig.9 fornisce due possibili soluzioni:

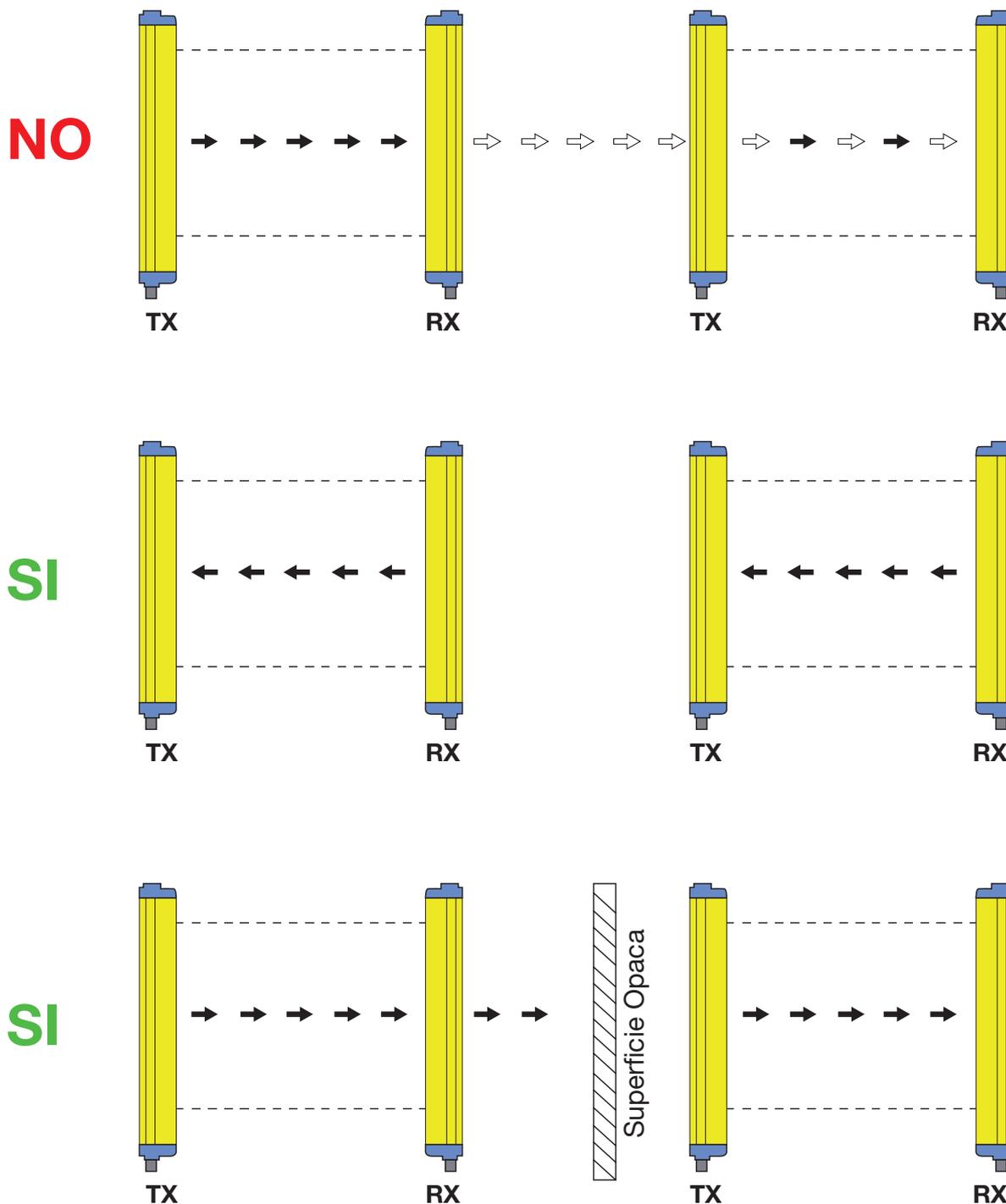


Fig. 9

2.2.4. Orientamento Emittitore e Ricevitore

Le due unità devono essere montate parallele fra loro, con i raggi disposti ortogonalmente rispetto il piano di emissione e ricezione e con i connettori orientati nello stesso verso.

Le configurazioni di Fig.10, sono quindi da evitare:

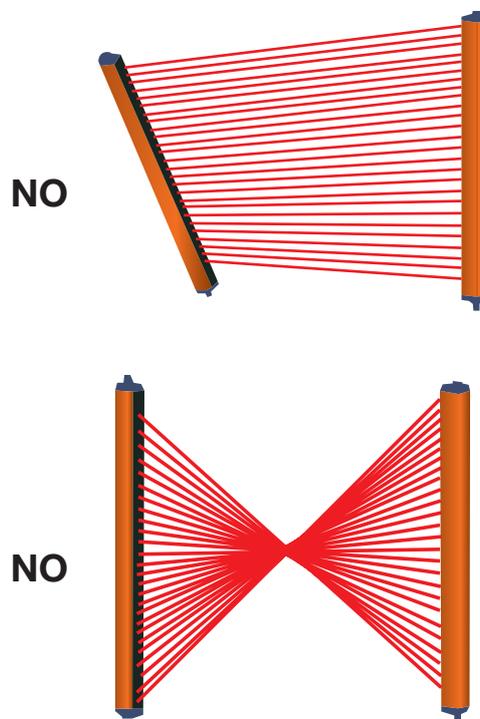


Fig. 10

2.2.5. Utilizzo di Specchi Deviaraggio

Utilizzando un unico dispositivo di sicurezza è possibile controllare aree pericolose con lati di accesso diversi ma adiacenti facendo ricorso a specchi deviaraggio opportunamente disposti. In Fig.11 è evidenziata una possibile soluzione per controllare tre diversi lati di accesso utilizzando due specchi disposti con un'inclinazione di 45° rispetto ai raggi.

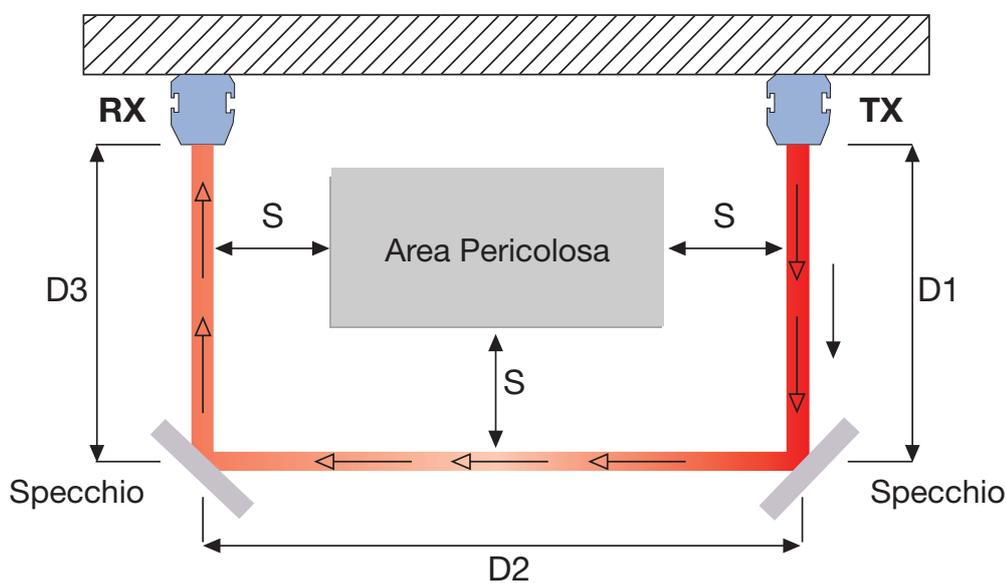


Fig. 11



Quando si utilizzano gli specchi deviaraggio si devono osservare le seguenti precauzioni:

- L'allineamento delle unità di trasmissione e ricezione in presenza di specchi deviaraggio diventa una operazione particolarmente critica; è sufficiente un piccolissimo spostamento angolare dello specchio per perdere l'allineamento: per questo motivo è consigliato l'utilizzo dell'accessorio Carlo Gavazzi.
- La distanza di sicurezza minima (S) deve essere rispettata per ogni tratta dei raggi.
- La distanza operativa reale diminuisce di circa il 15% utilizzando un solo specchio deviaraggio, la percentuale peggiora utilizzando 2 o più specchi (per ulteriori dettagli fare riferimento alla documentazione tecnica degli specchi utilizzati).

Nella tabella seguente sono riportati le distanze operative in relazione al numero di specchi utilizzati.

Numero di Specchi	Distanza Operativa (14mm)	Distanza Operativa (30mm)
1	5.1 m	16.5 m
2	4.3 m	13.7 m
3	3.7 m	11.6 m

- Si sconsiglia l'utilizzo di più di tre specchi per ogni dispositivo.
- Eventuale presenza di polvere o sporco sulla superficie riflettente dello specchio provoca la drastica riduzione della portata.

2.2.6. Verifiche dopo la Prima Installazione

- Sono elencate di seguito le operazioni di verifica da effettuarsi dopo la prima installazione e prima di avviare la macchina a cui la barriera è posta a protezione. La verifica deve essere effettuata da personale abilitato e competente, direttamente o sotto la supervisione del responsabile della Sicurezza delle macchine.

Verificare che:

- l'ESPE rimanga in blocco (■ I) intercettando i raggi lungo l'area protetta utilizzando l'apposito test piece e secondo lo schema di Fig.12.

TP14 per barriere risoluzione 14 mm: SC4-ED-14-150-D60

TP30 per barriere risoluzione 30 mm: SC4-ED-30-300-D19

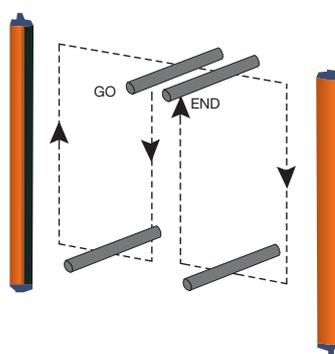


Fig. 12

- L'ESPE sia correttamente allineato: esercitando una leggera pressione sul fianco del prodotto, in entrambe le direzioni, non si deve accendere il LED rosso ■ I.
- L'attivazione della funzione di TEST provochi l'apertura delle uscite OSSD (LED rosso ■ I acceso e macchina controllata ferma).
- Il tempo di risposta allo STOP macchina, comprensivo del tempo di risposta dell'ESPE e di quello della macchina, rientri nei limiti definiti per il calcolo della distanza di sicurezza (vedi cap.2 "Modalità d'installazione").
- La distanza di sicurezza tra le parti pericolose e l'ESPE sia conforme a quanto indicato nel cap.2 "Modalità d'installazione".
- Non sia possibile per una persona accedere e permanere tra l'ESPE e le parti pericolose della macchina.
- Non sia possibile l'accesso alle zone pericolose della macchina da qualsiasi area non protetta.
- L'ESPE non sia disturbato da fonti luminose esterne verificando che rimanga in Normale operatività per almeno 10-15 minuti e, interponendo l'apposito test-piece nell'area sensibile in condizione di SAFE per altrettanto tempo
- Verificare la rispondenza di tutte le funzioni accessorie attivandole diverse volte nelle varie condizioni operative.

