Barriera ottica di sicurezza SLC4

Manuale di istruzioni

Traduzione delle istruzioni originali
204371_IT Rev. E
2022-8-2
© Banner Engineering Corp. Tutti i diritti riservati

ПРОМЭЛЕКТРОНИКА/ sales@prom-elec.com

Sommario

1 Informazioni sul presente documento 4
1.1 Importante... Leggere prima di procedere! 4
1.2 Uso delle segnalazioni di Avvertenza e Attenzione 4
1.3 Dichiarazione di conformità EU (DoC) 4
2 Norme e regolamenti 5
2.1 Norme U.S.A. applicabili 5
2.2 Normative OSHA 5
2.3 Standard internazionali/europei 5
3 Introduzione 7
3.1 Caratteristiche 7
3.2 Descrizione del sistema 7
3.2.1 Componenti 7
3.2.2 Come ordinare il prodotto 8
3.2.3 Modelli di emettitore e ricevitore standard con risoluzione 14 mm 8
3.2.4 Modelli di emettitore e ricevitore standard con risoluzione 24 mm 9
3.3 Applicazioni tipiche e limitazioni 9
3.3.1 Applicazioni tipiche 9
3.3.2 Esempi di applicazioni non idonee 10
3.4 Affidabilità del controllo: ridondanza e autodiagnostica 10
3.5 Caratteristiche operative 10
4 Installazione meccanica 12
4.1 Considerazioni relative all'installazione meccanica 12
4.2 Calcolo della distanza di sicurezza (distanza minima) 12
4.2.1 Formula ed esempi 13
4.2.2 Esempi 14
4.3 Riduzione o eliminazione dei rischi di accesso non rilevato 14
4.4 Protezione supplementare 15
4.5 Altre considerazioni 16
4.5.1 Superfici riflettenti adiacenti 16
4.5.2 Uso di prismi 17
4.5.3 Orientamento dell’emettitore e del ricevitore 18
4.5.4 Installazione di più sistemi 19
4.6 Montaggio dei componenti di sistema 20
4.6.1 Accessori di fissaggio 20
4.6.2 Montaggio delle staffe per teste 21
4.6.3 Montaggio delle staffe opzionali SLC4A-MBK-10 22
4.6.4 Installazione delle staffe per montaggio laterale 23
4.6.5 Installazione del sensore e verifica dell'allineamento meccanico 23
4.6.6 Dimensioni di installazione e zona di rilevamento 25
5 Impianto elettrico e test 26
5.1 Posa dei set cavi 26
5.2 Collegamenti elettrici iniziali 27
5.3 Procedura di verifica iniziale 27
5.3.1 Configurazione del sistema per la verifica iniziale 27
5.3.2 Applicare tensione iniziale alla macchina 27
5.3.3 Effettuare l'allineamento ottico dei componenti del sistema 28
5.3.4 Procedura di allineamento ottico con prismi 29
5.3.5 Esecuzione di una prova d'interruzione 29
5.4 Collegamenti elettrici alla macchina protetta 31
5.4.1 Circuiti di arresto di sicurezza 31
5.4.2 Preparazione per il funzionamento del sistema 32
5.4.3 Interscambiabilità dei sensori 32
5.4.4 Verifica alla messa in servizio 33
5.5 Schema elettrico 34
5.5.1 Schema elettrico generico per l'emettitore 34
5.5.2 Schema elettrico generico del ricevitore — Modulo di sicurezza con funzionalità di autodiagnostica, modulo di controllo di sicurezza, PLC di sicurezza 36
6 Funzionamento del sistema 37
6.1 Protocollo di sicurezza 37
6.2 Funzionamento normale 37
6.2.1 Accensione del sistema 37
6.2.2 Modalità Run 37
6.2.3 Indicatori emettitore 37
6.2.4 Indicatori ricevitore 37
6.3 Specifiche per la verifica periodica 38
7 Individuazione e riparazione dei guasti 39
7.1 Condizioni di blocco del sistema (lockout) 39
7.2 Codici di errore del ricevitore 39
7.3 Disturbi ottici ed elettrici 39
7.3.1 Identificazione delle sorgenti di interferenze elettriche 39
7.3.2 Identificazione di sorgenti di interferenze ottiche 40
8 Assistenza e manutenzione del prodotto 41
8.1 Pulizia 41
8.2 Parti di ricambio 41
8.3 Interventi in garanzia 41
8.4 Data di produzione 41
8.5 Smaltimento 41
8.6 Banner Engineering Corp - Dichiarazione di garanzia 41

8.7 Contatti 42
9 Procedure di verifica 43
9.1 Pianificazione delle verifiche 43
10 Specifiche 44
10.1 Specifiche generali 44
10.2 Specifiche dell'emettitore 44
10.3 Specifiche del ricevitore 44
11 Accessori 45
11.1 Set cavi 45
11.2 Moduli di controllo di sicurezza 46
11.3 Moduli di sicurezza (ingressi) universali 46
11.4 Modulo di muting 46
11.5 Indicatori a due colori per il sistema SLC4 47
11.6 Indicatore di stato per sensore assiale 47
11.7 Prismi serie MSM 48
11.8 Prismi serie SSM 48
11.9 Staffe di fissaggio 49
11.10 Documentazione 49
12 Glossario 50

1 Informazioni sul presente documento

1.1 Importante... Leggere prima di procedere!

È responsabilità del progettista e del progettista della macchina, del progettista dei sistemi di controllo, del costruttore della macchina, dell'operatore della macchina e/o del personale di manutenzione o del tecnico elettricista applicare e mantenere operativo questo dispositivo in conformità a tutte le normative e i regolamenti vigenti. Il dispositivo può fornire la funzione di protezione richiesta solo se si garantisce un'installazione, utilizzo e manutenzione corretti dello stesso. Il presente manuale intende fornire istruzioni complete relative all'installazione, al funzionamento e alla manutenzione. *Si raccomanda vivamente di leggere il manuale nella sua interezza per assicurare una corretta comprensione del funzionamento, dell'installazione e della manutenzione.* Per eventuali domande sull'applicazione o sull'uso del dispositivo rivolgersi a Banner Engineering

Per maggiori informazioni sulle istituzioni USA e internazionali che regolamentano le applicazioni di sicurezza e sugli standard che definiscono le prestazioni dei dispositivi di sicurezza, vedere Norme e regolamenti (pagina 5).

AVVERTENZA:

- L'utente è responsabile del rispetto delle presenti istruzioni.
- **Il mancato rispetto di una delle responsabilità evidenziate può potenzialmente comportare situazioni di rischio, con conseguenti gravi lesioni o morte.**
- Leggere attentamente e assicurarsi di avere compreso tutte le istruzioni relative al presente dispositivo.
- Eseguire una valutazione dei rischi che comprenda l'applicazione della protezione alla macchina specifica. Per informazioni sulla metodologia da utilizzare, consultare le norme ISO 12100 o ANSI B11.0.
- In base ai risultati della valutazione del rischio, determinare quali dispositivi e metodi di protezione sono adeguati e assicurare la conformità a tutte le norme e i regolamenti locali e nazionali vigenti. Consultare le norme ISO 13849-1, ANSI B11.19 e/o altre norme pertinenti.
- Verificare che l'intero sistema di protezione (dispositivi di ingresso, sistemi di controllo e dispositivi di uscita) sia correttamente configurato e installato, sia operativo e funzioni come previsto per l'applicazione.
- Ricontrollare periodicamente, in base alle necessità, che l'intero sistema di protezione funzioni come previsto per l'applicazione.

1.2 Uso delle segnalazioni di Avvertenza e Attenzione

Le precauzioni e le avvertenze riportata in questo documento sono segnalate dai simboli di avvertimento e devono essere rispettate per garantire un uso sicuro della Barriera ottica di sicurezza SLC4. Il mancato rispetto delle precauzioni e degli avvertimenti può comportare un utilizzo o il funzionamento non sicuro del dispositivo. I seguenti termini di avvertimento e simboli di avviso sono utilizzati con il significato indicato di seguito:

Avvertimento	Definizione	Simbolo
AVVERTENZA:	**Avvertenze** si riferisce a situazioni potenzialmente pericolose che, se non evitate, possono causare lesioni gravi o mortali.	
ATTENZIONE:	**Attenzione** si riferisce a situazioni potenzialmente pericolose che, se non evitate, possono causare lesioni minori o moderate.	

Queste segnalazioni hanno lo scopo di informare il progettista, il costruttore, l'utilizzatore finale e il personale di manutenzione della macchina su come evitare un uso scorretto e come applicare in modo appropriato la Barriera ottica di sicurezza SLC4 per soddisfare i diversi requisiti normativi sulla protezione. Le persone di cui sopra sono tenute a leggere e rispettare tali segnalazioni.

1.3 Dichiarazione di conformità EU (DoC)

Banner Engineering Corp. dichiara che questi prodotti sono conformi alle disposizioni delle direttive sotto riportate e soddisfano tutti i requisiti essenziali in materia di salute e sicurezza. Il DoC completo è disponibile presso il sito www.bannerengineering.com.

Prodotto	Direttiva
Barriera ottica di sicurezza SLC4	2006/42/CE

Rappresentante UE: Peter Mertens, Managing Director, Banner Engineering BV. Indirizzo: Park Lane, Culliganlaan 2F, bus 3, 1831 Diegem, Belgio.

2 Norme e regolamenti

L'elenco di standard riportato di seguito è fornito esclusivamente per praticità degli utilizzatori dei dispositivi Banner. L'inclusione di tali standard non implica che il dispositivo è specificatamente conforme a standard diversi da quelli indicati nella Sezione Specifiche di questo manuale.

2.1 Norme U.S.A. applicabili

ANSI B11.0 Sicurezza delle macchine, Requisiti generali e valutazione del rischio

ANSI B11.1 Presse meccaniche

ANSI B11.2 Presse idrauliche

ANSI B11.3 Sistemi di frenatura per presse

ANSI B11.4 Tranciatrici

ANSI B11.5 Macchine per la lavorazione del ferro

ANSI B11.6 Torni

ANSI B11.7 Macchine per la bulloneria ricalcata a freddo e formatrici a freddo

ANSI B11.8 Trapani, fresatrici, alesatrici

ANSI B11.9 Rettificatrici

ANSI B11.10 Seghe per metallo

ANSI B11.11 Dentatrici

ANSI B11.12 Macchine di formatura e piegatura rulli

ANSI B11.13 Torni automatici a vite/barra a uno o più mandrini

ANSI B11.14 Rifenditrici

ANSI B11.15 Macchine per la piegatura e la formatura di condotti e tubi

ANSI B11.16 Presse per la compressione di polveri metalliche

ANSI B11.17 Presse per estrusione orizzontale

ANSI B11.18 Machine e sistemi per la lavorazione di strisce, foglie e piastre avvolti in bobina

ANSI B11.19 Criteri prestazionali per la protezione

ANSI B11.20 Sistemi di produzione

ANSI B11.21 Macchine utensili al laser

ANSI B11.22 Macchine tornitrici a controllo numerico

ANSI B11.23 Centri di lavorazione

ANSI B11.24 Macchine transfer

ANSI/RIA R15.06 Requisiti di sicurezza per la robotica industriale e i sistemi robotici

NFPA 79 Electrical Standard for Industrial Machinery

ANSI/PMMI B155.1 Macchinari per imballaggi e Converter per imballaggi — Requisiti di sicurezza

2.2 Normative OSHA

OSHA Documents listed are part of: Code of Federal Regulations Title 29, Parts 1900 to 1910 (I documenti OSHA elencati costituiscono parte integrante del: Code of Federal Regulations Titolo 29, Parti da 1900 a 1910)

OSHA 29 CFR 1910.212 General Requirements for (Guarding of) All Machines (OSHA 29 CFR 1910.212 Prescrizioni generali per (la protezione di) tutte le macchine)

OSHA 29 CFR 1910.147 The Control of Hazardous Energy (lockout/tagout) (OSHA 29 CFR 1910.147 Controllo di energie pericolose (applicazione di lucchetto/cartello di avviso))

OSHA 29 CFR 1910.217 (Guarding of) Mechanical Power Presses (OSHA 29 CFR 1910.217 (Protezione delle) Presse meccaniche)

2.3 Standard internazionali/europei

EN ISO 12100 Sicurezza del macchinario – Principi generali di progettazione — Valutazione e riduzione dei rischi

ISO 13857 Sicurezza del macchinario - Distanze di sicurezza per impedire il raggiungimento di zone pericolose

ISO 13850 (EN 418) Dispositivi d'arresto d'emergenza – Aspetti funzionali – Principi di progettazione

ISO 13851 Comandi bimanuali – Principi di progettazione e selezione

IEC 62061 Sicurezza funzionale dei sistemi di controllo elettrici, elettronici e a logica programmabile legati alla sicurezza

EN ISO 13849-1 Parti dei sistemi di comando correlate alla sicurezza

EN 13855 (EN 999) Posizionamento dell'attrezzatura di protezione rispetto alle velocità di avvicinamento delle parti del corpo umano

ISO 14119 (EN 1088) Dispositivi d’interblocco con o senza bloccaggio del riparo – Principi di progettazione e selezione

EN 60204-1 Equipaggiamento elettrico delle macchine – Parte 1: Prescrizioni generali

IEC 61496 Dispositivi di protezione elettrosensibili

IEC 60529 Gradi di protezione degli involucri

IEC 60947-1 Apparecchiature a bassa tensione – Regole

IEC 60947-5-1 Interruttori e comandi a bassa tensione – Dispositivi elettromeccanici dei circuiti di comando

IEC 60947-5-5 Apparecchiature a bassa tensione – Dispositivi elettrici di arresto di emergenza con funzione di ritenzione meccanica

IEC 61508 Sicurezza funzionale dei sistemi legati alla sicurezza elettrici/elettronici/elettronici a logica programmabile

IEC 62046 Sicurezza del macchinario - Applicazione dei sistemi di protezione per rilevare la presenza di persone

ISO 3691-4 Carrelli industriali: Requisiti e verifica della sicurezza, Parte 4 - Carrelli industriali senza guidatore a bordo e loro sistemi

3 Introduzione

3.1 Caratteristiche



- Un dispositivo optoelettronico di protezione costituito da due pezzi
- Crea una cortina di raggi di rilevamento a infrarossi modulati e sincronizzati che si estende da un'estremità all'altra dei sensori (senza zone morte)
- Custodia compatta e sottile per l'uso con macchine di processo piccole
- Risoluzione 14 mm o 24 mm
- Zone di rilevamento da 160 mm (6,3 in), 240 mm (9,4 in) e 320 mm (12,6 in)
- Portata di rilevamento 0,1 m - 2 m (4 in - 6,5 ft)
- Indicatori di zona e di stato per la diagnostica
- Testato FMEA per assicurare l'affidabilità del controllo
- Immunità alle radiazioni EMI, RFI, luce ambiente, bave di saldatura e luce lampeggiante
- Ingresso PLC di sicurezza compatibile (secondo le specifiche OSSD)

3.2 Descrizione del sistema

Nota: In questo manuale, per "sistema" si intendono un emettitore, il suo ricevitore e il relativo cablaggio.

Gli emettitori e i ricevitori Banner SLC4 creano una barriera optoelettronica oppure ottica di sicurezza ridondante e controllata mediante microprocessore. La barriera SLC4 viene in genere utilizzata per la protezione dei punti pericolosi ed è adatta all'uso con diversi macchinari.

Gli emettitori SLC4 sono costituiti da una fila di diodi LED a infrarossi (luce invisibile), sincronizzati e modulati racchiusi in una custodia compatta. I ricevitori dispongono di una fila di fotosensori sincronizzati. La barriera ottica creata dall'emettitore e dal ricevitore è chiamata "zona di rilevamento"; la sua larghezza e altezza sono determinate dalla lunghezza della coppia di sensori e dalla distanza tra gli stessi. Il design ultrapiatto della custodia assicura le massime prestazioni di rilevamento con il minimo ingombro; la zona di rilevamento (area sensibile) equivale all'altezza dei sensori. La portata massima è 2 m (6,5 ft) e diminuisce se si utilizzano dei prismi. L'area sensibile si estende da un'estremità all'altra della custodia, senza "zone cieche".