3. Montaggio Meccanico

Le unità di emissione (TX) e di ricezione (RX) devono essere montate con le relative superfici sensibili rivolte l'una di fronte all'altra, con i connettori disposti dallo stesso lato e ad una distanza che sia compresa nella distanza operativa del dispositivo (cap.10 "Dati Tecnici").

Le due unità devono essere montate in modo tale che siano il più possibile parallele ed allineate tra loro.

Successivamente si dovrà provvedere all'allineamento fine secondo quanto riportato al cap.5 "Procedura di allineamento"

Per fissare le due unità possono essere utilizzate due tipi di staffe:

Staffe angolari

Vengono fornite a corredo su tutti i modelli SC4, staffe di fissaggio angolari (Fig.13). Su richiesta sono disponibili supporti orientabili che consentono una correzione dell'inclinazione delle unità sugli assi (vedi cap.14 "Accessori").

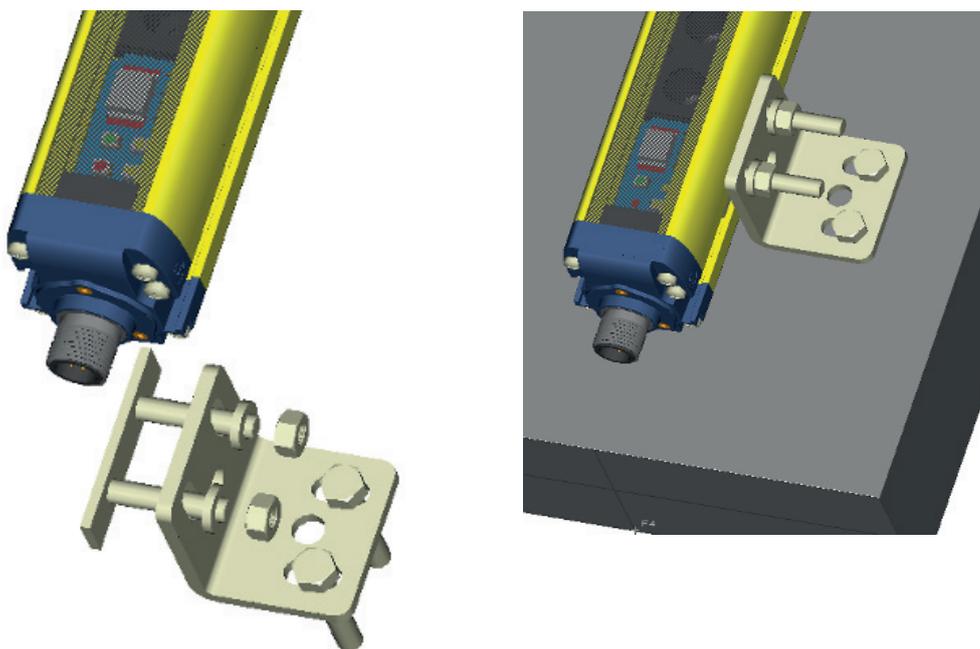


Fig. 13

Staffe rotanti

Sono disponibili a richiesta staffe rotanti (Fig.14) che possono essere impiegate alternativamente o contemporaneamente alle staffe angolari.

Per il fissaggio mediante staffe rotanti riferirsi a Fig.14.

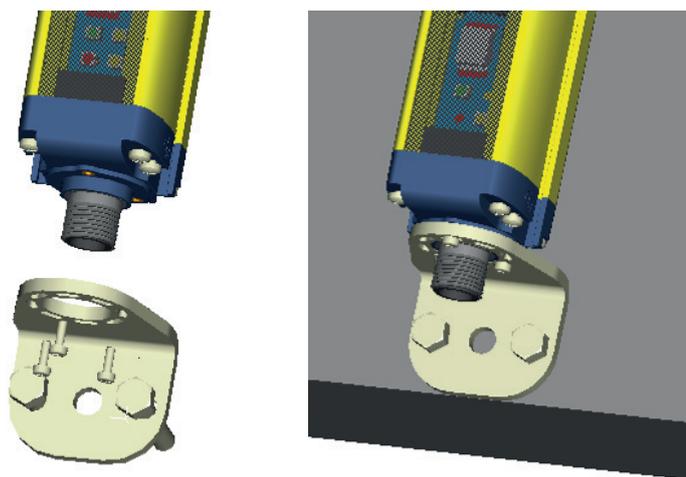


Fig. 14

In applicazioni particolarmente gravose dal punto di vista delle vibrazioni, si consiglia l'utilizzo, in abbinamento con le staffe di fissaggio, di ammortizzatori antivibranti in grado di ridurre l'influenza delle vibrazioni.

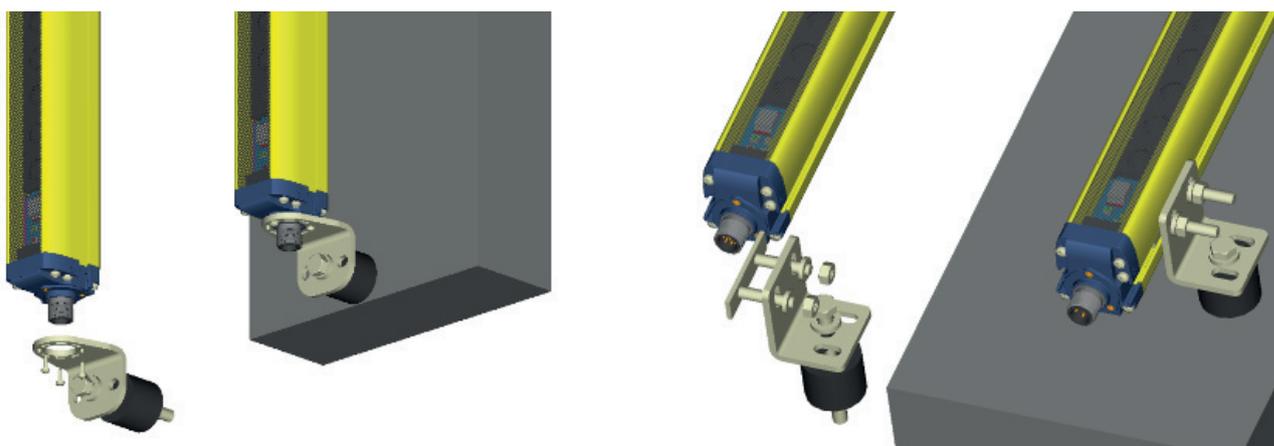
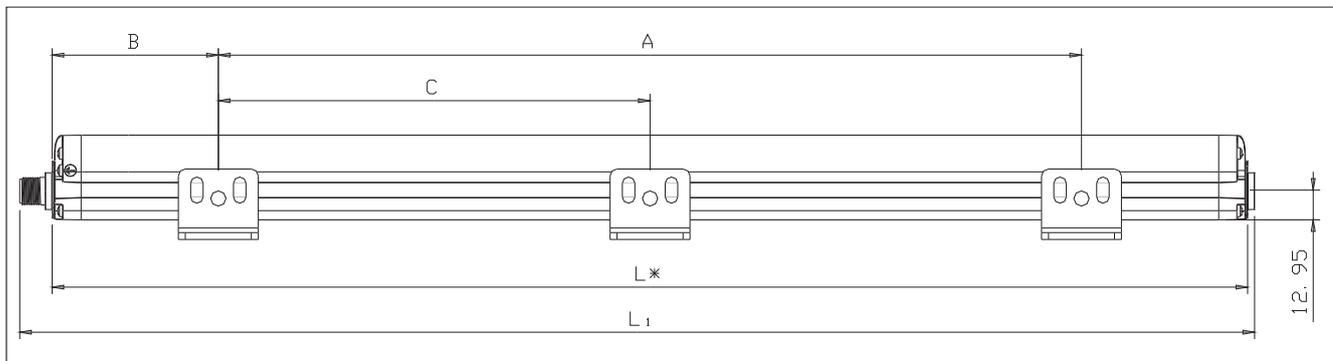


Fig. 15

In Fig.15 e nella tabella successiva sono indicate le posizioni consigliate dei fissaggi in funzione della lunghezza della barriera.



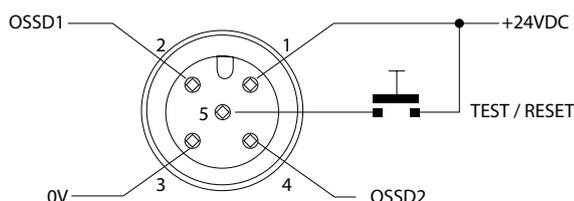
Modelli	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
SC4-ED-14-150-D6	216.3	108	54	-
SC4-ED-14-300-D6	366.2	216	75	-
SC4-ED-14-450-D6	516.3	316	100	-
SC4-ED-14-600-D6	666.2	366	150	-
SC4-ED-14-750-D6	816.3	466	175	-
SC4-ED-14-900-D6	966.2	566	200	-
SC4-ED-14-1050-D6	1116.2	666	225	-
SC4-ED-14-1200-D6	1266.3	966	150	483

Modelli	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
SC4-ED-30-300-D19	216.3	108	54	-
SC4-ED-30-450-D19	366.2	216	75	-
SC4-ED-30-600-D19	516.3	316	100	-
SC4-ED-30-750-D19	666.2	366	150	-
SC4-ED-30-900-D19	816.3	466	175	-
SC4-ED-30-1050-D19	966.2	566	200	-
SC4-ED-30-1200-D19	1116.2	666	225	-
SC4-ED-30-1350-D19	1266.3	966	150	483
SC4-ED-30-1500-D19				
SC4-ED-30-1650-D19				

4. Collegamenti Elettrici

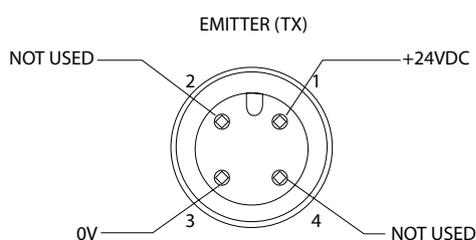
Tutte le connessioni elettriche alle unità di trasmissione e ricezione sono realizzate tramite un connettore M12 maschio presente nella parte inferiore delle due unità. Per quanto riguarda il ricevitore si utilizza un connettore M12-8 poli mentre per l'emettitore si utilizza un connettore M12-4 poli.

RICEVITORE (RX):



1	=	bianco	=	RESET / RESTART
2	=	marrone	=	24VDC
3	=	verde	=	ABILITAZIONE EDM
4	=	giallo	=	EDM
5	=	grigio	=	OSSD1
6	=	rosa	=	OSSD2
7	=	blu	=	0V
8	=	rosso	=	RIPRISTINO MANUALE/AUTOMATICO

EMETTITORE (TX):



1	=	marrone	=	+24VDC
2	=	bianco	=	NON USATO
3	=	blu	=	0V
4	=	nero	=	NON USATO



Funzione	Connessione a	Stato
Test	+24VDC	TEST ON
	Non connesso, oppure 0V	TEST OFF
Reset	+24VDC	RESET ON
	Non connesso, oppure 0V	RESET OFF
EDM	Normally closed contact for a force guided relay	EDM attivo
	Non connesso, oppure 0V	EDM non attivo
Abilitazione EDM	+24VDC	EDM OFF
	Non connesso, oppure 0V	EDM ON
Ripristino Man/Auto	OSSD1	Ripristino automatico
	OSSD2	Ripristino manuale

4.1. Note sui Collegamenti

Vengono fornite di seguito alcune avvertenze, relative ai collegamenti, alle quali è opportuno attenersi per avere un corretto funzionamento della barriera di sicurezza serie SC4:

- Non porre i cavi di collegamento a contatto o nelle immediate vicinanze di cavi con elevate correnti e/o elevate variazioni di corrente (ad esempio: alimentazioni di motori, inverter, ecc).
- Non connettere in uno stesso cavo multipolare i fili relativi agli OSSD di più barriere di sicurezza.
- Il filo TEST, deve essere collegato tramite un pulsante N.A. alla tensione di alimentazione dell'ESPE.
- Il filo RESET/RESTART, deve essere collegato tramite un pulsante N.A. alla tensione di alimentazione dell'ESPE.

Il pulsante per il TEST deve essere posizionato in modo che l'operatore possa visionare la zona protetta quando effettua l'operazione di test (vedi cap.6 "Modalità di funzionamento").

Il pulsante per il RESET/RESTART deve essere posizionato in modo che l'operatore possa visionare la zona protetta quando effettua l'operazione di ripristino (vedi cap.6 "Modalità di funzionamento").

- Il dispositivo è già dotato di soppressori di sovratensioni e sovracorrenti al suo interno: l'uso di ulteriori componenti esterni è sconsigliato.

Esempio: connessione a Relè di sicurezza

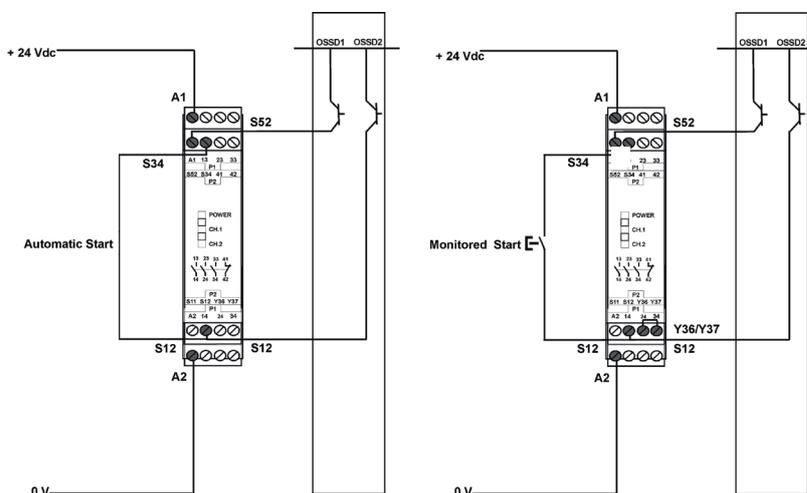


Fig. 16

Le figure mostrano il collegamento tra le barriere di sicurezza ed il relè di sicurezza operante in modalità Start Automatico (a sinistra) e Start Manuale con monitoraggio (a destra).

- Evitare di utilizzare varistori, circuiti RC o LED in parallelo agli ingressi del relé o in serie alle uscite OSSD.
- I contatti di sicurezza OSSD1 e OSSD2 non possono essere in ogni caso connessi in serie o in parallelo tra di loro ma possono essere utilizzati entrambi singolarmente (vedi Fig.17) nel rispetto dei requisiti di sicurezza dell'impianto.

Nel caso in cui erroneamente venga usato una di queste due configurazioni la barriera segnala irregolarità di funzionamento delle uscite (vedi cap.7 "Funzioni di diagnostica").



- Connettere entrambi gli OSSD al dispositivo di attuazione: omettere il collegamento di un OSSD al dispositivo di attuazione pregiudica il grado di sicurezza del sistema che la barriera deve monitorare.

SI

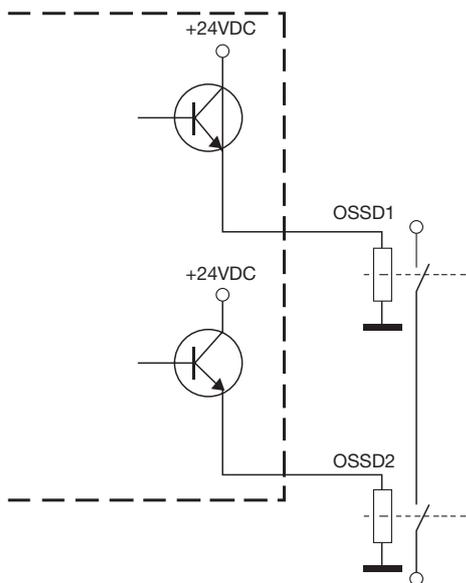


Fig. 17

NO

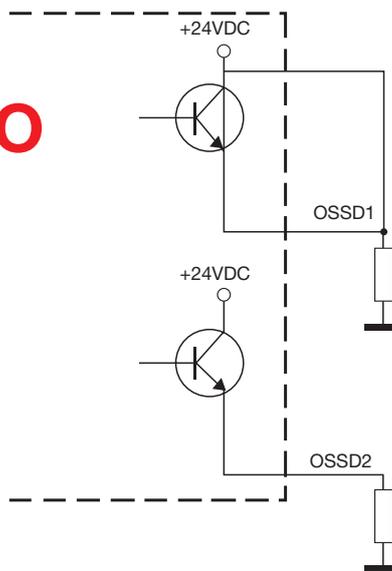


Fig. 18

NO

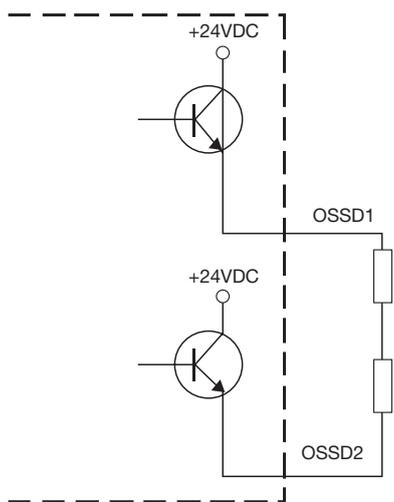


Fig. 19

NO

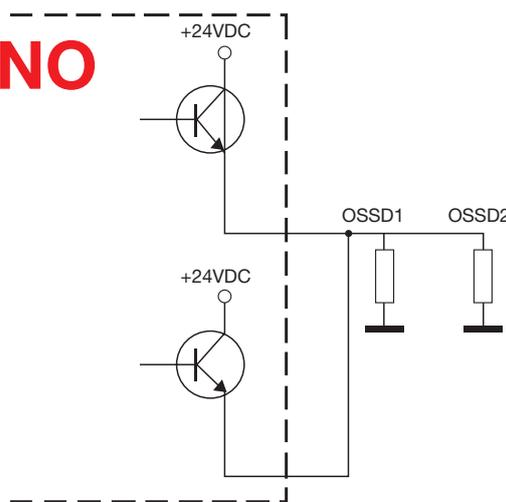


Fig. 20

4.2. Connessione di Terra

Le unità della barriera di sicurezza SC4 sono predisposte per una facile connessione alla terra di protezione. Un alloggiamento dedicato, presente sui tappi ed indicato dall'apposito simbolo descritto in Fig.21, permette la connessione al cavo di terra mediante una vite aggiuntiva fornita a corredo.

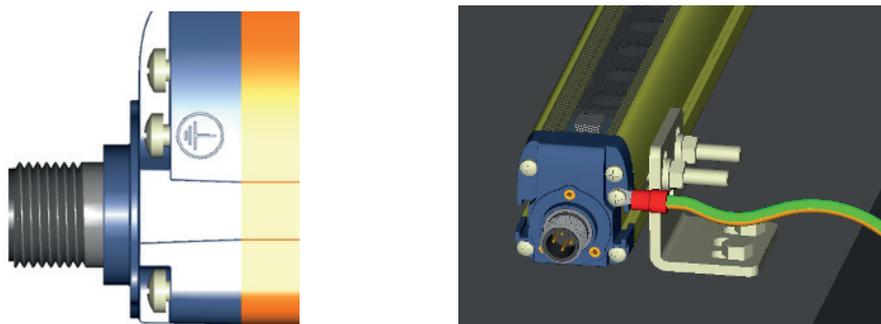


Fig. 21

La configurazione con connessione di terra è quella tipica e garantisce il massimo margine di immunità ai disturbi elettromagnetici. SC4 tuttavia, può funzionare anche senza connessione di terra.

Questa condizione deve essere comunque attentamente valutata in funzione del margine d'immunità dei disturbi EMC e della classe di isolamento necessaria relativamente all'impianto o al sistema complessivo in cui la barriera deve essere collocata.

- Per la Classe III, la connessione di terra delle due unità non è necessaria, ma è obbligatorio l'uso di un alimentatore per basse tensioni opportunamente isolato di tipo SELV o PELV. In questo caso è necessario coprire mediante etichetta neutra il simbolo di terra presente sui tappi delle due unità.
- Per la Classe I, la connessione di terra delle due unità è obbligatoria; l'uso di un alimentatore isolato tipo SELV o PELV è non obbligatorio ma comunque raccomandato.

La seguente tabella riassume le protezioni elettriche per la serie SC4.

Protezioni elettriche	Classe I	Classe III
Connessione di terra	Obbligatoria	Non necessaria
Simbolo della connessione di terra	Obbligatoria	Non necessaria
Alimentazione mediante generatori SELV / PELV	Raccomandata	Obbligatoria



5. Procedura di Allineamento

L'allineamento tra l'unità di trasmissione e quella di ricezione è indispensabile per ottenere il corretto funzionamento del dispositivo.

Un buon allineamento evita che lo stato delle uscite sia instabile a causa di polvere o vibrazioni. L'allineamento perfetto si ottiene quando gli assi ottici del primo e dell'ultimo raggio dell'emettitore coincidono con gli assi ottici dei corrispondenti elementi del ricevitore.

Il raggio utilizzato per sincronizzare le due unità è quello più vicino al connettore. Si definisce SYNC l'ottica associata a questo raggio e LAST l'ottica associata all'ultimo raggio partendo da quella di SYNC.

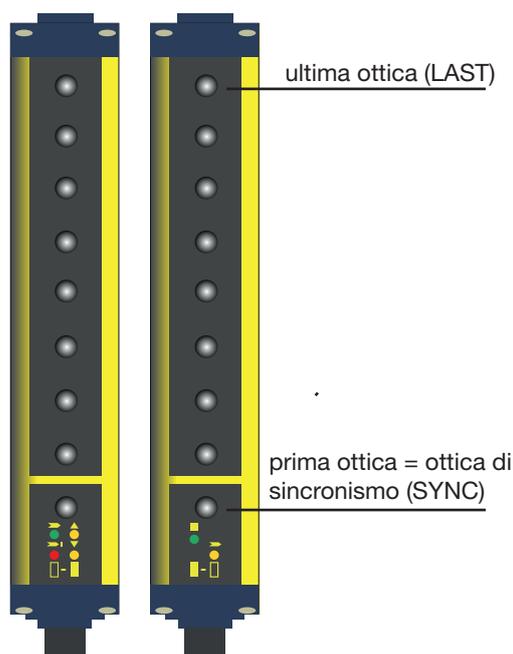


Fig. 22

Le segnalazioni hanno una simbologia che permette una lettura immediata a prescindere dall'orientazione delle barre, tuttavia è necessaria una breve descrizione delle segnalazioni LED al fine di evitare interpretazioni errate.