Le uscite OSSD a stato solido si portano allo stato OFF se, durante il normale funzionamento, viene rilevata una parte del corpo dell'operatore (o un oggetto opaco) di dimensioni superiori a quelle predefinite. Queste uscite di sicurezza sono in genere collegate a un dispositivo di monitoraggio esterno, ad esempio un modulo di controllo di sicurezza Banner XS26-2.

I collegamenti elettrici (alimentazione, terra, ingressi e uscite) sono realizzati tramite connettori a sgancio rapido M12 (tipo europeo).

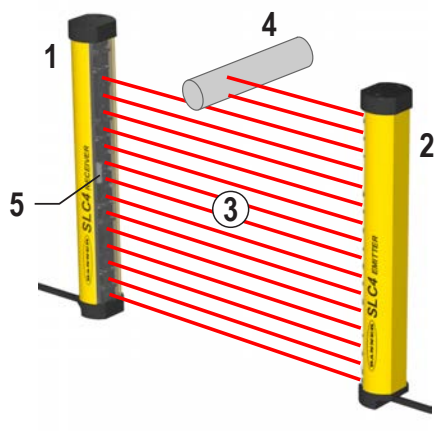
Tutti i modelli richiedono una tensione di alimentazione di +24 Vdc ±15%.

Sia l'emettitore che il ricevitore dispongono di LED per l'indicazione continua dello stato operativo e delle condizioni di errore.

Il sistema SLC4 è sottoposto a severe verifiche FMEA (Failure Mode and Effects Analysis) al fine di garantire, con un grado di affidabilità estremamente elevato, che nessun componente di sistema correttamente installato (anche guastandosi) provochi una situazione di pericolo.

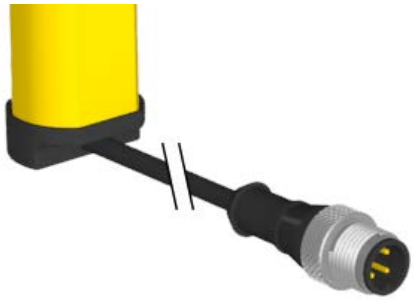
3.2.1 Componenti

Un sistema SLC4 è costituito da un emettitore e un ricevitore compatibili (stessa lunghezza e risoluzione, disponibili separatamente o come coppia) e un set cavo ciascuno. Le staffe di fissaggio sono vendute separatamente.

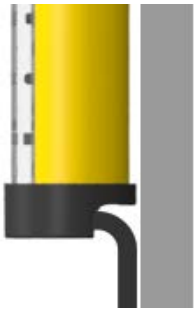


1. Ricevitore
2. Emettitore
3. Zona di rilevamento
4. Cilindro di prova specificato
5. Gli indicatori di stato sono chiaramente visibili sul frontale del sensore

Sono disponibili modelli con un cavo da 300 mm (1 ft) preinstallato dal costruttore, con connettore a sgancio rapido (QD) a 4 pin M12/tipo europeo. Il raggio di curvatura minimo di 4 mm (0,16 in), caratteristico di tutti i set cavo, consente l'installazione dei sensori in spazi ristretti; per agevolare il montaggio, l'uscita dei cavi può essere sul lato sinistro, destro o sul retro dei sensori.



Cavetto con terminazione Euro QD; per il collegamento alla macchina richiede un set cavo QD abbinato



Il cavo può ruotare di 180° all'uscita dalla custodia; può essere piegato per adattarsi a superfici perpendicolari

3.2.2 Come ordinare il prodotto

1. Scegliere un modello e una risoluzione (14 o 24 mm).
2. Scegliere un emettitore (E), un ricevitore (R) o una coppia (P).
3. Scegliere un set cavo per ogni sensore o due set cavi per una coppia. Vedere Accessori (pagina 45). I modelli con cavetto e connettore QD M12/tipo europeo richiedono un cavo a 4 o 5 pin M12/tipo europeo, ad esempio:
   - Set cavo QDE con cavi volanti
   - Set cavo tipo splitter serie CSB
4. Scegliere le staffe di fissaggio. Vedere Staffe di fissaggio (pagina 49).

3.2.3 Modelli di emettitore e ricevitore standard con risoluzione 14 mm

Modelli con risoluzione 14 mm				
Emettitore	**Ricevitore**	**Coppia**	**Zona di rilevamento**	**Tempo di risposta Tr (ms)**
SLC4E14-160P4	**SLC4R14-160P4**	**SLC4P14-160P44**	160 mm	8.0
SLC4E14-240P4	**SLC4R14-240P4**	**SLC4P14-240P44**	240 mm	10.0
SLC4E14-320P4	**SLC4R14-320P4**	**SLC4P14-320P44**	320 mm	11.5

3.2.4 Modelli di emettitore e ricevitore standard con risoluzione 24 mm

Modelli con risoluzione 24 mm				
Emettitore	**Ricevitore**	**Coppia**	**Zona di rilevamento**	**Tempo di risposta Tr (ms)**
SLC4E24-160P4	**SLC4R24-160P4**	**SLC4P24-160P44**	160 mm	6.5
SLC4E24-240P4	**SLC4R24-240P4**	**SLC4P24-240P44**	240 mm	7.5
SLC4E24-320P4	**SLC4R24-320P4**	**SLC4P24-320P44**	320 mm	8.0

3.3 Applicazioni tipiche e limitazioni

AVVERTENZA:
- **Leggere attentamente questa Sezione prima di installare il sistema**
- **Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può comportare gravi lesioni o la morte.**
- Se non si eseguono correttamente tutte le procedure di montaggio, installazione, collegamento e verifica, questo dispositivo Banner Engineering non potrà svolgere la funzione di protezione per cui è stato progettato.
- L'utilizzatore è responsabile della conformità a tutte le normative e leggi locali e nazionali relative all'installazione e all'uso di questo sistema di controllo in qualsiasi applicazione. Verificare che siano soddisfatti tutti i requisiti previsti dalle normative e che vengano rispettate le istruzioni tecniche di installazione e manutenzione contenute nel presente manuale.
- L'utente è l'unico responsabile della conformità dell'installazione e del collegamento di questo il dispositivo Banner Engineering alla macchina protetta - operazioni che dovranno essere svolte da Persone Qualificate secondo i requisiti previsti dalla normativa di sicurezza applicabile e alle istruzioni del presente manuale. Una Persona qualificata è in possesso di un titolo di studio o di un attestato di formazione professionale riconosciuto o dimostra, tramite le proprie conoscenze, competenze o esperienze, la capacità di risolvere con successo i problemi inerenti l'argomento e il tipo di lavoro qui trattati.

Il sistema Banner SLC4 è studiato per proteggere punti pericolosi di macchinari e per altre applicazioni di protezione. È responsabilità dell'utilizzatore verificare che il tipo di protezione sia adeguato per l'applicazione e che sia installato da una Persona Qualificata, così come previsto dal presente manuale.

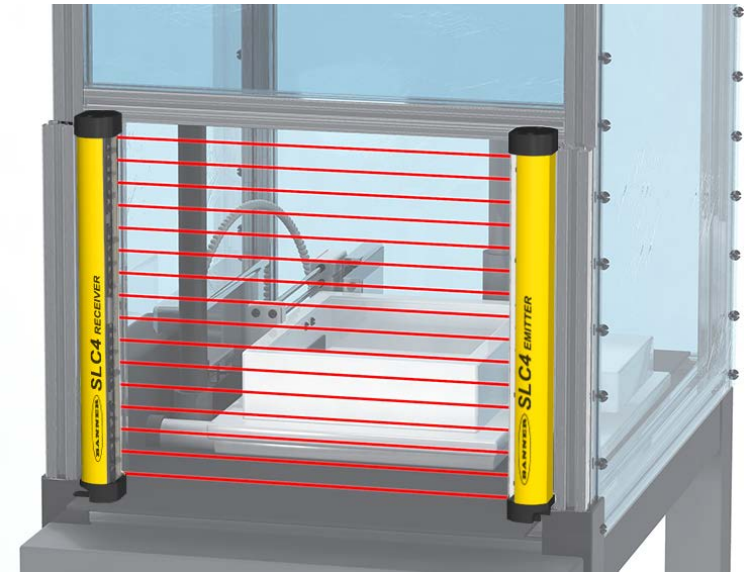
Le della funzione di protezione del sistema SLC4 dipende dall'adeguatezza dell'applicazione, dalla corretta installazione meccanica ed elettrica e dall'interfacciamento con la macchina da proteggere. **If all mounting, installation, interfacing, and checkout procedures are not followed properly, the SLC4 cannot provide the protection for which it was designed**.

AVVERTENZA:
- **Installare il sistema unicamente con applicazioni adeguate**
- Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può comportare gravi lesioni fisiche o la morte.
- Utilizzare il sistema Banner SLC4 esclusivamente su macchine in grado di arrestarsi immediatamente al ricevimento di un segnale di arresto in qualsiasi punto della corsa o del ciclo macchina, ad esempio macchine con disinnesto della frizione a corsa parziale. In nessun caso il sistema SLC4 può essere utilizzato con macchine con disinnesto della frizione a fine corsa o in applicazioni non adatte.
- In caso di dubbi sulla compatibilità di un macchinario con il sistema SLC4, contattare la Banner Engineering.

3.3.1 Applicazioni tipiche

SLC4 viene normalmente utilizzato con le seguenti applicazioni, riportate a scopo esemplificativo:
- Impianti di montaggio di piccole dimensioni
- Macchinari di produzione automatizzati
- Postazioni di lavoro automatizzate
- Formatrici a iniezione e compressione.
- Macchine per operazioni di assemblaggio e imballaggio
- Sistemi di produzione "lean"

Figura 1. Applicazione tipica



3.3.2 Esempi di applicazioni non idonee

Non usare il sistema SLC4 nelle seguenti applicazioni:

- Con macchine che non sono in grado di arrestarsi immediatamente in seguito a un segnale di arresto, ad esempio macchine con disinnesto della frizione solo al termine della corsa (dette anche a ciclo completo)
- Con macchine con prestazioni di arresto o tempi di risposta inadeguati o irregolari
- Con macchine che espellono materiali o componenti attraverso l'area protetta
- In qualsiasi applicazione in cui è logico ritenere che le condizioni ambientali pregiudichino l'efficienza di rilevamento dei sensori fotoelettrici. Ad esempio: la presenza di agenti chimici, di fluidi corrosivi o di forti concentrazioni di fumo o di polvere nell'ambiente di lavoro può compromettere l'efficienza di rilevamento
- Come dispositivo di attivazione per avviare o riavviare il movimento della macchina (applicazioni PSDI), a meno che la macchina e il relativo sistema di comando non siano conformi alla normativa oppure ai regolamenti applicabili (vedere OSHA 29CFR1910.217, NFPA 79, ANSI B11.19, ISO 12100, IEC 60204-1, IEC 61496-1 o altra norma applicabile)

Se il sistema SLC4 è installato per l'uso come protezione perimetrale (dove può esistere un pericolo dovuto allo stazionamento nella zona pericolosa, vedere Riduzione o eliminazione dei rischi di accesso non rilevato (pagina 14)), il movimento pericoloso della macchina può essere avviato unicamente quando non vi sono persone all'interno dell'area protetta e dopo che viene effettuato il reset manuale del dispositivo di monitoraggio di sicurezza esterno.

3.4 Affidabilità del controllo: ridondanza e autodiagnostica

La ridondanza è ottenuta mediante l'integrazione nel sistema SLC4 di un raddoppiamento dei componenti e dei circuiti, in modo che se il guasto di un singolo componente impedisce l'azione di arresto quando necessaria, quel componente abbia una parte ridondante identica che esegue la stessa funzione. Il sistema SLC4 è progettato con microprocessori ridondanti.

La ridondanza deve essere sempre mantenuta mentre il sistema SLC4 è in funzione. Siccome un sistema ridondante perde la sua caratteristica di ridondanza in seguito al guasto di un componente, il sistema SLC4 è progettato per automonitorarsi costantemente. Un guasto a un componente rilevato da o nell'ambito del sistema di autodiagnostica determina l'invio di in segnale di "arresto" alla macchina protetta e porta il sistema SLC4 nella condizione di blocco di sistema.

Per uscire da una condizione di blocco di sistema è necessario effettuare quanto segue:

- Sostituire il componente guasto (ripristinando in tal modo la ridondanza) e
- Eseguire la procedura di reset appropriata.

3.5 Caratteristiche operative

La risoluzione di rilevamento è determinata dal modello di emettitore e ricevitore.

AVVERTENZA:
- **Utilizzo della funzione avvio/riavvio automatico (Trip) o manuale (Latch)**
- Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può comportare gravi lesioni fisiche o morte.
- L'applicazione di corrente al dispositivo Banner Engineering, la rimozione di ostacoli dalla zona di rilevamento o il reset di una condizione latch non devono avviare un movimento pericoloso della macchina. Progettare il circuito di comando della macchina in modo che, per avviarla, sia necessario azionare uno o più dispositivi di avvio (con un atto cosciente), oltre al dispositivo Banner Engineering che passa in modalità Run.

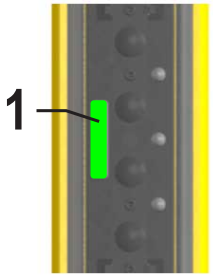
Opzioni di cablaggio dell'emettitore- Un emettitore SLC4 può essere collegato al proprio alimentatore oppure al cavo del ricevitore, secondo una configurazione dei fili colore per colore. La configurazione colore per colore permette di scambiare le posizioni dell'emettitore e del ricevitore senza dover modificare il cablaggio.

Indicatori di stato– Sull'emettitore e sul ricevitore sono chiaramente visibili gli indicatori di stato sul pannello frontale di ciascun sensore.

Per maggiori informazioni, vedere Funzionamento del sistema (pagina 37).

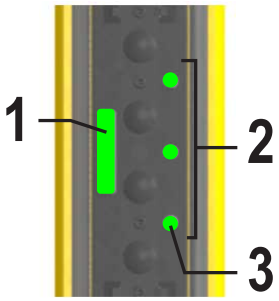
Emettitore:

Legenda	Descrizione
1	Indicatore di stato (rosso/verde): indica la presenza di tensione oppure se il dispositivo è in stato di blocco di sistema.



Ricevitore:

Legenda	Descrizione
1	Indicatore di stato bicolore (rosso/verde) : indica lo stato del sistema: • Le uscite sono attivate o disattivate (verde ON o rosso ON) • Condizione di blocco di sistema (rosso lampeggiante)
2	Indicatori di zona (rosso/verde): ciascuno mostra lo stato di circa 1/3 del totale dei raggi: • Allineato e libero (verde ON) • Interrotto e/o disallineato (rosso ON)
3	Indicatore di zona 1: indica lo stato del raggio di sincronizzazione



4 Installazione meccanica

Le prestazioni del sistema SLC4 utilizzato come dispositivo di protezione di sicurezza dipendono da:

- La compatibilità dell'applicazione
- L'installazione meccanica ed elettrica corretta e l'interfacciamento con la macchina protetta

AVVERTENZA:

- **Leggere attentamente questa Sezione prima di installare il sistema**
- **Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può comportare gravi lesioni o la morte.**
- Se non si eseguono correttamente tutte le procedure di montaggio, installazione, collegamento e verifica, questo dispositivo Banner Engineering non potrà svolgere la funzione di protezione per cui è stato progettato.
- L'utilizzatore è responsabile della conformità a tutte le normative e leggi locali e nazionali relative all'installazione e all'uso di questo sistema di controllo in qualsiasi applicazione. Verificare che siano soddisfatti tutti i requisiti previsti dalle normative e che vengano rispettate le istruzioni tecniche di installazione e manutenzione contenute nel presente manuale.
- L'utente è l'unico responsabile della conformità dell'installazione e del collegamento di questo il dispositivo Banner Engineering alla macchina protetta - operazioni che dovranno essere svolte da Persone Qualificate secondo i requisiti previsti dalla normativa di sicurezza applicabile e alle istruzioni del presente manuale. Una Persona qualificata è in possesso di un titolo di studio o di un attestato di formazione professionale riconosciuto o dimostra, tramite le proprie conoscenze, competenze o esperienze, la capacità di risolvere con successo i problemi inerenti l'argomento e il tipo di lavoro qui trattati.