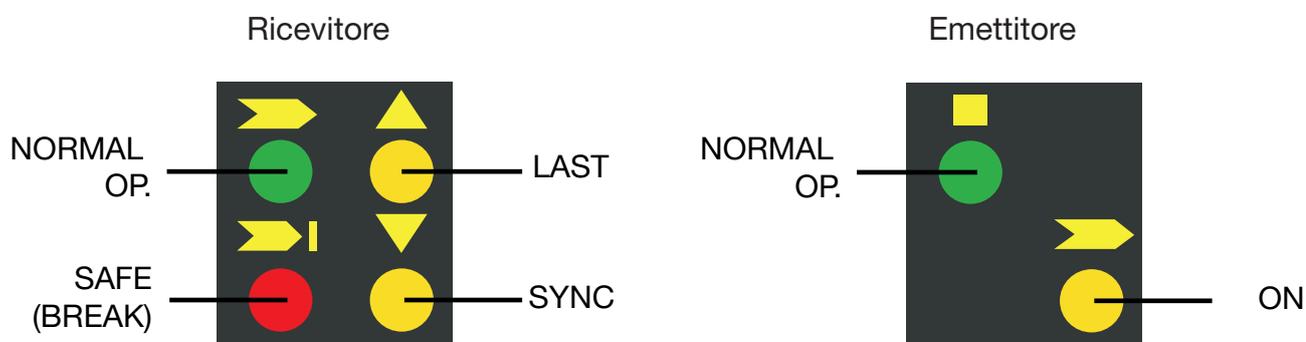


Fig. 23

Nelle descrizioni seguenti è assunta come posizione di montaggio standard quella descritta in Fig.22, ovvero considerando la barra montata con i connettori verso il basso.

5.1. Guida alla Corretta Procedura di Allineamento

Dopo avere effettuato il montaggio meccanico ed i collegamenti elettrici, come descritto nei paragrafi precedenti, si può procedere ad allineare la barriera e verificare i risultati secondo tabella.

NOTA: per entrare in modalità di allineamento selezionare la funzione come specificato nel capitolo 6.5 “Funzione di supporto all’allineamento”.

Display	LED ➡ Normal Op.	LED ➡ I Safe (Break)	LED giallo ▼ SYNC	LED giallo ▲ LAST	Situazione	Stato di allineamento
	OFF	ON	ON	ON	Sync Non OK Last Non OK	NON ALLINEATO
			OFF		Sync OK Last Non OK	
			OFF	OFF	Sync OK Last OK Ottiche intermedie non OK	
	ON	OFF	OFF	OFF	Ogni raggio è sopra la soglia minima di funzionamento ed il numero di raggi sopra la soglia ottimale è compreso tra lo 0 ed il 25%	MINIMO
	ON	OFF	OFF	OFF	Ogni raggio è sopra la soglia minima di funzionamento ed il numero di raggi sopra la soglia ottimale è compreso tra il 25 ed il 50%	
	ON	OFF	OFF	OFF	Ogni raggio è sopra la soglia minima di funzionamento ed il numero di raggi sopra la soglia ottimale è compreso tra il 50 ed il 75%	
	ON	OFF	OFF	OFF	Ogni raggio è sopra la soglia minima di funzionamento ed il numero di raggi sopra la soglia ottimale è compreso tra il 75 ed il 100%	MASSIMO

- A Mantenerlo fermo il ricevitore ed orientare l'emettitore fino ad ottenere lo spegnimento del LED giallo (▼ SYNC) che indica l'avvenuto allineamento del primo raggio (raggio di sincronismo).
- B Ruotare l'emettitore, cercando di fare perno sull'asse dell'ottica inferiore, fino ad ottenere anche lo spegnimento del LED giallo (▲ LAST).

NOTE: Accertarsi che il LED verde (➡ NORMAL OP.) sia acceso in modo stabile.

- C Con piccole regolazioni, prima dell'una poi dell'altra unità, delimitare l'area nella quale si ha la condizione di stabilità del LED verde (➡) cercando di ottenere la condizione di massimo allineamento (4) quindi cercare di sistemare le due unità al centro di quest'area.



- D Fissare saldamente le due unità per mezzo delle staffe.
- Verificare che sul ricevitore il LED verde () sia acceso in condizione di raggi liberi e che oscurando anche un solo raggio si accenda il LED rosso SAFE (BREAK)  I , condizione di oggetto intercettato.
 - È opportuno effettuare questa verifica utilizzando l'apposito "Test Piece" cilindrico del diametro adeguato alla risoluzione del dispositivo utilizzato vedi capitolo 2.2.6 "Verifiche dopo la prima installazione"
- E Switch OFF and ON the device in standard operating mode.

Spegnere e riaccendere il dispositivo in modalità di normale funzionamento.

Il grado di allineamento viene comunque monitorato anche durante il normale funzionamento mediante segnalazione su display (vedi capitolo 7.2).

Una volta allineata e opportunamente fissata la barriera, la segnalazione è di utilità sia per la verifica dell'allineamento stesso sia per indicare il cambiamento delle condizioni ambientali (presenza polvere, disturbi luce ecc.) mediante monitoraggio del livello di segnale

6. Modalità di Funzionamento

6.1. Modalità di Ripristino

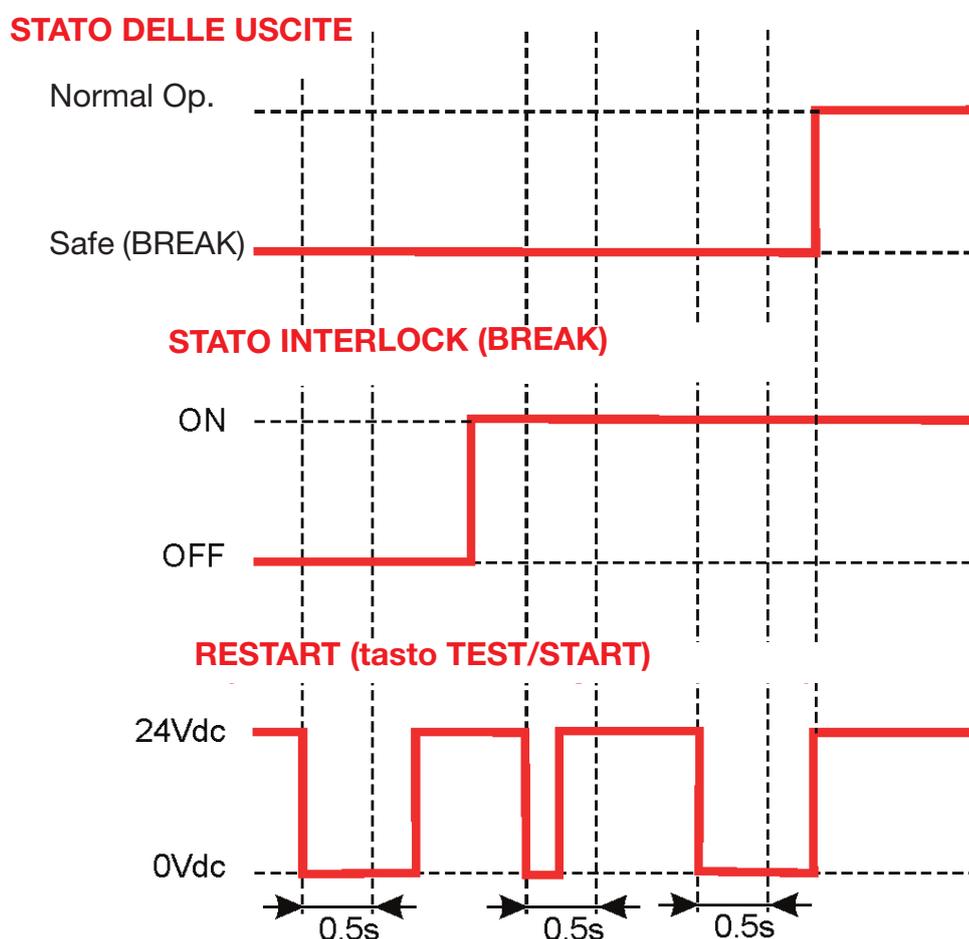
L'interruzione di un raggio da parte di un oggetto opaco causa l'apertura delle uscite OSSD e lo stop della barriera di sicurezza, condizione di SAFE (BREAK) ➡ I

Il ripristino del normale funzionamento dell'ESPE, (chiusura dei contatti di sicurezza OSSD = NORMAL OP. ➡), può essere realizzato con due modalità diverse:

- Ripristino Automatico, dopo l'intervento, l'ESPE riprende il normale funzionamento nel momento stesso in cui l'oggetto è rimosso dall'area controllata.
- Ripristino Manuale, dopo l'intervento, l'ESPE riprende il normale funzionamento solamente dopo l'attivazione del funzione di ripristino ed a condizione che l'oggetto sia stato rimosso dall'area controllata. Tale condizione, denominata come interlock, è evidenziata sul display con apposita segnalazione (vedi cap 7.2).

ATTENZIONE: Valutare bene le condizioni di rischio e le modalità di ripristino. Nella protezione accessi ad aree pericolose, la modalità di ripristino automatica è potenzialmente non sicura se permette il passaggio completo dell'operatore al di là zona sensibile. In questo caso è necessario provvedere a condizionare il ripristino manualmente oppure, ad esempio, mediante la connessione per il ripristino manuale del relè (cap.4.1 "Note sui collegamenti")

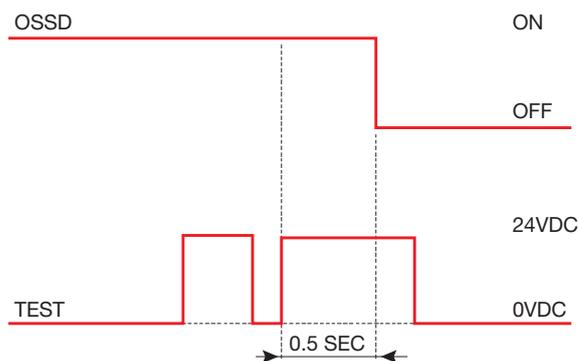
Diagramma temporale (Ripristino Manuale)



6.2. Funzione di Test

La funzione di TEST può essere attivata mediante chiusura (per almeno 0.5 secondi) di un contatto esterno (pulsante di TEST) normalmente aperto.

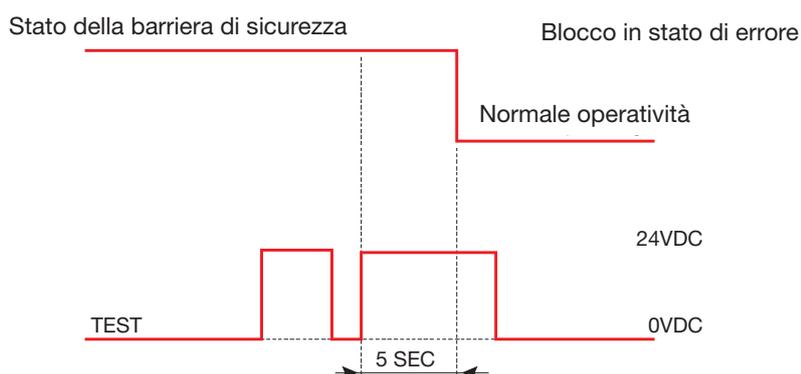
Il segnale di TEST è attivo alto.



6.3. Funzione di Reset

La barriera RX ha una funzione di RESET che viene attivata in seguito ad errore interno. Il ripristino può avvenire solo nel caso di errore ottico, errore OSSD, EDM o di selezione del ripristino manuale/automatico (vedi cap.7 “Funzioni di diagnostica”).

La funzione di RESET può essere attivata mediante chiusura (per almeno 5 secondi) di un contatto esterno (pulsante di RESET/RESTART) normalmente aperto. Il segnale di RESET è attivo alto.



6.4. Funzione EDM

La barriera ha una funzione per il monitoraggio dei dispositivi esterni di attuazione EDM (External Device Monitoring), tale funzione può essere abilitata o disabilitata.

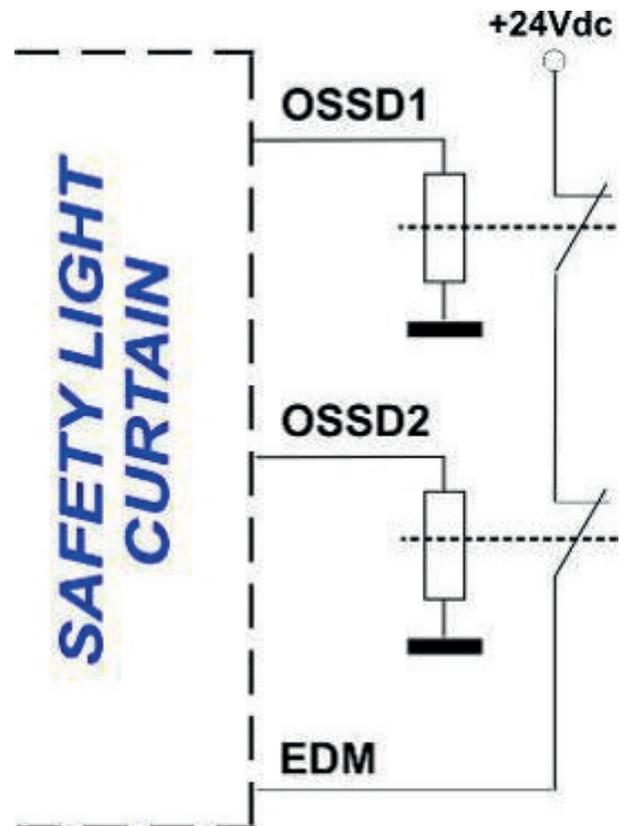
EDM abilitato:

- Scollegare o connettere a massa il pin 3 del connettore M12-8 poli del ricevitore (abilitazione EDM = ON).
- Connettere l'ingresso dell'EDM (pin 4 del M12-8 poli - Rx) sui contatti, normalmente chiusi a 24 Vcc, del dispositivo da monitorare.

NOTA: Il punto decimale sul display del ricevitore indica che la funzione è attiva.

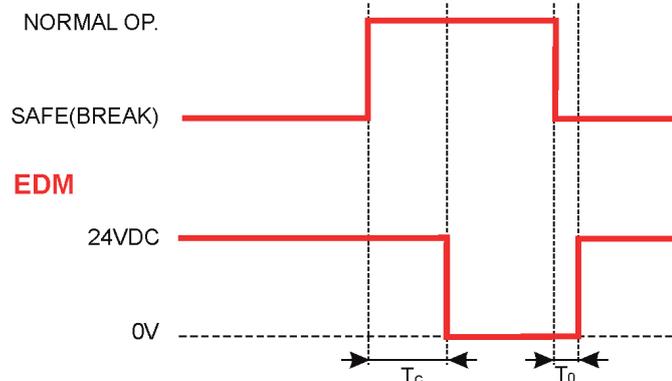
EDM non abilitato:

- Collegare a 24 Vcc il pin 3 del connettore M12-8 poli del ricevitore (abilitazione EDM = OFF).
- Scollegare o connettere a massa l'ingresso EDM (pin 4 del M12-8 poli - Rx).



La funzione controlla la commutazione dei contatti normalmente chiusi in corrispondenza alle variazioni di stato degli OSSD.

OSSD STATUS



$T_c \geq 350$ msec tempo dopo la transizione OFF-ON degli OSSD in cui viene eseguito il test di EDM.
 $T_o \leq 100$ msec tempo dopo la transizione ON-OFF degli OSSD in cui viene eseguito il test di EDM.

6.5. Funzione di Supporto all'Allineamento

La barriera della serie SC4 è dotata di un sistema per informare l'utente sul grado di allineamento raggiunto. La funzione di allineamento è disponibile su richiesta all'attivazione del dispositivo, tenendo chiuso il contatto normalmente aperto di RESET/RESTART per almeno 0,5 sec dall'accensione (Fig.24).

Temporizzazione per modalità di allineamento

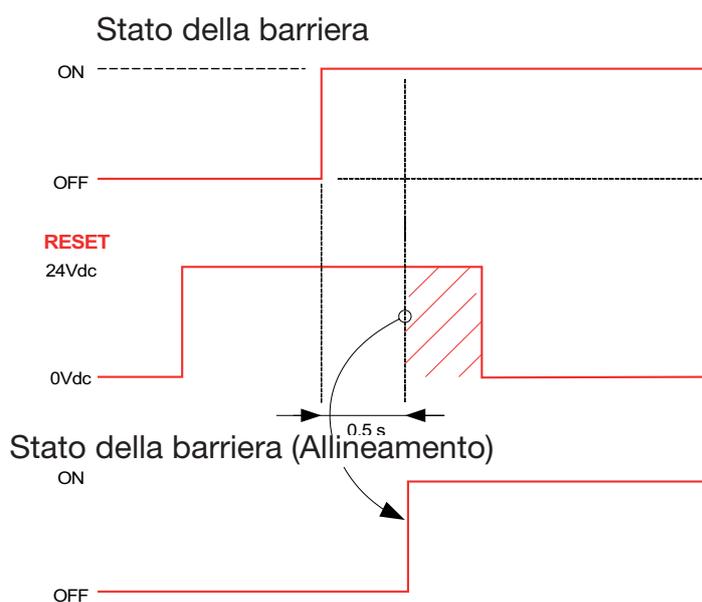


Fig. 24

Quando raggiunto l'allineamento ottimale, il dispositivo può essere riportato in modalità di normale funzionamento mediante spegnimento e ri-accensione dell'unità Rx.

Il grado di allineamento viene comunque monitorato anche durante il normale funzionamento mediante segnalazione su display (vedi par 7.2). Una volta allineata e opportunamente fissata la barriera, la segnalazione è di utilità sia per la verifica dell'allineamento stesso sia per indicare il cambiamento delle condizioni ambientali (presenza polvere, disturbi luce ecc..).

NOTA: nella modalità di allineamento gli OSSD non sono attivi.

7. Funzioni di Diagnostica

7.1. Interfaccia di Visualizzazione

L'operatore può visualizzare lo stato operativo delle barriere grazie ad un display ad 1 digit posto sia sull'unità Rx che su quella Tx. Oltre al display, SC4 dispone di quattro LED posti sull'unità di ricezione e due LED posti sull'unità di emissione.

La Fig.25 mostra tutte le modalità di segnalazione dei LED: spento, acceso e lampeggiante.

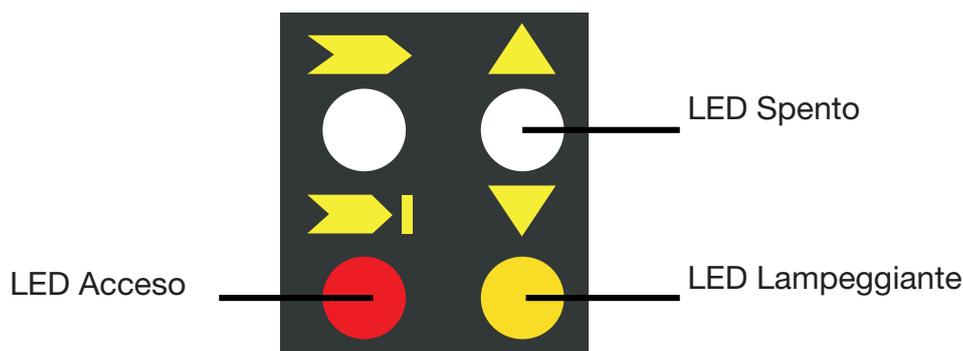


Fig. 25

7.2. Messaggi di Diagnostica

Per il ricevitore:

Funzione	Stato	Significato	LED	DIGIT
Normale Funzionamento	Allineamento	Vedi cap. 5		
	Test (accesso rosso)	Barriera in test; lo stato degli OSSD deve essere OFF		
	Emissione (OSSD ON) (verde ON)	Barriera funzionante ed in normale operatività		
	Interruzione (OSSD OFF) (rosso ON)	Barriera funzionante ed in condizione di blocco in sicurezza		
	Interblocco area controllata libera (rosso ON giallo ON)	Barriera in interblocco, lo stato degli OSSD deve essere OFF		
	Interblocco area controllata occupata (rosso ON giallo ON)	Barriera in interblocco, lo stato degli OSSD deve essere OFF		
	Livello di segnale	Minimo (1 barra) Medio (2 barre) Masismo (3 barre)		
	Attivazione EDM	La funzione EDM è selezionata		



Funzione	Stato	Significato	LED	DIGIT
Stato di errore	Errore OSSD (rosso ON)	Controllare le connessioni degli OSSD; verificare che non siano in contatto fra loro, o che non siano in contatto con le alimentazioni e procedere al ripristino mediante la funzione di Reset. Se comunque la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		<i>F0</i>
	Errore interno (rosso ON)	Spegnere e riaccendere il circuito di alimentazione; se la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		<i>FU</i>
	Errore Ottico (rosso ON)	Procedere al ripristino mediante la funzione di Reset. Se comunque la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		<i>Fb</i>
	Errore EDM (rosso ON)	Controllare la connessione delle linee di EDM e selezione EDM. Se comunque la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		<i>FE</i>
	Errore selezione del riavvio (rosso ON)	Procedere al ripristino mediante la funzione di Reset. Se comunque la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		<i>Ff</i>
	Mancanza di alimentazione (LEDs OFF)	Verificare le connessioni e il corretto valore della tensione di alimentazione. Se la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		



For Emitter:

Function	Stato	Significato	LED	DIGIT
Normale Funzionamento	TEST (verde ON)	Barriera in test; lo stato degli OSSD sul ricevitore deve essere OFF		
	Emissione (acceso verde acceso giallo)	Barriera funzionante ed in normale operatività		
Function	Stato	Significato	LED	DIGIT
Stato di errore	Errore interno (verde ON)	Spegnere e riaccendere il circuito di alimentazione; se la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		
	Errore ottico (verde ON)	Spegnere e riaccendere il circuito di alimentazione; se la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		
	Mancanza di alimentazione (LEDs OFF)	Verificare le connessioni e il corretto valore della tensione di alimentazione. Se la condizione persiste contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi		



8. Verifiche Periodiche

Sono elencate di seguito le operazioni di verifica e manutenzione consigliate da effettuarsi periodicamente da personale competente, vedere cap.2.2.6 “Verifiche dopo la prima installazione”.