4.1 Considerazioni relative all'installazione meccanica

I due fattori principali che influenzano il layout dell'installazione meccanica del sistema SLC4 sono:

- Distanza di sicurezza (distanza minima) (vedere Calcolo della distanza di sicurezza (distanza minima) (pagina 12))
- Protezioni supplementari/eliminazione dei pericoli di accesso non rilevato (vedere Riduzione o eliminazione dei rischi di accesso non rilevato (pagina 14)).

Altre considerazioni comprendono:

- Orientamento dell'emettitore e del ricevitore (vedere Orientamento dell'emettitore e del ricevitore (pagina 18))
- Superfici riflettenti adiacenti (vedere Superfici riflettenti adiacenti (pagina 16))
- Uso di prismi (vedere Uso di prismi (pagina 17))
- Installazione di più sistemi (vedere Installazione di più sistemi (pagina 19))

AVVERTENZA:

- **Posizionare i componenti del sistema con attenzione**
- Il mancato rispetto di questa avvertenza può provocare serie lesioni fisiche o la morte.
- Posizionare i componenti del sistema in modo da impedire l'accesso al punto pericoloso passando sopra, sotto, attorno o attraverso il campo di rilevamento. Può essere necessario installare protezioni aggiuntive e supplementari.

4.2 Calcolo della distanza di sicurezza (distanza minima)

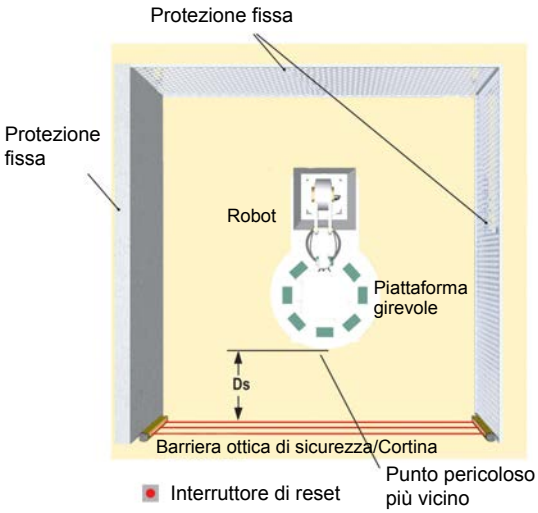
La distanza di sicurezza (Ds), chiamata anche distanza minima (S), è la distanza minima richiesta tra la zona di rilevamento e il punto pericoloso raggiungibile più vicino. La distanza viene calcolata in modo da consentire al sistema SLC4 di inviare un segnale di arresto alla macchina non appena vengono rilevati una persona o un oggetto (che interrompono il percorso ottico): in questo modo il movimento si arresta prima che l'oggetto o la persona possano raggiungere il punto pericoloso della macchina.

La distanza viene calcolata in modo diverso per impianti negli Stati Uniti e in Europa. Entrambi i metodi tengono conto di diversi fattori, come la velocità di avvicinamento della persona, il tempo totale di arresto del sistema (che è costituito da diverse componenti) e il fattore di penetrazione in profondità. Dopo aver determinato la distanza, registrare tale valore nella scheda di verifica giornaliera.

AVVERTENZA:

- **Calcolo della distanza di sicurezza (distanza minima)**
- Il mancato rispetto della distanza di sicurezza (distanza minima) richiesta può provocare gravi lesioni o la morte.
- Installare i componenti del sistema a una distanza tale dal punto pericoloso più vicino da impedire a un individuo di raggiungere il punto pericoloso prima dell'arresto del movimento o della cessazione del pericolo. Calcolare la distanza utilizzando le formule fornite, come previsto da ANSI B11.19 e ISO 13855. Installare i componenti a più di 100 mm di distanza dal punto pericoloso, indipendentemente dal valore calcolato.

Figura 2. Distanza di sicurezza (distanza minima) e ripari fissi (impedimenti meccanici)



4.2.1 Formula ed esempi

Applicazioni USA	Applicazioni europee
La formula per la distanza (di separazione) di sicurezza per le applicazioni USA è la seguente:	La formula per la distanza minima per le applicazioni europee è la seguente:
`Ds = K × (Ts + Tr) + Dpf`	`S = (K × T) + C`

Ds

la distanza di sicurezza, in pollici

K

1600 mm al secondo (o 63 in al secondo); gli standard OSHA 29CFR1910.217 e ANSI B11.19 raccomandano la costante di avvicinamento di una mano (vedere la Nota 1 sottostante)

Ts

il tempo di arresto complessivo della macchina (in secondi) dal segnale di arresto iniziale fino alla cessazione di tutti i movimenti, inclusi i tempi di arresto di tutti gli organi di comando rilevanti (ad esempio moduli di controllo di sicurezza XS26-2) e misurati alla massima velocità della macchina (vedere la Nota 3 sottostante)

Tr

il tempo di risposta massimo, espresso in secondi, della coppia emettitore/ricevitore SLC4 (a seconda del modello)

Dpf

la distanza aggiunta a causa del fattore di penetrazione in profondità, come previsto dagli standard OSHA 29CFR1910.217 e ANSI B11.19 per applicazioni negli USA. Vedere la tabella sottostante del fattore di penetrazione in profondità (Dpf) oppure effettuare i calcoli utilizzando la formula seguente (in mm): Dpf = 3.4 × (S – 7) dove S è la risoluzione della barriera ottica (per S ≤ 63 mm).

S

la distanza minima di sicurezza in millimetri, tra la zona pericolosa e l'asse della barriera ottica. La distanza di sicurezza minima è di 100 mm (175 mm per applicazioni non industriali) indipendentemente dal valore calcolato

K

costante di velocità della mano (vedi Nota 2 sotto); **2000 mm/s** (per distanze minime ≤ 500 mm) **1600 mm/s** (per distanze minime > 500 mm)

V

il tempo di risposta complessivo della macchina, espresso in secondi, che trascorre tra l'attivazione fisica del dispositivo di sicurezza e l'arresto della macchina (o la cessazione del rischio). Il tempo T è la somma dei tempi: **Ts** e **Tr** essendo: **T** = **Ts** + **Tr**

C

la distanza addizionale, espressa in millimetri. Tiene conto della penetrazione della mano dell'operatore o di un oggetto verso la zona pericolosa prima che vengano intercettati dal dispositivo di sicurezza. Calcolare utilizzando la formula (in mm):

```
C = 8 × (d – 14)
```

dove d è la risoluzione della barriera ottica (per d ≤ 40 mm), o utilizzare 850 mm per C.

Applicazioni USA	Applicazioni europee

Tabella 1. Fattore di penetrazione in profondità (Dpf)

Fattore di penetrazione in profondità (Dpf)	
Sistemi 14 mm	**Sistemi 24 mm**
24 mm (0,94 in)	58 mm (2,3 in)

Note:

1. La costante **K** di avvicinamento di una mano raccomandata dall'OSHA è stata determinata mediante diversi studi e, sebbene tali studi indichino velocità che vanno da 1600 mm/secondi (63 in/secondo) a più di 2500 mm/secondo (100 in/secondo), non si tratta di valutazioni conclusive. Per il calcolo del valore di **K** da utilizzare, occorre considerare tutti i fattori, ivi comprese le condizioni fisiche degli operatori.
2. La costante **K** di avanzamento di una mano raccomandata (in mm), derivata dai dati sulle velocità di avvicinamento del corpo o parti del corpo riportati nelle norme ISO 13855.
3. Il valore **Ts** di solito è misurato da un dispositivo di misurazione del tempo di arresto. Se si utilizza il tempo di arresto della macchina indicato dal costruttore, occorre aggiungere alla formula un fattore di sicurezza del 20% che tenga conto del possibile deterioramento dell'impianto freno/frizione della macchina. Questa misurazione deve prendere in considerazione il più lento dei due canali MPCE e il tempo di risposta di tutti i dispositivi o comandi che reagiscono per arrestare la macchina.

AVVERTENZA:

- **Il tempo di arresto (Ts) deve comprendere i tempi di risposta di tutti i dispositivi che intervengono per arrestare la macchina**
- Se non vengono presi in considerazione i tempi di risposta di tutti i dispositivi, la distanza di sicurezza (Ds o S) calcolata risulterà troppo breve e comporterà il rischio di lesioni fisiche o morte.
- Assicurarsi di prendere in considerazione i tempi di arresto di tutti i dispositivi e i comandi che intervengono per arrestare la macchina.
- Se richiesto, ciascuno dei due organi di comando primari della macchina (MPCE1 e MPCE2) deve essere in grado di arrestare immediatamente il movimento pericoloso della macchina, indipendentemente dallo stato dell'altro dispositivo. Non è necessario che i due canali di comando della macchina siano identici, ma il tempo di arresto della macchina (Ts, utilizzato per calcolare la distanza minima di sicurezza) deve prendere in considerazione il più lento dei due canali.

4.2.2 Esempi

Esempio: applicazioni USA, modello

K = 63 in. al secondo (costante di avvicinamento di una mano stabilita dall'OSHA)

Ts = 0,31 (0,250 secondi è il valore indicato dal costruttore della macchina, più un fattore di sicurezza del 20%, più 13 ms per il tempo di risposta del modulo di controllo di sicurezza XS26-2)

Tr = 0,008 s (tempo di risposta specificato del sistema SLC4P14-160)

Dpf = 0,94 in (risoluzione 14 mm)

Sostituire i numeri alla formula, come segue:

```
Ds = K × ( Ts + Tr ) + Dpf
```

L'emettitore e il ricevitore SLC4 devono essere montati in modo che in nessun punto la zona di rilevamento venga a trovarsi a una distanza inferiore a 21 pollici dal punto pericoloso più vicino raggiungibile sulla macchina protetta.

Esempio: applicazioni europee, modello

K = 1600 mm al secondo

T = 0,32 (0,250 secondi è il valore indicato dal costruttore della macchina; più un fattore di sicurezza del 20%; più 13 ms per il tempo di risposta del modulo di controllo di sicurezza XS26-2), più 0,008 secondi (il tempo di risposta specificato per il modello **SLC4P14-160**)

C = 8 × (14 – 14) = 0 mm (risoluzione 14 mm)

Sostituire i numeri alla formula, come segue:

```
S = (K × T ) + C
```

L'emettitore e il ricevitore SLC4 devono essere montati in modo che in nessun punto la zona di rilevamento venga a trovarsi a una distanza inferiore a 512 mm dal punto pericoloso più vicino raggiungibile sulla macchina protetta.

4.3 Riduzione o eliminazione dei rischi di accesso non rilevato

I pericoli dovuti allo *stazionamento nella zona pericolosa* sono tipici di applicazioni nelle quali il personale può penetrare attraverso un sistema di protezione, ad esempio la Barriera ottica di sicurezza SLC4 (provocando l'arresto del movimento pericoloso e la cessazione del pericolo) e avere accesso alla zona pericolosa. Si tratta di un'evenienza comune nelle applicazioni di protezione degli accessi e del perimetro. Quando un operatore è all'interno della zona protetta, la sua presenza non può più essere rilevata: il pericolo è rappresentato dal possibile avvio o riavvio inaspettato del movimento pericoloso mentre l'operatore è ancora all'interno dell'area protetta.

Nei sistemi che utilizzano barriere ottiche di sicurezza, esiste pericolo di stazionamento nella zona pericolosa se vengono calcolate distanze di sicurezza elevate sulla base di tempi di arresto lunghi, se il sistema non è in grado di rilevare oggetti di piccole dimensioni, se esiste la possibilità di attraversare la barriera di protezione o di superarla dall'alto, oppure se sussistono altri problemi di installazione. Può esistere un pericolo di accesso non rilevato se la distanza tra il campo di rilevamento e il telaio della macchina o un riparo fisso (meccanico) è di soli 75 mm (3 in).

Eliminare o ridurre il pericolo di accesso non rilevato alla zona pericolosa, ovunque possibile. Sebbene sia consigliabile eliminare completamente il rischio di accesso non rilevato, ciò potrebbe non essere possibile per la conformazione e le caratteristiche della macchina o per altre considerazioni relative a un'applicazione specifica.

Una possibile soluzione è quella di predisporre i sistemi necessari per monitorare continuamente il personale mentre si trova all'interno della zona pericolosa. Ciò può essere realizzato impiegando protezioni supplementari come previsto dai requisiti di sicurezza della norma ANSI B11.19 o altri standard applicabili.

Un metodo alternativo è quello di garantire che una volta scattato il dispositivo di protezione, il corrispondente dispositivo di monitoraggio di sicurezza rimanga in tale stato (Latch) e il suo riarmo richieda l'esecuzione di un reset manuale. Questo metodo di protezione si basa sulla posizione dell'interruttore di reset nonché su pratiche e procedure di lavoro sicure per prevenire l'avvio o il riavvio inaspettato della macchina protetta. Il Barriera ottica di sicurezza SLC4 non fornisce una funzione configurabile di avvio/riavvio manuale (uscita Latch). Per queste applicazioni, questa funzione deve essere implementata nel dispositivo di monitoraggio di sicurezza esterno.

AVVERTENZA:

- **Utilizzo del dispositivo Banner per la protezione dell'accesso o del perimetro**
- Il mancato rispetto di questa avvertenza può provocare serie lesioni fisiche o la morte.
- Se un dispositivo Banner è installato in un'applicazione nella quale sussiste il pericolo di stazionamento di persone nella zona pericolosa (ad esempio, un sistema di protezione del perimetro), il sistema del dispositivo Banner o gli MPCE del macchina protetta devono provocare una risposta Latch in seguito ad un'interruzione della zona di rilevamento. L'uscita da una condizione Latch deve essere possibile unicamente mediante l'azionamento di un interruttore di reset, separato dai normali comandi di avviamento del ciclo macchina. Nel caso in cui non sia possibile eliminare o ridurre a un livello accettabile il pericolo di accesso alla zona pericolosa, può essere necessaria l'applicazione di lucchetto e di cartello di avviso, come previsto dalla normativa ANSI Z244.1, o installare ulteriori protezioni, come previsto dai requisiti di sicurezza ANSI B11.19 o da altre normative applicabili.

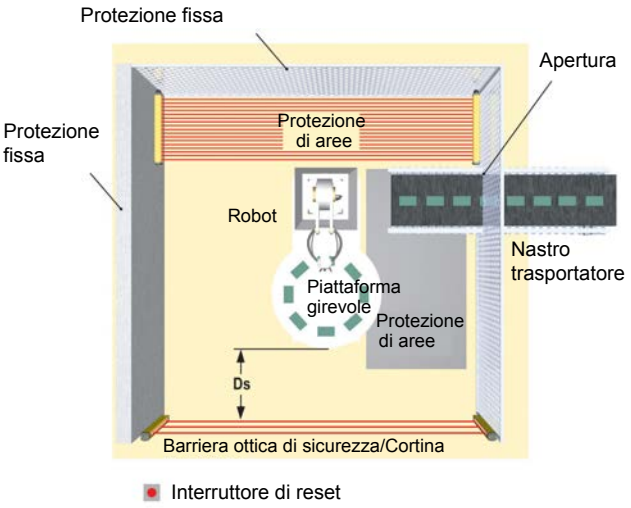
4.4 Protezione supplementare

Come descritto in Calcolo della distanza di sicurezza (distanza minima) (pagina 12), posizionare il sistema SLC4 in modo da impedire a una persona di attraversare la zona di rilevamento e raggiungere il punto pericoloso prima dell'arresto della macchina.

È, inoltre, indispensabile impedire l'accesso al punto pericoloso passando attorno, sotto o sopra la zona di rilevamento. A tal fine, è necessario installare protezioni supplementari (ad esempio, barriere meccaniche, come schermi o sbarre), come previsto da ANSI B11.19 o altri standard applicabili. L'accesso sarà quindi possibile solo attraverso la zona di rilevamento del sistema SLC4 o attraverso altre protezioni che impediscono l'accesso al pericolo.

Le barriere meccaniche utilizzate a tale scopo sono chiamate "ripari fissi" (meccanici); non devono esistere varchi tra i ripari fissi e la zona di rilevamento. Eventuali varchi nei ripari fissi (meccanici) devono essere conformi ai requisiti di sicurezza previsti dallo standard ANSI B11.19 o altre normative applicabili.