Verificare che:

- L'ESPE rimanga in blocco (▶ I) intercettando i raggi lungo tutta l'area protetta utilizzando l'apposito “Test Piece” (*)
- L'ESPE sia correttamente allineato: esercitando una leggera pressione sul fianco del prodotto, in entrambe le direzioni, non si deve accendere il LED rosso ▶ I
- L'attivazione della funzione di TEST provochi l'apertura delle uscite OSSD (LED rosso ▶ I) acceso e macchina controllata ferma).
- Il tempo di risposta allo STOP macchina, comprensivo del tempo di risposta dell'ESPE e di quello della macchina, rientri nei limiti definiti per il calcolo della distanza di sicurezza (vedi cap.2 “Modalità d'installazione”).
- La distanza di sicurezza tra le parti pericolose e l'ESPE sia conforme a quanto indicato nel cap.2 “Modalità d'installazione”.
- Non sia possibile per una persona accedere e permanere tra l'ESPE e le parti pericolose della macchina.
- Non sia possibile l'accesso alle zone pericolose della macchina da qualsiasi area non protetta.
- Non esistano danneggiamenti evidenti all'ESPE e/o alle connessioni elettriche esterne.

La periodicità di tali interventi dipende dalla particolare applicazione e dalle condizioni operative nelle quali la barriera si trova a funzionare.

(*) secondo lo schema di Fig.12

Verificare che:

l'ESPE rimanga in blocco (▶ I) intercettando i raggi lungo l'area protetta utilizzando l'apposito test piece e secondo lo schema di Fig.12

TP14 per barriere risoluzione 14 mm SC4-ED-14-150-D6

TP30 per barriere risoluzione 14 mm SC4-ED-30-300-D19



8.1. Informazioni Generali e Dati Utili

La sicurezza DEVE fare parte della nostra coscienza.

I dispositivi di sicurezza sono utili solo se installati correttamente nel rispetto delle indicazioni date dalle normative . Se ritenete di non avere sufficiente competenza per poter installare correttamente i dispositivi di sicurezza rivolgetevi al nostro servizio consulenza o richiedete l'installazione.

All'interno del dispositivo sono predisposti dei fusibili di tipo non auto-ripristinante, quindi in caso di corto circuiti che provochino l'interruzione di tali fusibili occorre spedire entrambe le unità al servizio di assistenza tecnica Carlo Gavazzi.

Disturbi che causano mancanze di tensione sull'alimentazione possono provocare aperture temporanee delle uscite, non pregiudicando in ogni caso il funzionamento in sicurezza della barriera.

8.2. Garanzia

Carlo Gavazzi garantisce per ogni sistema SC4 nuovo di fabbrica, in condizioni di normale uso, l'assenza di difetti nei materiali e nella fabbricazione per un periodo di 36 mesi (tretasei) dalla data di fabbricazione. Carlo Gavazzi non risponde dei danni a persone e cose provocati dalla inosservanza delle corrette modalità di installazione ed utilizzo del dispositivo.

La validità della garanzia è subordinata alle seguenti condizioni:

- La segnalazione del guasto sia inoltrata dall'utilizzatore a Carlo Gavazzi entro 36 mesi dalla data di produzione del prodotto.
- Il guasto o malfunzionamento non sia stato originato direttamente o indirettamente da:
 - Impiego per scopi non appropriati;
 - Mancato rispetto delle norme d'uso;
 - Incuria, imperizia, manutenzione non corretta;
 - Riparazioni, modifiche, adattamenti non eseguiti da personale Carlo Gavazzi, manomissioni, ecc.;
 - Incidenti o urti (anche dovuti al trasporto o a cause di forza maggiore);
 - Altre cause indipendenti da Carlo Gavazzi

In caso di dispositivo non funzionante, spedire entrambe le unità (Ricevitore ed Emittitore) a Carlo Gavazzi: le spese di trasporto ed i rischi di eventuali danneggiamenti o perdite del materiale durante la spedizione sono a carico del Cliente, previo diverso accordo. Tutti i prodotti e i componenti sostituiti divengono proprietà di Carlo Gavazzi.

Carlo Gavazzi non riconosce altre garanzie o diritti se non quelli sopra espressamente descritti; in nessun caso, quindi, potranno essere avanzate richieste di risarcimento danni per spese, sospensioni attività od altri fattori o circostanze in qualsiasi modo correlate al mancato funzionamento del prodotto o di una delle sue parti.

In caso di problemi, contattare il servizio assistenza Carlo Gavazzi.

Tel: +39 02 931 761

Fax: +39 02 931 763 01



9. Manutenzione del Dispositivo

Le barriere di sicurezza SC4 non richiedono particolari operazioni di manutenzione. Per evitare la riduzione della distanza operativa, è necessario effettuare la pulizia periodica delle superfici frontali di protezione delle ottiche .

Utilizzare, per questo scopo, panni di cotone inumiditi con acqua, evitando di premere sulla superficie causandone l'opacizzazione

Si raccomanda di non utilizzare sulle superfici plastiche o sulle parti verniciate della barriera.

- Alcool o solventi
- Panni di lana o di tessuto sintetico
- Carta o altri materiali abrasivi

9.1. Modalità di Smaltimento

In base alle vigenti normative nazionali ed europee, Carlo Gavazzi non è tenuta allo smaltimento del prodotto alla fine del ciclo di vita.

Carlo Gavazzi consiglia di smaltire gli apparecchi attenendosi ai regolamenti nazionali vigenti in materia di smaltimento dei rifiuti o rivolgendosi ai centri di raccolta differenziata esistenti sul territorio.

10. Dati Tecnici

DATI ELETTRICI	
Tensione di alimentazione:	24 Vdc \pm 20%
Assorbimento unità TX:	2.5 W max
Assorbimento unità RX:	3.5 W max (senza carico)
Uscite OSSD:	2 PNP
Protezione al corto circuito:	1.4 A max
Corrente di uscita:	0.5 A max su ciascuna uscita
Tensione uscita – stato ON:	Vdd - 1 V min
Tensione uscita – stato OFF:	0.2 V max
Carico capacitivo:	2.2 μ F @ 24VDC max
Tempi di risposta:	Vedi tabella sotto
Altezza protetta:	150... 1800mm
Categoria di sicurezza:	Type 4
Funzioni ausiliarie:	Test; Ripristino manuale/automatico; EDM; RESET
Protezione elettrica:	Classe I / Classe III (vedi cap.4.2)
Conessioni:	M12 4 poli per trasmettitore M12 8 poli per ricevitore
Lunghezza dei cavi (alimentazione):	50 m. max
DATI OTTICI	
Luce di emissione:	Infrarossa, LED (950 nm)
Risoluzione:	14 - 30 mm
Distanza operativa:	0.2...19m per 30 mm 0.2... 6 m per 14 mm
Reiezione alla luce ambiente:	IEC-61496-2
DATI MECCANICI ED AMBIENTALI	
Temperatura di funzionamento:	0... + 55°C
Temperatura di immagazzinamento:	-25... + 70°C
Classe di temperatura:	T6
Umidità:	15... 95% (non condensante)
Protezione meccanica:	IP 65 (EN 60529)
Vibrazioni:	Ampiezza 0.35 mm, Frequenza 10...55 Hz 20 sweep per asse, 1 ottava/min (EN 60068-2-6)
Resistenza agli urti:	16 ms (10 G) 1.000 shock per asse (EN 60068-2-29)
Materiale del corpo:	Alluminio verniciato (giallo RAL 1003)
Materiale del frontale:	PMMA
Materiale dei tappi:	PC MAKROLON
Peso:	1,3 kg per metro lineare per singola unità



11. Elenco Modelli Disponibili

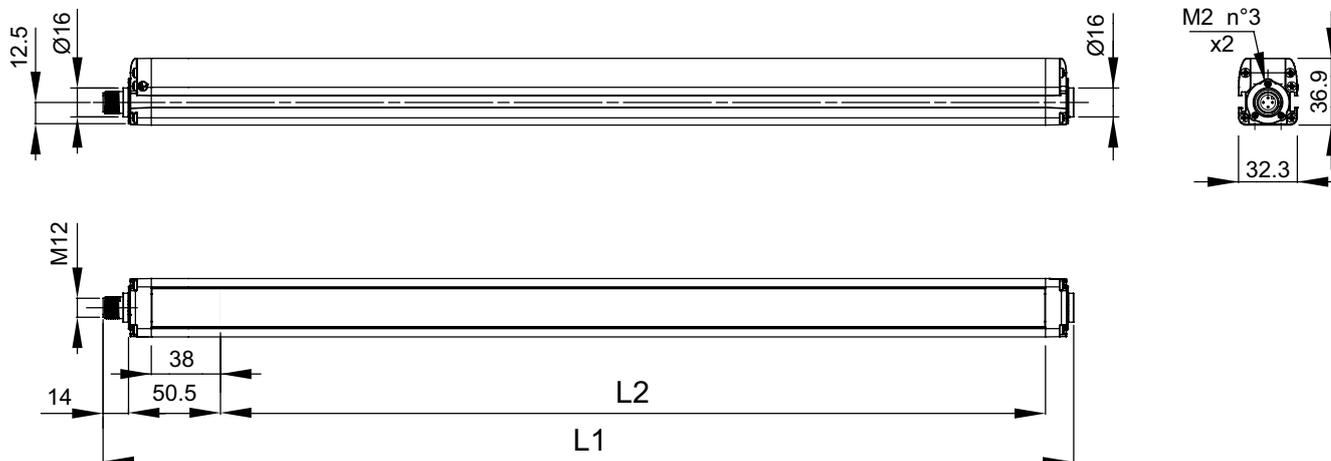
Modello	Altezza protetta (mm)	N° Raggi	Tempo di risposta (msec)	Risoluzione (mm)
SC4-ED-14-150-D6	150	16	11	14
SC4-ED-14-300-D6	300	32	15	14
SC4-ED-14-450-D6	450	48	18	14
SC4-ED-14-600-D6	600	64	22	14
SC4-ED-14-750-D6	750	80	25	14
SC4-ED-14-900-D6	900	96	29	14
SC4-ED-14-1050-D6	1050	112	33	14
SC4-ED-14-1200-D6	1200	128	36	14
SC4-ED-30-300-D19	300	16	11	30
SC4-ED-30-450-D19	450	24	13	30
SC4-ED-30-600-D19	600	32	14	30
SC4-ED-30-750-D19	750	40	16	30
SC4-ED-30-900-D19	900	48	18	30
SC4-ED-30-1050-D19	1050	56	19	30
SC4-ED-30-1200-D19	1200	64	21	30
SC4-ED-30-1350-D19	1350	72	23	30
SC4-ED-30-1500-D19	1500	80	25	30
SC4-ED-30-1650-D19	1650	88	26	30