Figura 3. Un esempio di protezione supplementare



Questa illustrazione mostra un esempio di protezione supplementare all'interno di una postazione robotizzata. Il sistema SLC4, insieme a opportuni ripari fissi (meccanici), costituisce il dispositivo di sicurezza principale. È richiesta una protezione supplementare (ad esempio una barriera ottica di sicurezza installata in orizzontale per la protezione di un'area) in zone che non risultano visibili dalla posizione dell'interruttore di reset (ad esempio dietro un robot o un nastro trasportatore). Può essere necessario installare protezioni supplementari per controllare l'accesso o prevenire l'intrappolamento dell'operatore (ad esempio, un tappeto di sicurezza come protezione tra robot, tornio e nastro trasportatore).

AVVERTENZA:
- **Il punto pericoloso deve essere accessibile solo attraverso il campo di rilevamento**
- Un'installazione del sistema non corretta può comportare gravi lesioni personali o morte.
- L' SLC4 deve essere installato in modo da impedire a chiunque il passaggio attorno, sotto, sopra o attraverso la zona di rilevamento e quindi l'accesso al punto pericoloso senza essere rilevato.
- Per informazioni su come determinare le distanze di sicurezza o le dimensioni delle aperture protette per il proprio dispositivo di protezione, consultare le norme OSHA CFR 1910.217, ANSI B11.19 e/o ISO 14119, ISO 14120 e ISO 13857 Per assicurare la conformità a questi requisiti potrebbero essere necessarie barriere meccaniche (ad esempio, un riparo fisso) o una protezione supplementare.

4.5 Altre considerazioni

4.5.1 Superfici riflettenti adiacenti

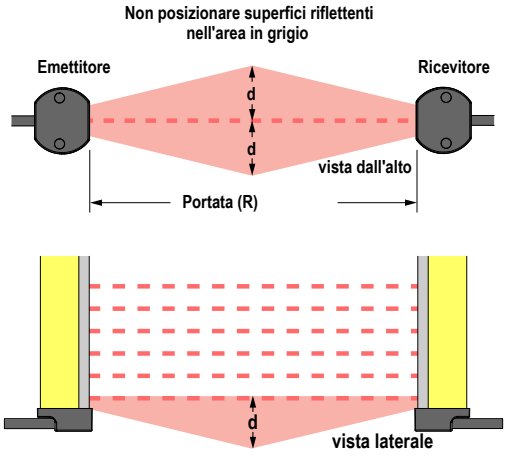
AVVERTENZA:
- **Non installare il sistema in prossimità di superfici riflettenti**
- Le superfici riflettenti possono riflettere i raggi di rilevamento attorno a un oggetto o una persona all'interno della zona di rilevamento, impedendone il rilevamento da parte del sistema. La mancata eliminazione di tali problemi di riflessione può comportare una protezione incompleta e un cortocircuito ottico, con conseguenti gravi lesioni fisiche o morte.
- Non posizionare la zona di rilevamento in prossimità di una superficie riflettente. Per individuare tali riflessioni indesiderate, effettuare la prova d'interruzione, come descritto nella documentazione del prodotto.

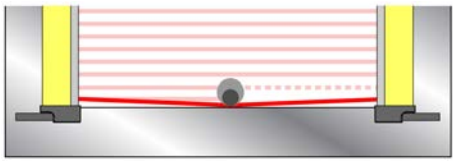
Una superficie riflettente adiacente alla zona di rilevamento può deviare uno o più raggi attorno a un oggetto nella zona di rilevamento. Nello scenario peggiore, può verificarsi un cortocircuito ottico che consente a un oggetto di attraversare la zona di rilevamento senza essere rilevato.

Le riflessioni possono essere causate da superfici brillanti oppure rivestimenti lucidi presenti sulla macchina, sul pezzo in lavorazione, sulla superficie di lavoro, sul pavimento o le pareti. Eventuali raggi deviati da superfici riflettenti vengono rilevati effettuando una prova d'interruzione e le procedure di verifica periodiche. Per eliminare il problema delle riflessioni:

- Se possibile, spostare i sensori in modo da allontanare i raggi ottici dalle superfici riflettenti, assicurandosi di rispettare comunque la corretta distanza di separazione
- Se possibile, verniciare, coprire o rendere ruvida la superficie lucida per ridurne il potere di riflessione
- Ove ciò non fosse fattibile (ad esempio con un pezzo di lavorazione o il telaio di una macchina dalla superficie riflettente), determinare la risoluzione nel peggiore dei casi risultante da un cortocircuito ottico e utilizzare il relativo fattore di penetrazione in profondità (Dpf o C) nella formula per la distanza di sicurezza (distanza minima); in alternativa installare i sensori in modo tale che il campo visivo del ricevitore e il campo di proiezione dell'emettitore vengano limitati e non vedano la superficie riflettente
- Ripetere la prova di interruzione (vedere *Prova di interruzione* in Procedura di verifica iniziale (pagina 27)) per verificare che i cambiamenti apportati abbiano eliminato le riflessioni. Se il pezzo in lavorazione ha una superficie particolarmente riflettente e viene a trovarsi molto vicino alla zona di rilevamento, eseguire la prova di interruzione con il pezzo in posizione

Figura 4. Superfici riflettenti adiacenti





Per portate da 0,1 a 2 m (da 4 in a 6,5 ft) Portata: d = 0,13 m (5 in)

Nel punto centrale della zona di rilevamento, un cilindro di prova (rappresentato dal cerchio più scuro) con la risoluzione di sistema specificata non provoca una condizione raggio interrotto, a causa di un cortocircuito ottico. Gli indicatori di zona si accendono con luce verde e le uscite OSSD sono attivate. Aumentando la dimensione del cilindro di prova per bloccare ulteriori raggi si genera una condizione con raggio interrotto. La dimensione del cilindro di prova richiesta per ottenere questo effetto determina la risoluzione effettiva. Utilizzare la tabella sottostante per calcolare il Dpf o Fattore "C" quando una superficie riflettente causa un cortocircuito ottico.

Modello del cilindro di prova	Risoluzione	Fattore di penetrazione in profondità per applicazioni USA	Fattore "C" per applicazioni europee
STP-13	14 mm	24 mm (1 in)	0 mm
STP-21	24 mm	58 mm (2,3 in)	80 mm (3,1 in)

4.5.2 Uso di prismi

Il sistema SLC4 può essere utilizzato con uno o più prismi. Non è possibile utilizzare i prismi in applicazioni nelle quali vi è il rischio di accesso di personale non rilevato attraverso l'area protetta. L'uso di prismi riduce la distanza massima di separazione tra emettitore/ricevitore di circa l'8% per prisma, come segue:

Tabella 2. Prismi caricati con fibre di vetro Serie SSM e MSM [1] — Distanza massima tra emettitore e ricevitore

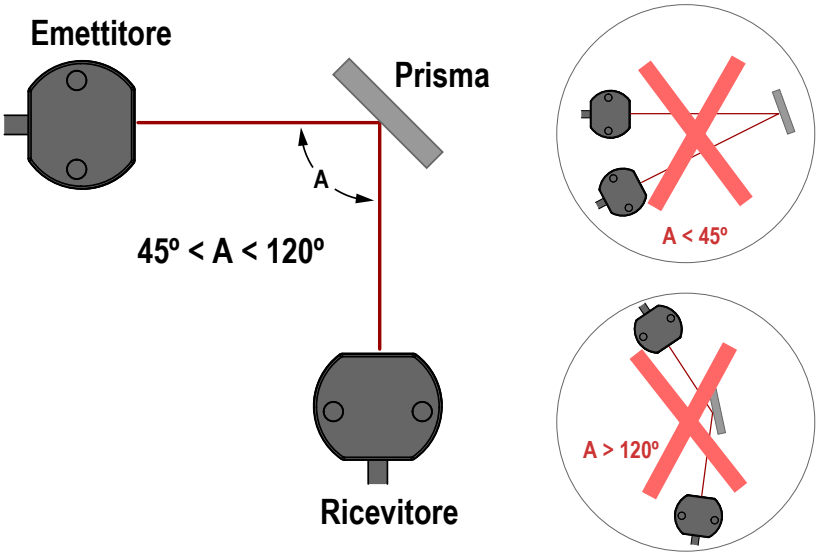
Numero di prismi	Massima distanza tra emettitore e ricevitore	Modelli di sensori
1	1,8 m (5,9 ft)	Modelli con risoluzione 14 mm o 24 mm
2	1,6 m (5,2 ft)	
3	1,5 m (4,9 ft)	
4	1,4 m (4,6 ft)	

Se si utilizzano dei prismi, la differenza tra l'angolo di incidenza dall'emettitore al prisma e dal prisma al ricevitore deve essere compresa tra 45° e 120°. Se posizionato con un'angolazione più stretta, un oggetto nella barriera ottica potrebbe deviare i raggi verso il ricevitore, impedendo il rilevamento dello stesso ("false proxing"). Angoli superiori a 120° determinano difficoltà di allineamento e possibili cortocircuiti ottici.

AVVERTENZA:
- **Installazione in modalità a riflessione**
- Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può rendere inaffidabile la funzione di rilevamento, con conseguenti gravi lesioni o la morte.
- Non installare emettitori e ricevitori in modalità a riflessione con un angolo di incidenza inferiore a 45°. Installare gli emettitori e i ricevitori con un'inclinazione appropriata.

[1] *Per maggiori informazioni, vedere la scheda tecnica del prisma specifico o consultare il sito* www.bannerengineering.com.

Figura 5. Utilizzo dei sensori SLC4 in modalità a riflessione



4.5.3 Orientamento dell'emettitore e del ricevitore

L'emettitore e il ricevitore devono essere montati parallelamente uno rispetto all'altro e allineati su un piano comune, con entrambi i terminali dei cavi dell'interfaccia macchina rivolti nella stessa direzione. L'emettitore non deve essere mai installato con il terminale del cavo dell'interfaccia con la macchina orientato in direzione opposta rispetto al cavo del ricevitore. In questo caso, infatti, potranno crearsi dei varchi nella barriera ottica che possono consentire il passaggio non rilevato di oggetto o personale attraverso la zona di rilevamento.

L'emettitore e il ricevitore possono essere orientati su un piano verticale od orizzontale con un'inclinazione rispetto a tali piani, purché siano paralleli uno rispetto all'altro e le estremità dei cavi siano rivolte nella stessa direzione. Verificare che la barriera ottica protegga completamente ogni possibile accesso al punto pericoloso che non sia già protetto da ripari fissi (meccanici) o da altre protezioni supplementari.

AVVERTENZA:

- **Installazione corretta dei componenti del sistema**
- L'orientamento errato dei componenti del sistema compromette le prestazioni del sistema e determina una protezione incompleta, con conseguenti gravi lesioni o morte.
- Installare i componenti del sistema con le terminazioni dei cavi corrispondenti rivolte nella stessa direzione.

Figura 6. Esempi di orientamento corretto dell'emettitore e ricevitore

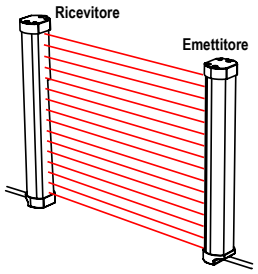
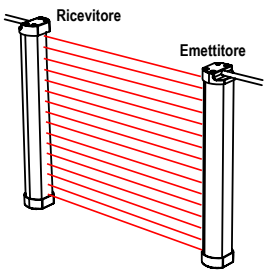
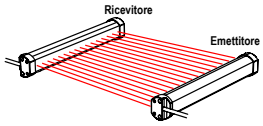
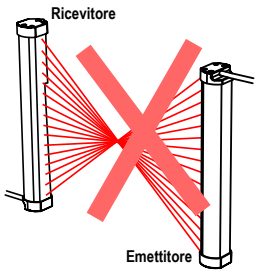
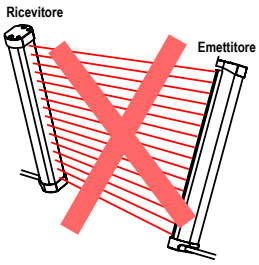
		
Entrambi i terminali dei cavi rivolti verso il basso	Entrambi i terminali dei cavi rivolti verso l'alto	Orientare parallelamente al pavimento con entrambi i terminali dei cavi rivolti nella stessa direzione

Figura 7. Esempi di orientamento non corretto dell'emettitore e del ricevitore



I terminali del cavo sono rivolti in direzione opposta

Problema: varchi nella zona di rilevamento



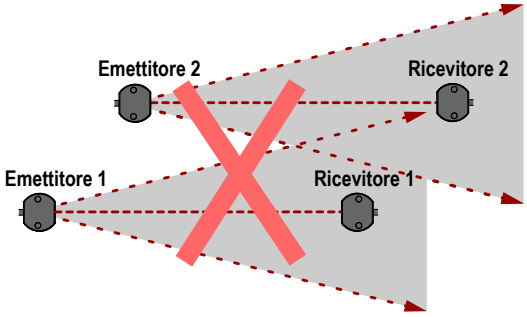
Emettitore e ricevitore non sono paralleli tra loro

Problema: eccesso di guadagno ridotto

4.5.4 Installazione di più sistemi

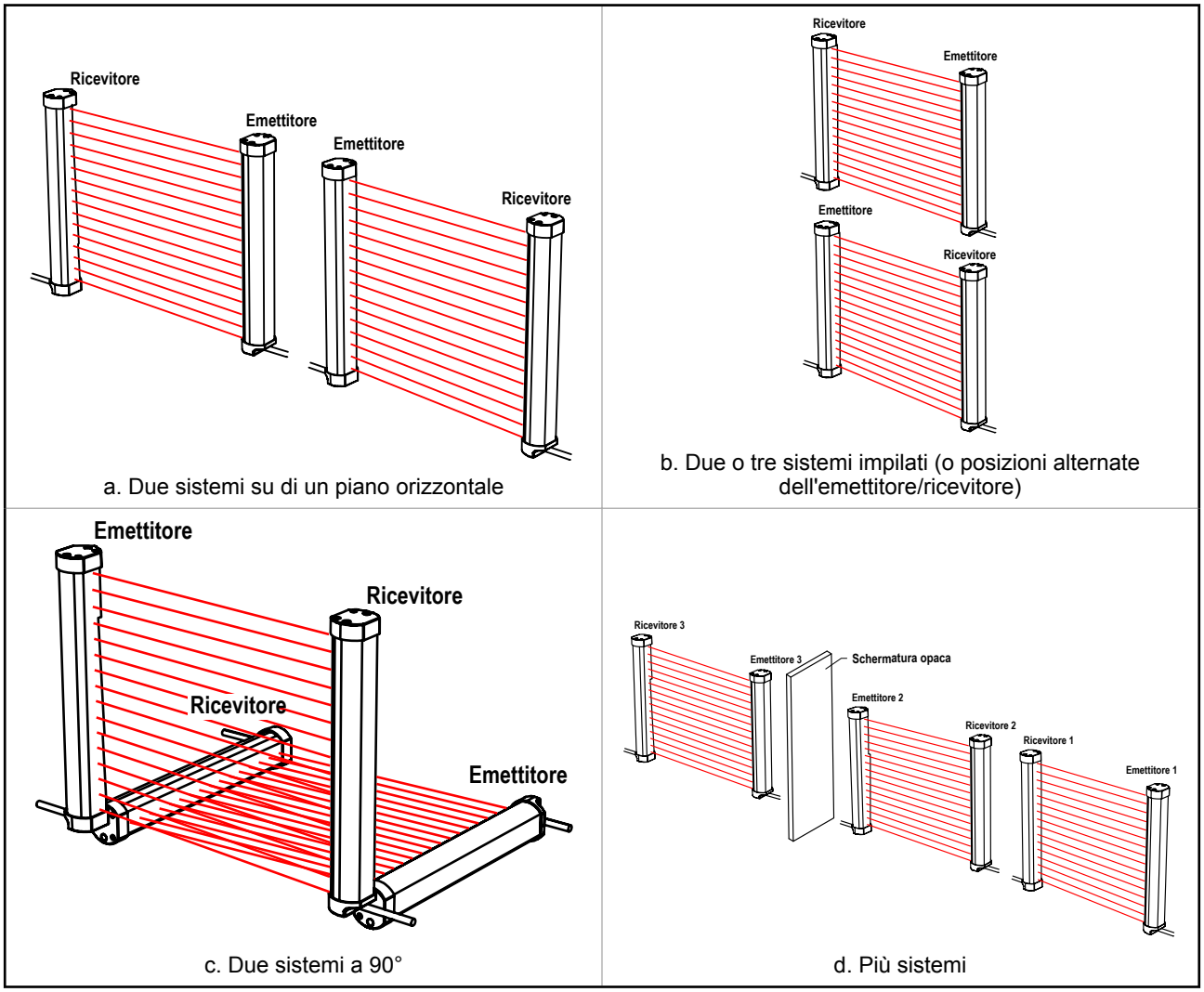
Ogni volta che due o più coppie emettitore e ricevitore SLC4 sono adiacenti, è possibile che si verifichino interferenze ottiche tra i sistemi. Al fine di ridurre le interferenze ottiche, è opportuno alternare le posizioni degli emettitori e dei ricevitori, come mostrato in Figura 8 (pagina 20).

Se tre o più sistemi sono installati sullo stesso piano, possono verificarsi interferenze ottiche tra le coppie di sensori in cui l'ottica dell'emettitore e del ricevitore è orientata nella stessa direzione. In questa situazione, per eliminare le interferenze ottiche montare le coppie di sensori esattamente in asse le une con le altre su uno stesso piano o separarle con una barriera meccanica, come mostrato in Figura 8 (pagina 20).



AVVERTENZA: Installazione di più sistemi. Due o più sistemi SLC4 che operano in stretta prossimità possono interferire l'uno con l'altro. Delle interferenze ottiche tra due o più sistemi SLC4 adiacenti potrebbero inavvertitamente causare la sincronizzazione di un sistema con un altro. Ciò a sua volta potrebbe provocare gravi lesioni fisiche o morte.

Figura 8. Installazione di più sistemi



AVVERTENZA:

- **Collegamento corretto di più coppie di sensori**
- Il collegamento di più uscite di sicurezza OSSD a un modulo di interfaccia o di uscite OSSD in parallelo può comportare gravi lesioni personali o morte ed è proibito.
- Non collegare più coppie di sensori a un unico dispositivo.

4.6 Montaggio dei componenti di sistema

4.6.1 Accessori di fissaggio

Le coppie di emettitori e ricevitori possono essere collocate a una distanza da 0,1 m (4 in) a 2 m (6,5 ft). Questa distanza è inferiore se si utilizzano dei prismi (vedere Uso di prismi (pagina 17)).

Tutte le staffe di fissaggio sono vendute separatamente. Le staffe opzionali per teste fisse, SLC4A-MBK-11, non consentono alcuna rotazione. Le staffe opzionali per montaggio laterale, SLC4A-MBK-12, consentono una rotazione di ±15°. Le staffe di estremità opzionali, SLC4A-MBK-10, consentono una rotazione di ±20°.

4.6.2 Montaggio delle staffe per teste

Figura 9. Staffe per montaggio tramite testa



- Con ogni kit di accessori vengono fornite quattro staffe.
- Per le dimensioni delle staffe di fissaggio, vedere Staffe di fissaggio (pagina 49).

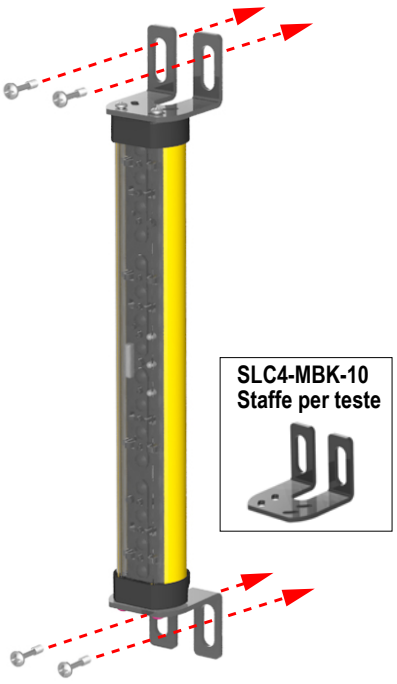
Importante: I terminali dei connettori di entrambi i sensori devono essere rivolti nella stessa direzione (vedere Orientamento dell'emettitore e del ricevitore (pagina 18)). Montare le staffe sulla superficie desiderata, ma senza serrale; utilizzare viti M4 o n. 8, non incluse nella dotazione (in figura). Serrare alla coppia di 19 in-lbs.

Le viti M4 mostrate possono essere montate da entrambi i lati. Serrare a una coppia di 2,15 N-m (19 in-lbs).

1. Da un punto di riferimento comune (assicurandosi che sia utilizzata la distanza di sicurezza minima calcolata), posizionare l'emettitore e il ricevitore sullo stesso piano, con i punti centrali direttamente opposti uno all'altro.
2. Fissare una staffa per testa a ogni estremità del sensore utilizzando le viti n. 2-56 in dotazione e la chiave esagonale da 5/64 di pollice. Serrare le viti a una coppia di 0,34 N-m (3 in-lbs) con la chiave esagonale da 5/64 pollici.
3. Posizionare l'emettitore e il ricevitore con le staffe installate, come mostrato in Orientamento dell'emettitore e del ricevitore (pagina 18).
4. Verificare che le finestre dei sensori siano rivolte direttamente una verso l'altra. Per verificare l'allineamento meccanico, effettuare le misurazioni partendo da un piano di riferimento, ad esempio il pavimento in piano dell'edificio, e arrivando allo stesso punto dell'emettitore e del ricevitore. Per ottenere l'allineamento meccanico utilizzare una livella o un piombo oppure controllare le distanze diagonali tra i sensori. Le procedure di allineamento finale sono descritte in dettaglio alla Procedura di verifica iniziale (pagina 27).
5. Montare l'emettitore e il ricevitore sulla superficie desiderata con bulloni e dadi M4 o n. 8, non inclusi nella dotazione.
6. Serrare tutti gli accessori di fissaggio a una coppia di 2,15 N m (19 in·lbs).

4.6.3 Montaggio delle staffe opzionali SLC4A-MBK-10

Figura 10. Staffe di testa opzionali SLC4A-MBK-10



Hardware M4 fornito dall'utente

- Con ogni kit di accessori vengono fornite quattro staffe.
- Per le dimensioni delle staffe di fissaggio, vedere Staffe di fissaggio (pagina 49).

Importante: I terminali dei connettori di entrambi i sensori devono essere rivolti nella stessa direzione (vedere Orientamento dell'emettitore e del ricevitore (pagina 18)). Montare le staffe sulla superficie desiderata, ma senza serrale; utilizzare fissaggi M5 o n. 10, non incluse nella dotazione (in figura).

Serrare i fissaggi forniti dall'utente a 2,15 N-m (19 in·lbs).

1. Da un punto di riferimento comune (assicurandosi di rispettare la distanza di sicurezza minima calcolata), posizionare l'emettitore e il ricevitore sullo stesso piano, con i punti centrali direttamente opposti uno all'altro.
2. Fissare una staffa per testa a ogni estremità del sensore utilizzando le viti n. 2-56 in dotazione e la chiave esagonale da 5/64 di pollice. Serrare le viti a una coppia di 0,34 N-m (3 in-lbs) con la chiave esagonale da 5/64 pollici.
3. Posizionare l'emettitore e il ricevitore con le staffe installate, come mostrato in Orientamento dell'emettitore e del ricevitore (pagina 18).
4. Verificare che le finestre dei sensori siano rivolte direttamente una verso l'altra. Per verificare l'allineamento meccanico, effettuare le misurazioni partendo da un piano di riferimento, ad esempio il pavimento in piano dell'edificio, e arrivando allo stesso punto dell'emettitore e del ricevitore. Per ottenere l'allineamento meccanico utilizzare una livella o un piombo oppure controllare le distanze diagonali tra i sensori. Le procedure di allineamento finale sono descritte in dettaglio in Procedura di verifica iniziale (pagina 27).
5. Montare l'emettitore e il ricevitore sulla superficie desiderata, utilizzando i bulloni e i dadi M5 o n. 10 non inclusi nella dotazione.
6. Serrare tutti gli accessori di fissaggio a una coppia di 2,15 N m (19 in·lbs).

4.6.4 Installazione delle staffe per montaggio laterale

Figura 11. Staffe per montaggio laterale

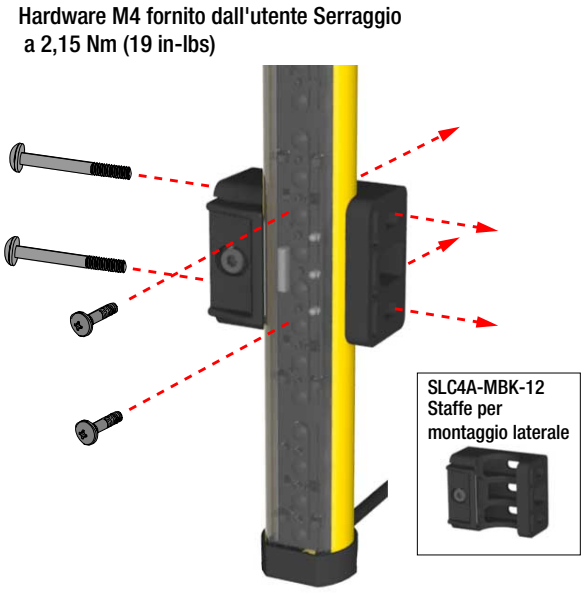


Figura 12. Rotazione ±15°



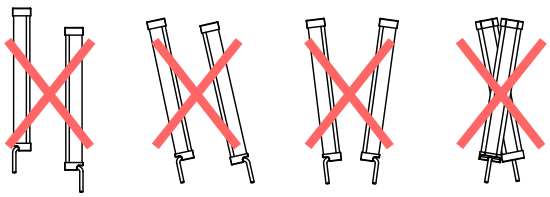
1. Da un punto di riferimento comune (assicurandosi che sia utilizzata la distanza di sicurezza minima calcolata), collocare l'emettitore e il ricevitore sullo stesso piano, con i punti centrali direttamente opposti uno all'altro. I terminali dei connettori di entrambi i sensori devono essere rivolti nella stessa direzione (vedere Orientamento dell'emettitore e del ricevitore (pagina 18)).
2. Montare le staffe laterali dell'emettitore e del ricevitore sulla superficie desiderata con bulloni e dadi M4, non inclusi nella dotazione. Serrare a una coppia di 2,15 N-m (19 in-lbs).
3. Inserire ogni barriera ottica nella rispettiva staffa. Cominciare orientando il sensore in modo che la dimensione minore della custodia, dalla finestra anteriore alla parte piatta posteriore, si inserisca all'interno dell'apertura nella parte anteriore della staffa. Quindi ruotare il sensore di circa 90 gradi in modo che la finestra anteriore sia rivolta verso l'apertura nella parte anteriore della staffa.
4. Orientare le finestre dell'emettitore e del ricevitore direttamente una rivolta verso l'altra. Per verificare l'allineamento meccanico, effettuare le misurazioni partendo da un piano di riferimento, ad esempio il pavimento in piano dell'edificio, e arrivando allo stesso punto dell'emettitore e del ricevitore. Per ottenere l'allineamento meccanico utilizzare una livella o un piombo oppure controllare le distanze diagonali tra i sensori. Le procedure di allineamento finale sono descritte in dettaglio alla Procedura di verifica iniziale (pagina 27).
5. Una volta completato l'allineamento dell'emettitore e del ricevitore, serrare le viti M4 anteriori della staffa a una coppia di 0,90 N-m (8 in-lbs).

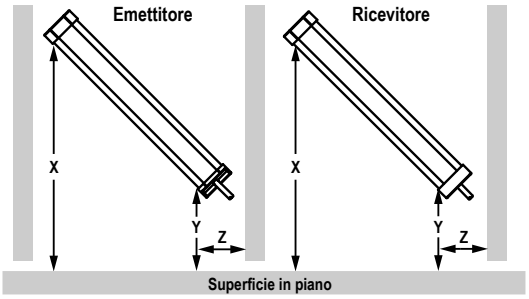
4.6.5 Installazione del sensore e verifica dell'allineamento meccanico

Verificare quanto segue:

- L'emettitore e il ricevitore siano uno direttamente di fronte all'altro
- Non vi siano interruzioni nella zona di rilevamento
- La zona di rilevamento sia alla stessa distanza da un piano di riferimento comune per ciascun sensore
- L'emettitore e il ricevitore si trovino sullo stesso piano e siano in piano/a piombo e ortogonali uno rispetto all'altro (verticale, orizzontale o inclinati con la stessa inclinazioni e non rovesciati fronte retro o fianco a fianco)

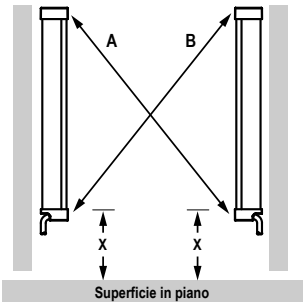
Figura 13. Allineamento sensore non corretto





Impianti inclinati oppure orizzontali – Verificare che:

- La distanza X sia la stessa sia per l'emettitore sia per il ricevitore
- La distanza Y sia la stessa sia per l'emettitore sia per il ricevitore
- La distanza Z dalle superfici parallele sia la stessa sia per l'emettitore sia per il ricevitore
- Il lato verticale (la finestra) sia in piano/a piombo
- La zona di rilevamento sia perpendicolare. Verificare le misurazioni laterali, se possibile; vedere Impianti verticali, a destra.

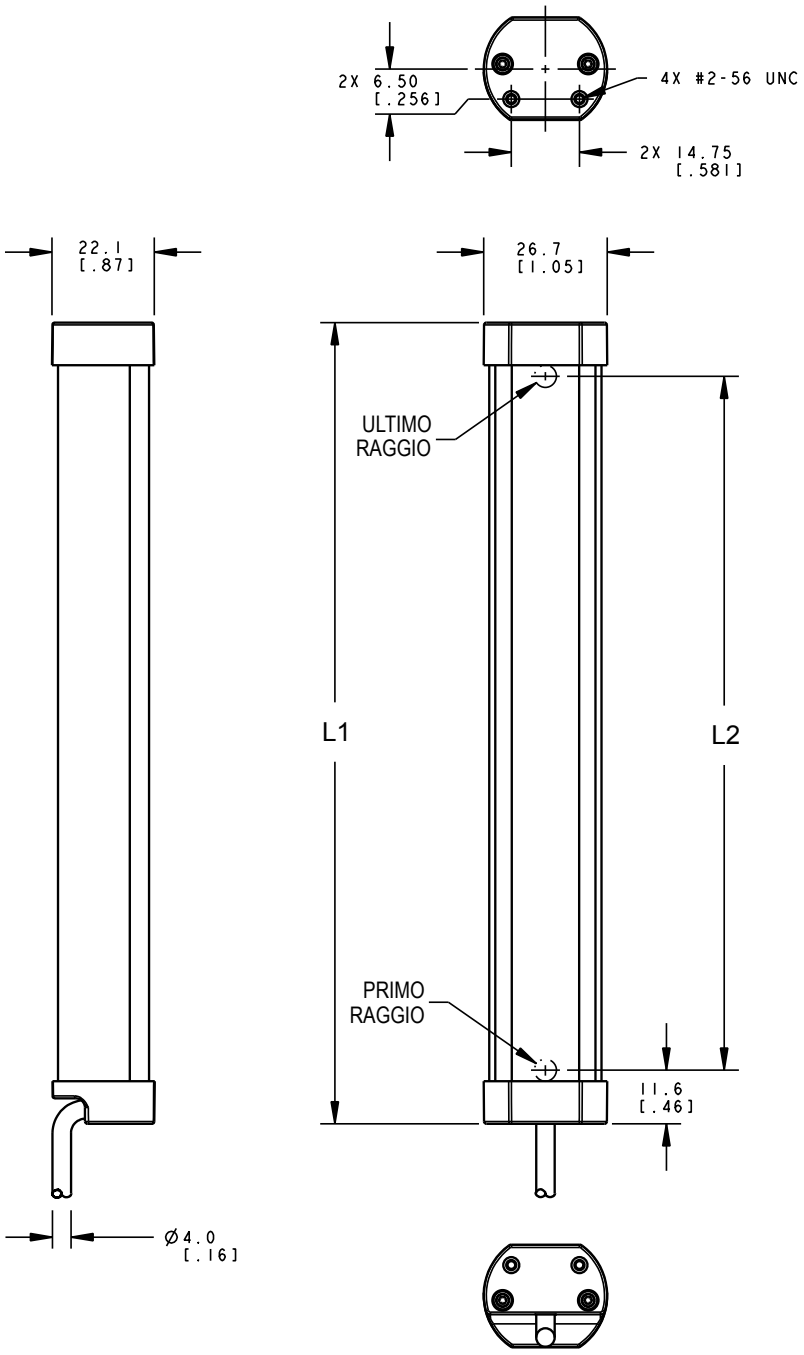


Impianti verticali – Verificare che:

- La distanza X sia la stessa sia per l'emettitore sia per il ricevitore
- Entrambi i sensori siano in piano/a piombo (verificare sia il lato che la parte frontale)
- La zona di rilevamento sia perpendicolare. Verificare le misure diagonali, se possibile (diagonale A = diagonale B).