	EN ISO 13849-1:2008	EN 954-1	EN IEC 61508	EN IEC 62061	Prob. of danger failure/hour	Life span	Mean time to dangerous failure	Average diagnostic coverage	Safe failure fraction	Hardware fault tolerance
Product	PL	CAT	SIL	SIL CL	PFHd (1/h)	T1 (anni)	MTTFd (anni)	DC	SFF	HFT
SC4-ED-14-150-D6	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-14-300-D6	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-14-450-D6	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-14-600-D6	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-14-750-D6	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-14-900-D6	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-14-1050-D6	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-14-1200-D6	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-300-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-450-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-600-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-750-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-900-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-1050-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-1200-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-1350-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-1500-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1
SC4-ED-30-1650-D19	e	4	3	3	2,64E-09	20	444	98,80%	99,30%	1



12. Dimensioni di Ingombro



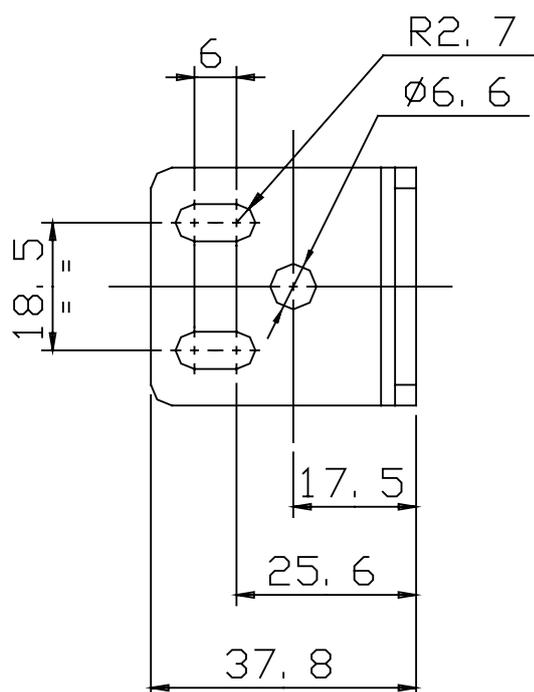
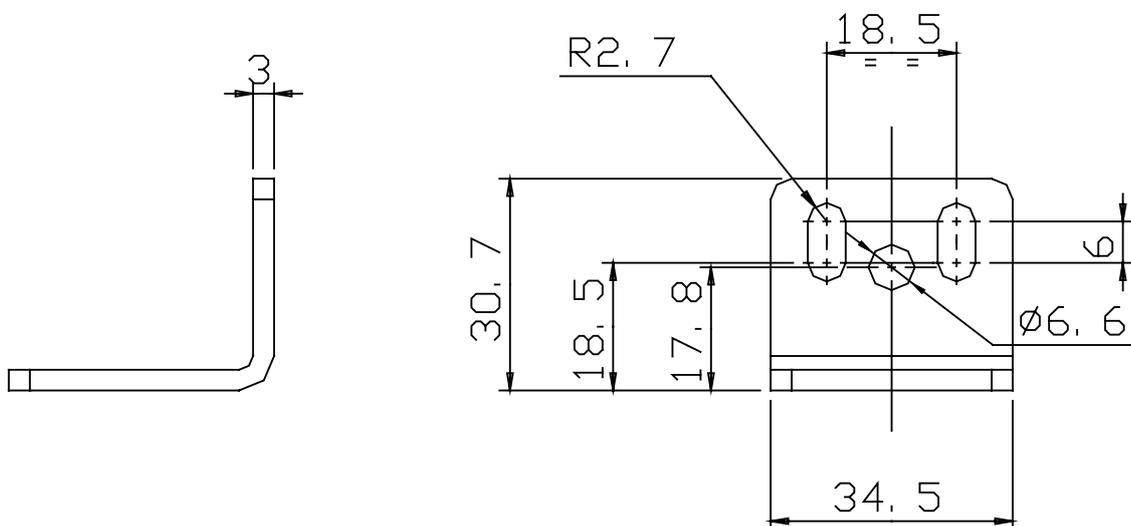
Modello	L ₁	L ₂
SC4-ED-14-150-D6	233.3	153.3
SC4-ED-14-300-D6	383.2	303.2
SC4-ED-14-450-D6	533.2	453.3
SC4-ED-14-600-D6	683.2	603.2
SC4-ED-14-750-D6	833.2	753.3
SC4-ED-14-900-D6	983.2	903.2
SC4-ED-14-1050-D6	1133.2	1053.2
SC4-ED-14-1200-D6	1283.3	1203.3
SC4-ED-14-1350-D6	1433.2	1353.2

Modello	L ₁	L ₂
SC4-ED-30-300-D19	383.2	303.2
SC4-ED-30-450-D19	533.2	453.3
SC4-ED-30-600-D19	683.2	603.2
SC4-ED-30-750-D19	833.2	753.3
SC4-ED-30-900-D19	983.2	903.2
SC4-ED-30-1050-D19	1133.2	1053.2
SC4-ED-30-1200-D19	1283.3	1203.3
SC4-ED-30-1350-D19	1433.2	1353.2
SC4-ED-30-1500-D19		
SC4-ED-30-1650-D19		

13. Accessori

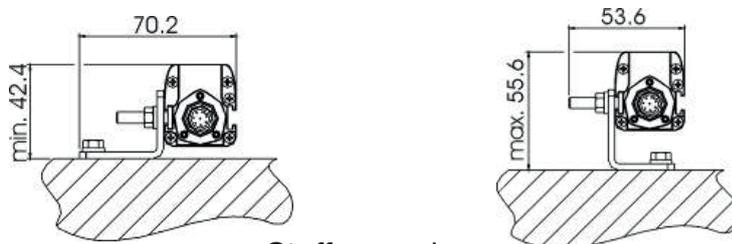
Modello	Descrizione
SC FB4P	Kit Staffe di montaggio standard 4 pcs
SC AV4P	Supporto antivibrazione kit 4 pcs
SC AV6P	Supporto antivibrazione kit 6 pcs
SC OS4P	Supporto orientabile kit 4 pcs
SC OS6P	Supporto orientabile kit 6 pcs

13.1. Staffa di Fissaggio Angolare





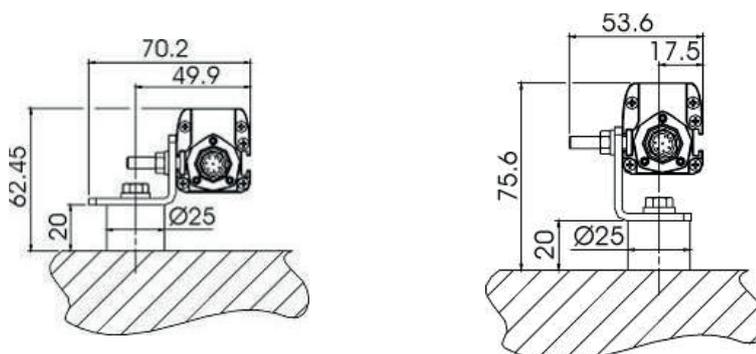
Montaggio Staffa Angolare



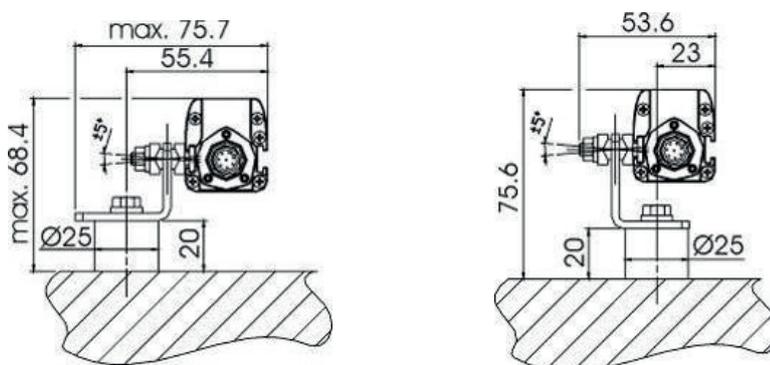
Staffa angolare



Staffa angolare + supporto orientabile



Staffa angolare + Supporto antivibrazione



Staffa angolare + Supporto orientabile + Supporto antivibrazione



13.2. Provette

Modello	Descrizione
SC TP14	Provette Ø 14mm L = 300mm
SC TP30	Provette Ø 30mm L = 300mm

13.3. Cavi di Connesione



14. Glossario

APPARECCHIO ELETTROSENSIBILE DI PROTEZIONE (ESPE): insieme di dispositivi e/o componenti che funzionano congiuntamente al fine di ottenere la disattivazione di protezione o di rilevare una presenza e che comprende come minimo: un dispositivo sensore, dispositivi di comando/controllo e dispositivi di commutazione del segnale d'uscita.

AREA PROTETTA: area in cui viene rilevato dall'ESPE un oggetto di prova specificato.

BARRIERA DI SICUREZZA: è un dispositivo di protezione optoelettronico attivo (AOPD) che comprende un insieme integrato di uno o più elementi di emissione e uno o più elementi di ricezione che formano un'area di rilevamento avente una capacità di rilevamento specificata dal fornitore.

CONDIZIONE DI BLOCCO (=BREAK): stato della barriera che si verifica quando un oggetto opaco di dimensione opportuna (vedi CAPACITÀ DI RILEVAMENTO) oscura uno o più raggi della barriera. In tale condizione, le uscite OSSD1 e OSSD2 della barriera commutano simultaneamente in OFF nell'ambito del tempo di risposta del dispositivo.

CONTATTO GUIDA FORZATA: contatti di un relè meccanicamente legati tra loro, di modo che quando il circuito d'ingresso del relè è eccitato o diseccitato, tutti i contatti legati commutano simultaneamente. Se una serie di contatti risultasse "incollata", nessun altro contatto del relè sarebbe in grado di muoversi. La funzione di guida forzata consente di effettuare il controllo di sicurezza dello stato dei contattori (EDM). I contatti a guida forzata sono anche noti con il nome di "contatti positivamente guidati", "contatti ingabbiati", "contatti bloccati".

CONTROLLO DEL DISPOSITIVO ESTERNO (EDM): mezzo con cui l'apparecchio elettrosensibile di protezione (ESPE) controlla lo stato dei dispositivi di comando che sono esterni all'ESPE.

CAPACITÀ DI RILEVAMENTO (= RISOLUZIONE): limite del parametro della funzione sensore, specificato dal fornitore, che provocherà l'attivazione dell'apparecchio elettrosensibile di protezione (ESPE). Per un dispositivo di protezione optoelettronico attivo (AOPD) per risoluzione si intende la minima dimensione di un oggetto opaco in grado di oscurare almeno uno dei raggi che costituiscono l'area di rilevamento.

DISPOSITIVO DI COMMUTAZIONE DEL SEGNALE DI USCITA (OSSD): componente dell'apparecchio elettrosensibile di protezione (ESPE) collegato al sistema di comando della macchina che, quando il dispositivo sensore viene azionato durante il funzionamento regolare, risponde passando allo stato inattivo.

DISPOSITIVO DI COMMUTAZIONE FINALE (FSD): componente del sistema di comando relativo alla sicurezza della macchina che interrompe il circuito verso l'elemento di comando primario della macchina (MPCE) quando il dispositivo di commutazione del segnale di uscita (OSSD) raggiunge lo stato inattivo.

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE: dispositivo la cui funzione è proteggere l'operatore da eventuali rischi di infortunio dovuti al contatto con le parti in movimento della macchina potenzialmente pericolose.