4.6.6 Dimensioni di installazione e zona di rilevamento

Se non diversamente specificato, tutte le misure indicate sono in millimetri (pollici).



Modello emettitore/ricevitore	Custodia lunghezza (L1)	Distanza dal primo all'ultimo raggio (L2) (mm)	Zona di rilevamento (mm)
SLC4x14-160P4	173,2 mm (6.82 in)	150	160
SLC4x24-160P4	173,2 mm (6.82 in)	140	160
SLC4x14-240P4	253,2 mm (9.97 in)	230	240
SLC4x24-240P4	253,2 mm (9.97 in)	220	240
SLC4x14-320P4	333,2 mm (13.12 in)	310	320
SLC4x24-320P4	333,2 mm (13.12 in)	300	320

5 Impianto elettrico e test

I seguenti sono i passaggi principali per completare l'impianto elettrico dei componenti dell'SLC4 e l'interfaccia con la macchina protetta.

AVVERTENZA:
- **Leggere attentamente questa Sezione prima di installare il sistema**
- **Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può comportare gravi lesioni o la morte.**
- Se non si eseguono correttamente tutte le procedure di montaggio, installazione, collegamento e verifica, questo dispositivo Banner Engineering non potrà svolgere la funzione di protezione per cui è stato progettato.
- L'utilizzatore è responsabile della conformità a tutte le normative e leggi locali e nazionali relative all'installazione e all'uso di questo sistema di controllo in qualsiasi applicazione. Verificare che siano soddisfatti tutti i requisiti previsti dalle normative e che vengano rispettate le istruzioni tecniche di installazione e manutenzione contenute nel presente manuale.
- L'utente è l'unico responsabile della conformità dell'installazione e del collegamento di questo il dispositivo Banner Engineering alla macchina protetta - operazioni che dovranno essere svolte da Persone Qualificate secondo i requisiti previsti dalla normativa di sicurezza applicabile e alle istruzioni del presente manuale. Una Persona qualificata è in possesso di un titolo di studio o di un attestato di formazione professionale riconosciuto o dimostra, tramite le proprie conoscenze, competenze o esperienze, la capacità di risolvere con successo i problemi inerenti l'argomento e il tipo di lavoro qui trattati.

1. Posa dei set cavi ed effettuazione dei collegamenti elettrici iniziali (vedere Posa dei set cavi (pagina 26) e Collegamenti elettrici iniziali (pagina 27)).
2. Applicare tensione a ciascuna coppia emettitore/ricevitore (vedere Collegamenti elettrici iniziali (pagina 27)).
3. Eseguire la procedura di verifica iniziale (vedere Procedura di verifica iniziale (pagina 27)).
4. Effettuare tutti i collegamenti elettrici alla macchina protetta (vedere Collegamenti elettrici alla macchina protetta (pagina 31)).
5. Esecuzione di una procedura di verifica alla messa in servizio (vedere Verifica alla messa in servizio (pagina 33)).

5.1 Posa dei set cavi

Collegare i set cavi richiesti ai sensori, quindi portare i cavi dei sensori alla scatola di giunzione, al quadro elettrico o ad altro armadio in cui si trovino gli altri componenti relativi alla sicurezza del sistema di controllo. Ciò deve essere effettuato in conformità alla normativa locale applicabile per i cavi di comando a bassa tensione CC e può richiedere l'uso di una canalina elettrica. Per la selezione di cavi forniti da Banner, vedere Accessori (pagina 45).

Il sistema SLC4 è progettato e costruito per assicurare un'elevata immunità ai disturbi elettrici e per funzionare in modo affidabile in contesti industriali. Tuttavia, interferenze elettriche estremamente elevate possono causare una condizione Trip casuale; in casi estremi possono determinare un blocco di sistema.

Il cablaggio dell'emettitore e del ricevitore è a bassa tensione; la posa dei fili del sensore vicino a cavi di alimentazione, cavi di servoazionamenti o altri cavi ad alta tensione può introdurre interferenze elettriche nel sistema SLC4. È buona norma (oltre a essere talvolta richiesto da alcune normative) isolare il cavi dell'emettitore e del ricevitore da quelli ad alta tensione, evitando di posizionarli nelle vicinanze di altri cavi che producono forti interferenze.

La temperatura di isolamento nominale del cablaggio del sensore e di interconnessione deve essere di almeno 90 °C (194 °F).

Tabella 3. Max. lunghezza del cavo di interfacciamento con la macchina vs. assorbimento totale di corrente

Max. lunghezza del set cavo d'interfacciamento con la macchina (per filo da 22 AWG)					
Corrente di carico totale (OSSD 1 + OSSD 2)					
0,1 A *	**0,2 A ***	**0,3 A ***	**0,4 A**	**0,5 A**	**0,6 A**
95 m (312 ft)	95 m (312 ft)	95 m (312 ft)	86 m (283 ft)	72 m (238 ft)	62 m (205 ft)

*La lunghezza massima del set cavo è limitata a 95 m (312 ft) per garantire una resistenza del filo inferiore a 5 ohm.

Nota: Sono stati presi in considerazione i requisiti di alimentazione (corrente) dell'emettitore e del ricevitore. I valori riportati in alto rappresentano l'assorbimento di corrente aggiuntivo che occorre tenere in considerazione.

Nota: Le lunghezze massime del set cavo assicurano che al sistema SLC4 sia disponibile un'alimentazione adeguata se è connessa una sorgente di alimentazione a +20 Vdc. I valori nella tabella precedente sono da intendersi come casi estremi. In caso di domande, contattare Banner Engineering.

5.2 Collegamenti elettrici iniziali

AVVERTENZA:

- **Rischio di folgorazione.**
- Adottare tutte le precauzioni necessarie per evitare scariche elettriche. Ciò può comportare gravi lesioni personali o morte.
- Scollegare sempre l'alimentazione dal sistema di sicurezza (dispositivo, modulo, interfaccia ecc.), dalla macchina protetta e/o controllata prima di eseguire eventuali collegamenti o di sostituire un componente. Può essere necessaria l'applicazione di lucchetto e di cartello di avviso. Fare riferimento agli standard OSHA 29CFR1910.147, ANSI Z244-1 o alla normativa applicabile per il controllo di tensioni pericolose.
- Non realizzare collegamenti al sistema o al dispositivo diversi da quelli descritti nel presente manuale. L'impianto elettrico e i collegamenti devono essere realizzati da personale qualificato [2] in conformità agli standard e alle normative applicabili in materia di elettricità, quali NEC (National Electrical Code), NFPA 79 o IEC 60204-1, nonché a tutte le leggi e i regolamenti locali applicabili.

Può essere necessaria l'applicazione di lucchetto e cartello di avviso (fare riferimento agli standard OSHA 1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 o alla normativa applicabile per il controllo di tensioni pericolose).

Realizzare i collegamenti elettrici nell'ordine indicato in questa sezione. Non togliere le teste; all'interno non è necessario effettuare alcun collegamento. Tutti i collegamenti sono realizzati mediante connessioni QD con cavetto.

Set cavo emettitore

Gli emettitori SLC4 richiedono un set cavo a 5 pin abbinato, anche se non vengono utilizzati tutti i conduttori. Gli altri fili sono forniti per consentire il collegamento in parallelo (colore per colore) al cavo del ricevitore, assicurando l'interscambiabilità dei sensori. Ciò significa che a un'estremità dei set cavi è possibile collegare indifferentemente l'emettitore o il ricevitore. Oltre a fornire cavi simili, questo schema di collegamento è vantaggioso durante l'installazione, il cablaggio e le procedure di individuazione e riparazione dei guasti.

Set cavo ricevitore

In questa fase, non collegare i cavi ai circuiti di comando della macchina (ad esempio, le uscite OSSD).

5.3 Procedura di verifica iniziale

La procedura di verifica iniziale deve essere effettuata da una Persona Qualificata. Deve essere effettuata solo dopo aver configurato il sistema e collegato i componenti.

Questa procedura deve prevedere quanto segue:

- Dopo aver installato il sistema, verificare che tale operazione sia stata eseguita correttamente
- Verificare il corretto funzionamento in seguito a manutenzione o modifiche al sistema o al macchinario protetto.

5.3.1 Configurazione del sistema per la verifica iniziale

Prima di effettuare la verifica iniziale del sistema SLC4, togliere tensione alla macchina protetta. I collegamenti di interfacciamento finali alla macchina protetta non possono essere eseguiti fintanto che la barriera ottica non è stata controllata. Per questo può essere necessaria l'applicazione di lucchetto e cartello di avviso (fare riferimento agli standard OSHA 1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 o alla normativa applicabile per il controllo di tensioni pericolose). I collegamenti alle uscite OSSD saranno effettuati una volta eseguita con esito positivo la procedura di verifica iniziale.

Verificare quanto segue:

- L'alimentazione della macchina sia stata scollegata e verificare che non sia presente tensione ai relativi dispositivi di comando e agli attuatori
- Il circuito di comando della macchina o il modulo di interfaccia/sicurezza non sia collegato alle uscite OSSD in questa fase (i collegamenti permanenti verranno realizzati in seguito)

5.3.2 Applicare tensione iniziale alla macchina

1. Ispezionare l'area adiacente alla barriera ottica di sicurezza per verificare l'eventuale presenza di superfici riflettenti, compresi i pezzi da lavorare e la macchina protetta. Le superfici riflettenti possono provocare riflessioni della luce attorno a una persona che attraversa la barriera ottica, impedendone il rilevamento della persona e l'arresto del movimento della macchina (vedere Superfici riflettenti adiacenti (pagina 16)).
2. Eliminare per quanto possibile le superfici riflettenti, spostandole, verniciandole, coprendole o rendendone ruvida la superficie. I restanti problemi di riflessione verranno individuati durante la prova d'interruzione.

[2] Persona in possesso di un titolo di studio riconosciuto o di un attestato di formazione professionale o che dimostra, tramite proprie conoscenze, competenze o esperienze, abilità nel risolvere con successo i problemi inerenti l'argomento e il tipo di lavoro qui trattati.

3. Verificare di avere tolto tensione al sistema SLC4 e alla macchina protetta e che le uscite di sicurezza OSSD non siano collegate.
4. Rimuovere tutti gli ostacoli dalla barriera ottica.
5. Dopo aver disinserito l'alimentazione della macchina protetta, collegare la tensione a +24 Vdc (filo marrone) e 0 Vdc (filo blu) su entrambi i cavi dell'emettitore e del ricevitore a un'alimentazione di potenza nominale SELV (vedere Schema elettrico (pagina 34)).
6. Applicare tensione solo il sistema SLC4.
7. Verificare che sia l'emettitore che il ricevitore siano alimentati. Sull'emettitore e sul ricevitore si deve illuminare almeno un indicatore e attivarsi la sequenza di avvio.
8. Per verificare lo stato di allineamento della barriera ottica, osservare gli indicatori di stato dell'emettitore e del ricevitore e delle zone del ricevitore.
   - **Condizione di blocco dell'emettitore**: l'indicatore di stato rosso dell'emettitore lampeggia una volta e l'indicatore di stato rosso del ricevitore è acceso. Per informazioni di diagnostica, passare a Individuazione e riparazione dei guasti (pagina 39).
   - **Condizione di blocco del ricevitore**: l'indicatore di stato del ricevitore lampeggia una volta con luce rossa e gli indicatori di zona e di reset sono spenti. Per informazioni di diagnostica, passare a Individuazione e riparazione dei guasti (pagina 39).
   - **Modalità di funzionamento normale** (emettitore): l'indicatore di stato verde è acceso.
   - **Condizione raggio libero** (Run): l'indicatore di stato verde è acceso. Tutti gli indicatori di zona verdi sono accesi.
   - **Condizione raggio interrotto** (ricevitore): sono accesi l'indicatore di stato rosso e uno o più indicatori di zona rossi, che segnalano la posizione dei raggi interrotti. Andare alla Effettuare l'allineamento ottico dei componenti del sistema (pagina 28).

Nota: Se è interrotto il raggio 1, è acceso l'indicatore di zona 1 rosso e tutti gli altri saranno spenti. Il raggio 1 fornisce il segnale di sincronizzazione.

Per informazioni sugli indicatori e sulla segnalazione, vedere Caratteristiche operative (pagina 10).

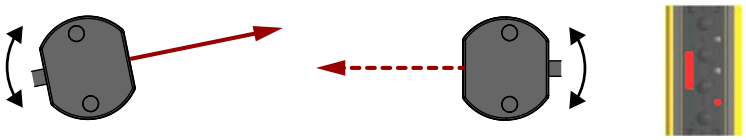
5.3.3 Effettuare l'allineamento ottico dei componenti del sistema

Verificare l'allineamento ottimale, regolando la rotazione del sensore mentre è acceso e attenersi alle seguenti istruzioni:

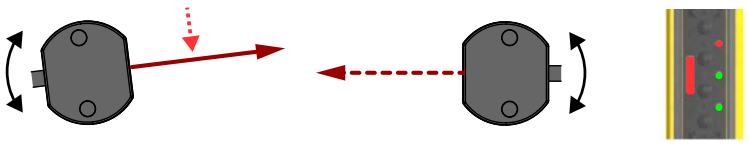
AVVERTENZA:
- **Esposizione ai pericoli**
- Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può comportare gravi lesioni fisiche o morte.
- Verificare che nessuno sia esposto a pericoli se le uscite OSSD si attivano mentre l'emettitore e il ricevitore vengono allineati.

Prima di cominciare, verificare il montaggio del sensore.

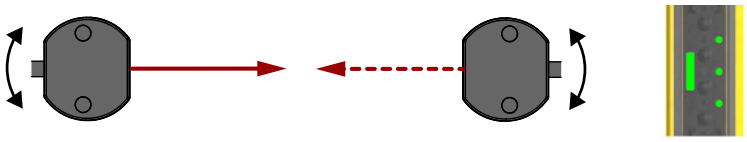
1. Verificare che l'emettitore e il ricevitore siano rivolti direttamente uno verso l'altro. Il lato frontale del sensore deve essere perpendicolare all'asse ottico.



   Se il raggio del canale 1 non è allineato, gli indicatori di stato e della zona 1 sono accesi con luce rossa e gli indicatori di zona 2-3 sono spenti.
2. Se l'indicatore di stato verde è acceso, passare al punto successivo. In caso contrario, ruotare ogni sensore (uno per volta) verso sinistra e destra finché l'indicatore di stato verde non si accende (se il sensore ruotato perde l'allineamento, l'indicatore di stato si accende con luce rossa). Man mano che i raggi vengono allineati, gli indicatori di zona passano dalla luce rossa a quella verde.

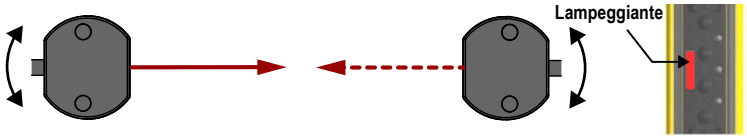


3. Ottimizzare l'allineamento e massimizzare l'eccesso di guadagno.



a) Allentare leggermente le viti di fissaggio del sensore.
b) Ruotare un sensore verso sinistra e destra, prendendo nota della posizione in cui, lungo ogni arco descritto, gli indicatori di stato si accendono con luce rossa (condizione raggio interrotto); ripetere la procedura con l'altro sensore.
c) Centrare ogni sensore tra queste due posizioni.
d) Serrare le viti di fissaggio, avendo cura di non modificare inavvertitamente la posizione durante l'operazione.

Se in qualunque momento l'indicatore di stato rosso inizia a lampeggiare, significa che si è verificato un blocco di sistema. Vedere Individuazione e riparazione dei guasti (pagina 39) per ulteriori informazioni.



5.3.4 Procedura di allineamento ottico con prismi

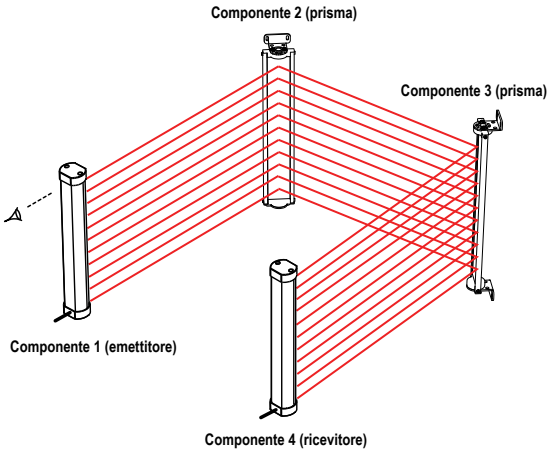
I sensori SLC4 possono essere impiegati con uno o più prismi per proteggere più lati di una stessa area. I prismi con superficie posteriore in vetro MSM-... e SSM-... possiedono un'efficienza nominale dell'85%. Pertanto, quando si utilizzano dei prismi, si riducono l'eccesso di guadagno e la portata; vedere Uso di prismi, in Considerazioni relative all'installazione meccanica (pagina 12).

Durante le regolazioni, consentire a un'unica persona di agire sui dispositivi e di modificare un solo dispositivo per volta.

Oltre alla procedura di allineamento ottico standard, verificare quanto segue:

1. Che l'emettitore, il ricevitore e tutti i prismi siano perfettamente in piano e a piombo.
2. Che il centro della zona di rilevamento e il punto centrale dei prismi si trovino circa alla stessa distanza da un punto di riferimento comune; ad esempio, alla stessa altezza rispetto al livello del pavimento.
3. Che la superficie del prisma copra lo spazio al di sopra e al di sotto della zona di rilevamento, in modo da evitare che i raggi passino al di sopra o al di sotto.

Figura 14. Allineamento dei prismi

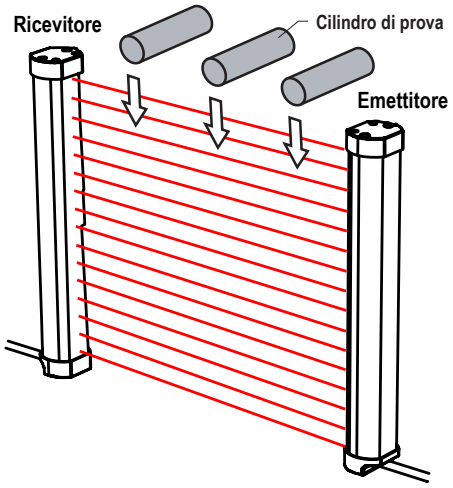


5.3.5 Esecuzione di una prova d'interruzione

Dopo aver ottimizzato l'allineamento ottico e configurato le funzioni Fixed Blanking e/o la risoluzione ridotta (se applicabile), eseguire una prova di interruzione per verificare la capacità di rilevamento del sistema SLC4. Questo test verifica inoltre il corretto orientamento del sensore, identifica eventuali cortocircuiti ottici e verifica la risoluzione prevista per le applicazioni che utilizzano la funzione di risoluzione ridotta. Dopo aver superato la prova di interruzione, è possibile collegare le uscite di sicurezza ed effettuare la verifica prevista per la messa in servizio (solo per l'installazione iniziale).

1. Selezionare il cilindro di prova corretto, in dotazione con il ricevitore.
   - Per modelli con risoluzione 14 mm: utilizzare il modello STP-13 con diametro 14 mm (0,55 in)
   - Per modelli con risoluzione 24 mm: utilizzare il modello STP-21 con diametro 24 mm (0,94 in)

2. Verificare che il sistema sia in modalità Run, che sia acceso l'indicatore di stato verde e che tutti gli indicatori di zona siano accesi con luce verde.
3. Passare il cilindro di prova attraverso la zona di rilevamento in tre punti: vicino all'emettitore, vicino al ricevitore e a metà strada tra l'emettitore e il ricevitore



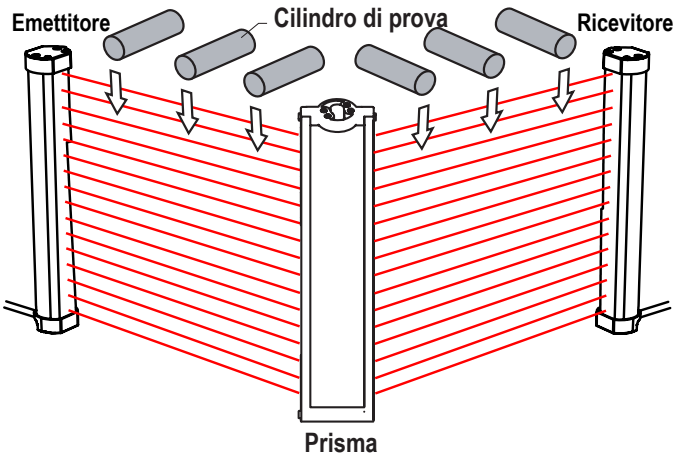
4. Durante ogni passaggio, quando il cilindro di prova interrompe la zona di rilevamento, almeno uno degli indicatori di zona deve essere rosso. L'indicatore di zona rosso deve cambiare in base alla posizione del cilindro di prova all'interno della zona di rilevamento.
   L'indicatore di stato deve accendersi con luce rossa e restare in tale stato finché il cilindro di prova permane all'interno della zona di rilevamento. In caso contrario, l'impianto non ha superato la prova d'interruzione.

   Se tutti gli indicatori di zona si accendono con luce verde o non seguono la posizione del cilindro di prova all'interno della zona di rilevamento, l'impianto non ha superato la prova d'interruzione. Verificare l'orientamento corretto del sensore o controllare le superfici riflettenti. Non continuare senza avere individuato ed eliminato il problema.

   Quando il cilindro di prova viene rimosso dalla zona di rilevamento, l'indicatore di stato deve accendersi con luce verde.

AVVERTENZA:
- **Prova di interruzione non superata**
- L'utilizzo di un sistema che non ha superato la prova di interruzione può comportare gravi lesioni o la morte. Se non si supera la prova di interruzione, il sistema potrebbe non arrestare il movimento pericoloso della macchina quando una persona o un oggetto entrano nel campo di rilevamento.
- Non tentare di utilizzare il sistema se questo non risponde correttamente alla prova di interruzione.

5. Se l'applicazione utilizza dei prismi, testare la zona di rilevamento su ogni tratto del percorso (ad esempio tra l'emettitore e il prisma, tra il prisma e il ricevitore).



6. Se il sistema SLC4 supera tutti i controlli durante la prova d'interruzione, passare a Collegamenti elettrici alla macchina protetta (pagina 31).

5.4 Collegamenti elettrici alla macchina protetta

Verificare che l'alimentazione sia stata staccata dall'SLC4 e dalla macchina protetta. Effettuare i collegamenti elettrici permanenti come richiesto dalle singole applicazioni.

Può essere necessaria l'applicazione di lucchetto e cartello di avviso (fare riferimento agli standard OSHA 1910.147, ANSI Z244-1, ISO 14118 oppure alla normativa applicabile per il controllo di tensioni pericolose). Seguire le normative e i regolamenti applicabili in materia di elettricità, ad esempio NEC, NFPA79 o IEC 60204-1.

L'alimentazione deve essere già collegata. Le sistema SLC4 deve essere stato allineato e la verifica iniziale deve essere stata eseguita, con esito positivo, come descritto in Procedura di verifica iniziale (pagina 27).

I collegamenti finali da realizzare o verificare sono i seguenti:

- Uscite OSSD

AVVERTENZA:

- **Rischio di folgorazione.**
- Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può comportare gravi lesioni fisiche o la morte.
- Scollegare l'alimentazione o togliere tensione prima dell'installazione, della rimozione o della manutenzione al dispositivo.
- Installare e collegare il dispositivo in conformità l National Electrical Code (NEC) ed eventuali requisiti normativi locali applicabili, quindi prevedere a protezione del dispositivo una scatola fusibili o un interruttore automatico appropriato (vedere le *Specifiche*).

5.4.1 Circuiti di arresto di sicurezza

Un arresto di protezione (arresto di sicurezza) consente la cessazione di ogni movimento secondo una sequenza ordinata, a scopo di protezione, portando gli elementi di comando primario della macchina (MPCE) in stato di fermo e di disconnessione dall'alimentazione (a condizione che ciò non crei ulteriori pericoli).

Un circuito di arresto di sicurezza comprende in genere un minimo di due contatti normalmente aperti a guida forzata, relè collegati meccanicamente e monitorati (attraverso la funzione EDM) per rilevare eventuali guasti e mantenere sempre attiva la funzione di sicurezza. Tale circuito può essere descritto come un "punto di commutazione sicuro".

In genere, i circuiti di arresto di emergenza sono a canale singolo (ovvero un collegamento in serie di almeno due contatti NA) oppure a due canali (con collegamento separato di due contatti NA). In entrambi i modi, la funzione di sicurezza si basa sull'uso di contatti ridondanti per controllare un singolo punto pericoloso. Se un contatto non si porta allo stato On, il secondo contatto arresta il movimento pericoloso e impedisce l'attivazione del successivo ciclo macchina.

L'interfacciamento dei circuiti di arresto di protezione deve essere realizzato in modo che la funzione di sicurezza non possa essere sospesa, ignorata o bypassata, a meno che non sia realizzata con un grado di sicurezza uguale o superiore a quello del sistema di comando di sicurezza della macchina che include l'SLC4.

Un modulo di controllo di sicurezza Banner XS26-2 con modulo di espansione a relè XS1ro o XS2ro, un modulo di controllo di sicurezza Banner SC10-2roe oppure un modulo di controllo di sicurezza universale Banner UM-FA-xA forniscono un collegamento in serie con contatti ridondanti che formano circuiti di arresto di protezione da utilizzare nel controllo a canale singolo o doppio.

Uscite OSSD e monitoraggio dei dispositivi esterni (EDM)

Le sistema SLC4 è in grado di rilevare i guasti sulle uscite OSSD1 e OSSD2. Tali guasti includono cortocircuiti a +24 Vcc e 0 V e tra OSSD1 e OSSD2.

Entrambe le uscite OSSD (Output Signal Switching Device) devono essere collegate al dispositivo di comando della macchina, in modo che il relativo sistema di sicurezza sia in grado di sezionare il circuito agli organi di comando primario (MPCE), garantendo la sicurezza della macchina.

I dispositivi di comando finali (FSD) svolgono normalmente questo compito quando le uscite OSSD si portano allo stato OFF.

Prima di effettuare i collegamenti delle uscite OSSD e il collegamento del sistema SLC4 alla macchina, consultare queste avvertenze e le specifiche delle uscite nelle caratteristiche tecniche del ricevitore.

AVVERTENZA:

- **Interfacciamento con entrambe le uscite OSSD**
- Il mancato rispetto delle presenti istruzioni può comportare gravi lesioni fisiche o morte.
- A meno che non si garantisca lo stesso livello di sicurezza, non collegare mai uno o più dispositivi intermedi (PLC, PES, PC) tra le uscite del modulo di sicurezza e l'organo di comando primario per l'arresto della macchina che lo controlla, in modo tale che un guasto causi la perdita del comando di arresto o determini la sospensione, l'aggiramento o l'elusione della funzione di sicurezza.
- Collegare le uscite OSSD al dispositivo di comando della macchina, in modo che il sistema di sicurezza della macchina sia in grado di sezionare i circuiti agli organi di comando primari, garantendo la sicurezza della macchina.

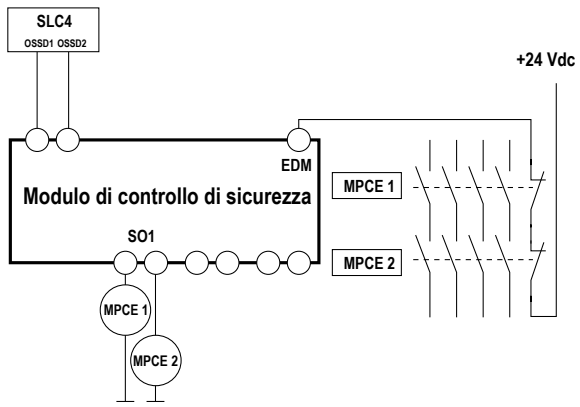
AVVERTENZA:

- **Collegamenti OSSD**
- Un collegamento non corretto delle uscite OSSD alla macchina protetta potrebbe comportare gravi lesioni o morte.
- Per assicurare il funzionamento corretto, è necessario valutare attentamente i parametri di uscita del dispositivo Banner a i parametri di ingresso della macchina prima di effettuare i collegamenti tra le uscite OSSD del dispositivo Banner e gli ingressi della macchina. Progettare il circuito di comando della macchina in modo rispettando i requisiti riportati di seguito:

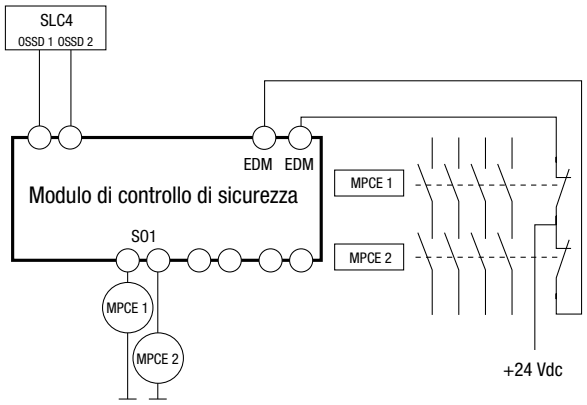
  Il valore massimo di resistenza al carico non venga superato.

  La tensione massima dello stato OFF delle uscite OSSD specificate non determini una condizione ON.

Il monitoraggio dei dispositivi esterni (EDM) è una funzione utilizzata per monitorare lo stato dei contatti esterni di comando della macchina a guida forzata (collegati meccanicamente) (FSD e/o MPCE). Le sistema SLC4 non include la funzione EDM. Di conseguenza, l'SLC4 deve essere usato con un dispositivo esterno di monitoraggio della sicurezza che controlla lo stato dei due OSSD SLC4 ed è in grado di fornire la funzione EDM. Esempi di dispositivi di monitoraggio di sicurezza esterni appropriati sono i moduli di sicurezza Banner SC26-2 e XS26-2, il modulo di sicurezza SC10-2roe, i moduli di sicurezza di ingresso universali Banner UM-FA-9A and UM-FA-11A e i PLC di sicurezza.



EDM a canale singolo usato per effettuare il monitoraggio di entrambi i segnali di retroazione degli MPCE. Se uno o entrambi i canali non si chiudono, il sistema entra in modalità blocco di sistema.



EDM a due canali usato per effettuare il monitoraggio di entrambi i segnali di retroazione degli MPCE. Se i canali non si trovano nello stesso stato, il sistema entra in modalità blocco di sistema.

AVVERTENZA:

- Le sistema SLC4 non dispone di un dispositivo di monitoraggio esterno (EDM).
- Se per l'applicazione è necessaria la funzione EDM, questa deve essere implementata nel dispositivo di comando esterno.

5.4.2 Preparazione per il funzionamento del sistema

Dopo la prova di interruzione iniziale e dopo che le uscite di sicurezza OSSD sono state collegate al dispositivo di controllo esterno, il sistema SLC4 è pronto per il test in combinazione con la macchina protetta.