DISPOSITIVO DI PROTEZIONE OPTOELETTRONICO ATTIVO (AOPD): dispositivo la cui funzione di rilevazione è ottenuta grazie all'impiego di elementi emettitore e ricevitore optoelettronici, che rilevano le interruzioni delle radiazioni ottiche all'interno del dispositivo causate da un oggetto opaco presente nella zona di rilevamento specificata. Un dispositivo di protezione optoelettronico attivo (AOPD) può operare sia in modalità proiettore-ricevitore sia a sbarramento a retro-riflessione.

DISTANZA MINIMA DI INSTALLAZIONE: distanza minima necessaria per permettere alle parti in movimento pericolose della macchina di arrestarsi completamente, prima che l'operatore possa raggiungere il più vicino punto pericoloso. Tale distanza deve essere misurata dal punto intermedio della zona di rilevazione al più vicino punto pericoloso. I fattori che influiscono sul valore della distanza minima di installazione sono: il tempo di arresto della macchina, il tempo di risposta complessivo del sistema di sicurezza, la risoluzione della barriera.

EDM (external device monitoring): vedi "CONTROLLO DEL DISPOSITIVO ESTERNO" sul glossario.

ELEMENTO DI COMANDO PRIMARIO DELLA MACCHINA (MPCE): elemento alimentato elettricamente che comanda direttamente il funzionamento regolare di una macchina, in modo tale da essere l'ultimo elemento, in ordine di tempo, a funzionare quando la macchina deve essere attivata o bloccata.



EMITTITORE: unità di emissione dei raggi infrarossi, costituita da un insieme di LED sincronizzati otticamente. L'unità di emissione in combinazione con quella di ricezione (installata nella posizione opposta), genera una "cortina" ottica che costituisce l'area di rilevamento.

INTERBLOCCO DELL'AVVIO (= START): mezzo che impedisce l'avvio automatico della macchina quando l'ESPE viene messo sotto tensione, oppure quando l'alimentazione viene interrotta e ripristinata.

INTERBLOCCO DEL RIAVVIO (= RESTART): dispositivo che impedisce il riavvio automatico di una macchina dopo l'attivazione del dispositivo sensore durante una fase pericolosa del ciclo di funzionamento della macchina, dopo una variazione del modo di funzionamento della macchina e dopo una variazione dei mezzi di comando dell'avvio della macchina.

MACCHINA CONTROLLATA: macchina i cui potenziali punti pericolosi sono protetti dalla barriera o da un altro sistema di sicurezza.

N.A.: normalmente aperto.

N.C.: normalmente chiuso.

OPERATORE MACCHINA: persona qualificata abilitata all'utilizzo del macchinario.

OPERATORE QUALIFICATO: persona che, in possesso di un certificato riconosciuto di formazione professionale, o da una vasta conoscenza ed esperienza è riconosciuto idoneo all'installazione e/o utilizzo del prodotto e all'esecuzione delle procedure periodiche di test.

PUNTO DI LAVORO: posizione della macchina nella quale avviene la lavorazione del materiale o del semilavorato.

RICEVITORE: unità di ricezione dei raggi infrarossi, da un insieme di fototransistor sincronizzati otticamente. L'unità di ricezione in combinazione con quella di emissione (installata nella posizione opposta), genera una "cortina" ottica che costituisce l'area di rilevamento.

RISCHIO: probabilità di occorrenza di un infortunio e gravità dello stesso.

RISCHIO DI ATTRAVERSAMENTO: situazione nella quale un operatore attraversa l'area controllata dal dispositivo di sicurezza, il quale blocca e mantiene bloccata la macchina eliminando il pericolo, e prosegue entrando nella zona pericolosa. A questo punto, il dispositivo di sicurezza potrebbe non essere in grado di prevenire od evitare un riavvio inaspettato del macchinario con l'operatore ancora presente all'interno della zona pericolosa.

STATO OFF: lo stato in cui il circuito di uscita risulta interrotto e non permette il flusso di corrente.

STATO ON: lo stato in cui il circuito di uscita risulta operativo e permette il flusso di corrente.

TEMPO DI RISPOSTA: tempo massimo tra il verificarsi dell'evento che porta all'attivazione del dispositivo sensore ed il raggiungimento dello stato inattivo da parte del dispositivo di commutazione del segnale di uscita (OSSD).

TEST PIECE: oggetto opaco di dimensione sufficiente utilizzato per testare il corretto funzionamento della barriera di sicurezza.

TIPO (DI UN ESPE): gli Apparecchi Elettrosensibili di Protezione (ESPE) differiscono in presenza di difetti e sotto l'influenza delle condizioni ambientali. La classificazione e definizione del "tipo" (ad es., tipo 2, tipo 4 secondo la IEC 61496-1) determina i requisiti minimi per la progettazione, costruzione e il collaudo dell'ESPE.

ZONA PERICOLOSA: zona che costituisce un immediato o imminente pericolo fisico per l'operatore che vi opera o che può venirne in contatto.

LA NOSTRA RETE VENDITA IN EUROPA

AUSTRIA - Carlo Gavazzi GmbH
Ketzergergasse 374, A-1230 Wien
Tel: +43 1 888 4112
Fax: +43 1 889 10 53
office@carlogavazzi.at

BELGIUM - Carlo Gavazzi NV/SA
Mechelsesteenweg 311, B-1800 Vilvoorde
Tel: +32 2 257 4120
Fax: +32 2 257 41 25
sales@carlogavazzi.be

DENMARK - Carlo Gavazzi Handel A/S
Over Hadstenvej 40, DK-8370 Hadsten
Tel: +45 89 60 6100
Fax: +45 86 98 15 30
handel@gavazzi.dk

FINLAND - Carlo Gavazzi OY AB
Petaksentie 2-4, FI-00661 Helsinki
Tel: +358 9 756 2000
Fax: +358 9 756 20010
myynti@gavazzi.fi

FRANCE - Carlo Gavazzi Sarl
Zac de Paris Nord II, 69, rue de la Belle
Etoile, F-95956 Roissy CDG Cedex
Tel: +33 1 49 38 98 60
Fax: +33 1 48 63 27 43
french.team@carlogavazzi.fr

GERMANY - Carlo Gavazzi GmbH
Pfnorstr. 10-14
D-64293 Darmstadt
Tel: +49 6151 81000
Fax: +49 6151 81 00 40
info@gavazzi.de

GREAT BRITAIN - Carlo Gavazzi UK Ltd
7 Springlakes Industrial Estate,
Deadbrook Lane, Hants GU12 4UH,
GB-Aldershot
Tel: +44 1 252 339600
Fax: +44 1 252 326 799
sales@carlogavazzi.co.uk

ITALY - Carlo Gavazzi SpA
Via Milano 13, I-20020 Lainate
Tel: +39 02 931 761
Fax: +39 02 931 763 01
info@gavazziacbu.it

NETHERLANDS - Carlo Gavazzi BV
Wijkmeerweg 23,
NL-1948 NT Beverwijk
Tel: +31 251 22 9345
Fax: +31 251 22 60 55
info@carlogavazzi.nl

NORWAY - Carlo Gavazzi AS
Melkeveien 13, N-3919 Porsgrunn
Tel: +47 35 93 0800
Fax: +47 35 93 08 01
post@gavazzi.no

PORTUGAL - Carlo Gavazzi Lda
Rua dos Jerónimos 38-B,
P-1400-212 Lisboa
Tel: +351 21 361 7060
Fax: +351 21 362 13 73
carlogavazzi@carlogavazzi.pt

SPAIN - Carlo Gavazzi SA
Avda. Iparraguirre, 80-82,
E-48940 Leioa (Bizkaia)
Tel: +34 94 480 4037
Fax: +34 94 480 10 61
gavazzi@gavazzi.es

SWEDEN - Carlo Gavazzi AB
V:a Kyrkogatan 1,
S-652 24 Karlstad
Tel: +46 54 85 1125
Fax: +46 54 85 11 77
info@carlogavazzi.se

SWITZERLAND - Carlo Gavazzi AG
Verkauf Schweiz/Vente Suisse
Sumpfstrasse 32,
CH-6312 Steinhausen
Tel: +41 41 747 4535
Fax: +41 41 740 45 40
info@carlogavazzi.ch

LA NOSTRA RETE VENDITA IN AMERICA

USA - Carlo Gavazzi Inc.
750 Hastings Lane,
Buffalo Grove, IL 60089, USA
Tel: +1 847 465 6100
Fax: +1 847 465 7373
sales@carlogavazzi.com

CANADA - Carlo Gavazzi Inc.
2660 Meadowvale Boulevard,
Mississauga, ON L5N 6M6, Canada
Tel: +1 905 542 0979
Fax: +1 905 542 22 48
gavazzi@carlogavazzi.com

MEXICO - Carlo Gavazzi Mexico S.A. de C.V.
Calle La Montaña no. 28, Fracc. Los Pastores
Naucalpan de Juárez, EDOMEX CP 53340
Tel & Fax: +52.55.5373.7042
mexicosales@carlogavazzi.com

BRAZIL - Carlo Gavazzi Automação Ltda.
Avenida Brig. Luís Antônio, 3067
B. J. Paulista CEP 01401-000 São Paulo
Tel: +55 11 3052 0832
Fax: +55 11 3057 1753
info@carlogavazzi.com.br

LA NOSTRA RETE VENDITA IN ASIA E PACIFICO

SINGAPORE - Carlo Gavazzi Automation
Singapore Pte. Ltd.
61 Tai Seng Avenue
#05-06 UE Print Media Hub
Singapore 534167
Tel: +65 67 466 990
Fax: +65 67 461 980
info@carlogavazzi.com.sg

MALAYSIA - Carlo Gavazzi Automation
(M) SDN. BHD.
D12-06-G, Block D12,
Pusat Perdagangan Dana 1,
Jalan PJU 1A/46, 47301 Petaling Jaya,
Selangor, Malaysia.
Tel: +60 3 7842 7299
Fax: +60 3 7842 7399
sales@gavazzi-asia.com

CHINA - Carlo Gavazzi Automation
(China) Co. Ltd.
Unit 2308, 23/F.,
News Building, Block 1, 1002
Middle Shennan Zhong Road,
Shenzhen, China
Tel: +86 755 83699500
Fax: +86 755 83699300
sales@carlogavazzi.cn

HONG KONG - Carlo Gavazzi
Automation Hong Kong Ltd.
Unit 3 12/F Crown Industrial Bldg.,
106 How Ming St., Kwun Tong,
Kowloon, Hong Kong
Tel: +852 23041228
Fax: +852 23443689

LE NOSTRE UNITÀ PRODUTTIVE

Carlo Gavazzi Industri A/S
Hadsten - **DENMARK**

Carlo Gavazzi Ltd
Zejtun - **MALTA**

Carlo Gavazzi Controls SpA
Belluno - **ITALY**

Uab Carlo Gavazzi Industri Kaunas
Kaunas - **LITHUANIA**

Carlo Gavazzi Automation
(Kunshan) Co., Ltd.
Kunshan - **CHINA**

LA NOSTRA SEDE

Carlo Gavazzi Automation SpA
Via Milano, 13 - I-20020
Lainate (MI) - **ITALY**
Tel: +39 02 931 761
info@gavazziautomation.com



Printed on 100% recycled paper
produced using
post consumer de-inked waste.

CARLO GAVAZZI
Automation Components

Energy to Components!

www.gavazziautomation.com