Prima di poter utilizzare sia il sistema di protezione che la macchina per la produzione è necessario verificare il funzionamento dell'SLC4 collegato alla macchina protetta. A tal fine, una Persona Qualificata deve effettuare la procedura di verifica alla messa in servizio.

5.4.3 Interscambiabilità dei sensori

Le figure e le tabelle sottostanti illustrano un collegamento opzionale che assicura l'interscambiabilità dei sensori, ossia la capacità di installare qualsiasi sensore in qualsiasi connessione QD.

La risultante installazione assicura la capacità di scambiare la posizione dell'emettitore e del ricevitore, in modo simile a una funzione molto apprezzata tipica delle barriere ottiche di sicurezza Banner EZ-SCREEN ed EZ-SCREEN LP. Questa opzione di collegamento risulta vantaggiosa durante l'installazione, il cablaggio e le procedure di risoluzione dei problemi.

Per utilizzare questa opzione, collegare tutti i fili dell'emettitore in parallelo (colore per colore) al cavo del ricevitore tramite i singoli fili o il set cavo CSB.. splitter.

I set cavo tipo splitter modello CSB.. e i set cavi con connettori a entrambe le estremità DEE2R.. consentono una facile interconnessione tra emettitore e ricevitore SLC4, con un cavo singolo.

Figura 15. Set cavi singoli

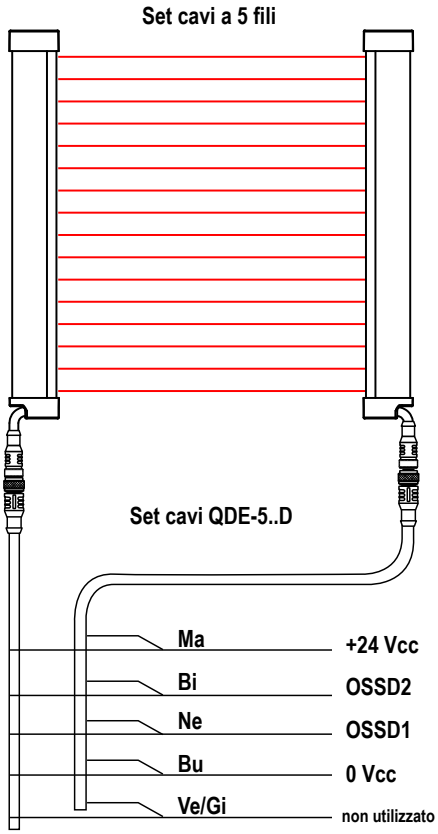
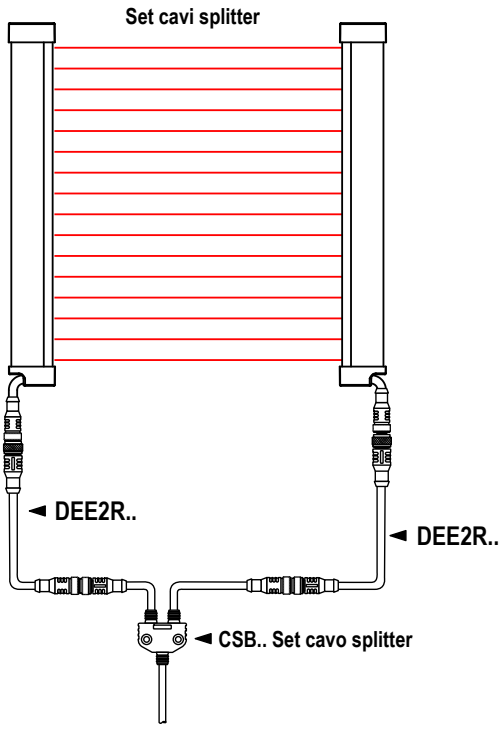


Figura 16. Set cavi splitter



5.4.4 Verifica alla messa in servizio

Effettuare questa procedura come parte dell'installazione del sistema dopo che il sistema è stato collegato alla macchina protetta oppure quando il sistema viene modificato (sia con una nuova configurazione dell'SLC4 sia con modifiche alla macchina).

AVVERTENZA:

- **Non usare il sistema fino a quando le verifiche non sono state completate**
- Qualsiasi tentativo di usare la macchina protetta/da controllare prima di avere completato le verifiche potrebbe comportare gravi lesioni o morte.
- Se tutti i controlli sopra descritti non sono stati superati positivamente, il sistema di sicurezza, che comprende il dispositivo Banner Engineering e la macchina protetta/controllata, non deve essere utilizzato fino quando il problema non è stato identificato e risolto.

La procedura deve essere eseguita da una Persona Qualificata. Una copia dei risultati delle verifiche deve essere conservata nei pressi della macchina protetta, come richiesto dalle norme applicabili.

Per preparare il sistema per questa verifica:

1. Esaminare la macchina protetta per verificare che il tipo e le caratteristiche siano compatibili con il sistema SLC4. Vedere Esempi di applicazioni non idonee (pagina 10) per un elenco delle applicazioni non adatte.
2. Verificare che il sistema SLC4 sia configurato per la specifica applicazione.
3. Verificare che la distanza di sicurezza (distanza minima) tra il punto pericoloso più vicino della macchina protetta e la zona di rilevamento non sia minore della distanza calcolata secondo Calcolo della distanza di sicurezza (distanza minima) (pagina 12).
4. Verificare quanto segue:
   a) L'accesso a parti pericolose della macchina protetta non deve essere possibile da nessuna direzione non protetta dal sistema SLC4, ripari fissi (meccanici), o protezione supplementare, e
   b) Non sia possibile per una persona sostare tra la zona di rilevamento e i componenti pericolosi della macchina, o
   c) Eventuali protezioni supplementari e ripari fissi (meccanici) previsti dalle normative sulla sicurezza applicabili siano funzionanti e in posizione in qualsiasi spazio (tra la zona di rilevamento e qualsiasi punto pericoloso) sufficientemente ampio da permettere a una persona di sostarvi senza essere rilevata dal sistema SLC4.
5. Se si utilizzano interruttori di reset, verificare che siano tutti installati all'esterno dell'area protetta, con una visuale completa di tale area e in una posizione non raggiungibile dall'interno della stessa; verificare inoltre che siano state previste misure atte a prevenire attivazioni accidentali.

6. Esaminare le connessioni del cablaggio elettrico tra le uscite OSSD del sistema SLC4 e gli organi di comando della macchina protetta per verificare che il cablaggio soddisfi i requisiti indicati in Collegamenti elettrici alla macchina protetta (pagina 31).
7. Ispezionare l'area in prossimità della zona di rilevamento (incluso i pezzi da lavorare e la macchina protetta) per verificare l'eventuale presenza di superfici riflettenti (vedere Superfici riflettenti adiacenti (pagina 16)). Eliminare le superfici riflettenti se possibile, posizionandole in punti diversi, verniciandole, coprendole o rendendone ruvida la superficie. I restanti problemi di riflessione verranno individuati durante la prova d'interruzione.
8. Assicurarsi che la macchina protetta non sia sotto tensione. Rimuovere tutti gli ostacoli dalla zona di rilevamento. Applicare tensione al sistema SLC4.
9. Osservare gli indicatori di stato e il display di diagnostica:
   - **Blocco di sistema:** stato rosso lampeggiante, tutti gli altri spenti
   - **Bloccato:** stato rosso acceso; uno o più indicatori di zona rossi accesi
   - **Libero:** stato verde acceso; tutti gli indicatori di zona verdi accesi
10. La segnalazione raggio interrotto indica che uno o più raggi luminosi sono disallineati o interrotti. Per correggere questa situazione, vedere Effettuare l'allineamento ottico dei componenti del sistema (pagina 28).
11. Quando gli indicatori di stato verde sono accesi, eseguire una prova di interruzione (Esecuzione di una prova d'interruzione (pagina 29)) in ciascun campo di rilevamento per verificare che il sistema funzioni correttamente e rilevare eventuali cortocircuiti ottici o problemi di riflessione. **Non continuare fino a quando il sistema SLC4 supera la prova di interruzione.**



Importante: Durante le verifiche seguenti, non esporre le persone ad alcun pericolo.



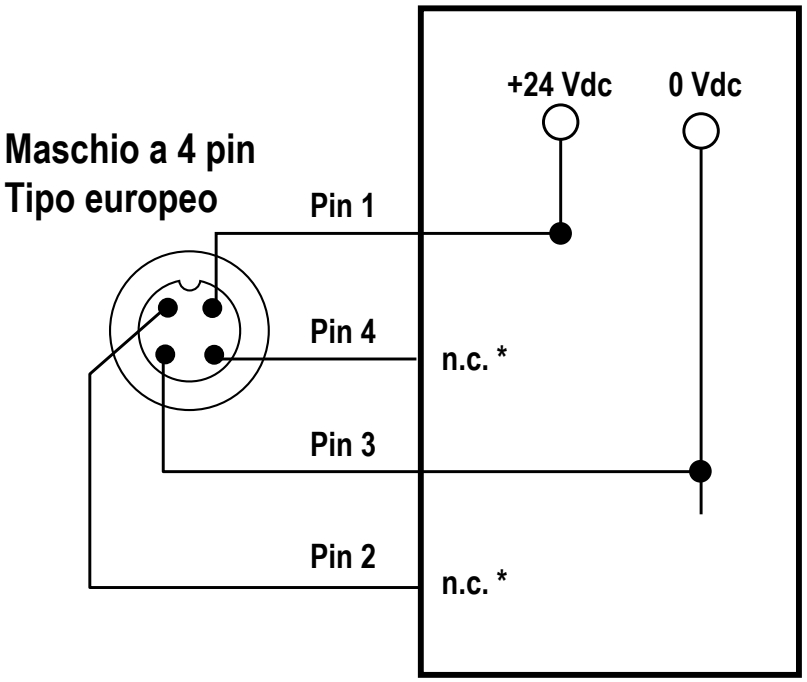
AVVERTENZA:
- **Sgombrare l'area protetta prima di applicare tensione o eseguire il reset del sistema**
- Il mancato sgombro dell'area protetta prima di applicare tensione può provocare gravi lesioni o la morte.
- Verificare che nell'area protetta non siano presenti personale né materiali indesiderati prima di applicare tensione alla macchina protetta o di eseguire il reset del sistema.

12. Applicare tensione alla macchina protetta e verificare che non si avvii.
13. Interrompere (bloccare) la zona di rilevamento utilizzando il cilindro di prova fornito e verificare che la macchina protetta non possa avviarsi mentre uno o più raggi sono interrotti.
14. Avviare il movimento della macchina protetta e, mentre è in moto, utilizzare il cilindro di prova (fornito) per interrompere la zona di rilevamento. Non introdurre il cilindro di prova nelle zone pericolose della macchina. Quando vengono interrotti dei raggi, le parti pericolose della macchina devono arrestarsi senza alcun ritardo apparente.
15. Togliere il cilindro di prova dal raggio; verificare che la macchina non si riavvii automaticamente, e che sia necessario agire sui dispositivi di avviamento per riavviare la macchina.
16. Togliere tensione sul sistema SLC4. Entrambe le uscite OSSD devono disattivarsi immediatamente e non deve essere possibile avviare la macchina finché non viene nuovamente applicata tensione sul sistema SLC4.
17. Con un apposito strumento, testare il tempo di risposta dell'arresto della macchina, per verificare che sia uguale o inferiore al tempo di risposta complessivo del sistema indicato dal produttore della macchina.

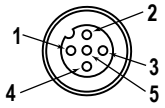
Non riprendere l'attività se non dopo aver completato tutta la procedura di verifica e risolto gli eventuali problemi evidenziati.

5.5 Schema elettrico

5.5.1 Schema elettrico generico per l'emettitore

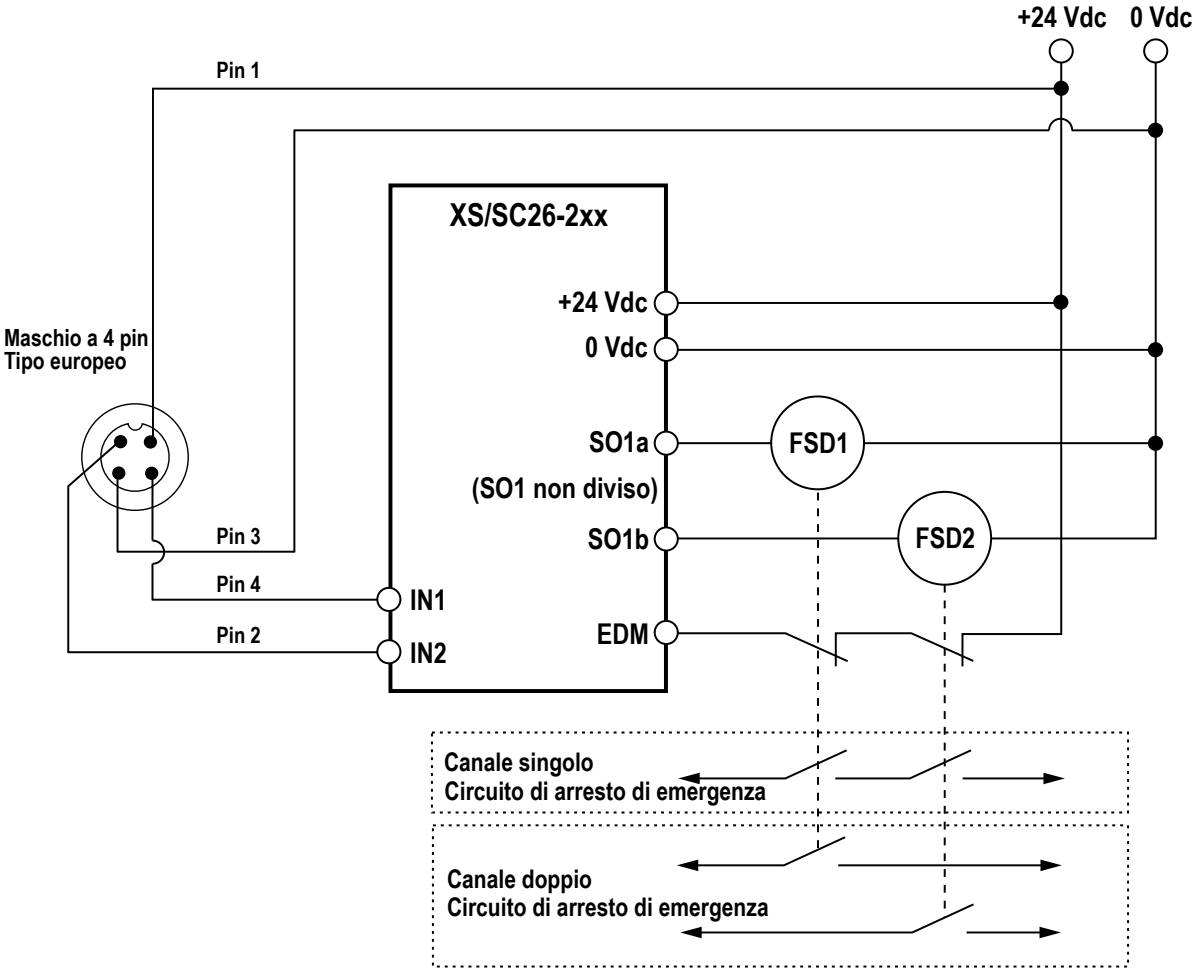


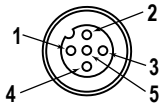
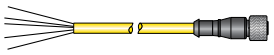
* Tutti i pin mostrati come privi di connessione (n.c.) non sono collegati oppure sono collegati in parallelo al filo dello stesso colore proveniente dal cavo del ricevitore.

Set cavo QDE-5..D abbinato – Piedinatura			Connettore M12 (vista lato femmina)
Pin	**Colore**	**Funzione emettitore**	
1	marrone	+24 Vdc	 
2	bianco	nessun collegamento	
3	blu	0 Vdc	
4	nero	nessun collegamento	
5	verde/giallo	nessun collegamento	

5.5.2 Schema elettrico generico del ricevitore — Modulo di sicurezza con funzionalità di autodiagnostica, modulo di controllo di sicurezza, PLC di sicurezza

Collegamento generico per un modulo di sicurezza con funzionalità di autodiagnostica, modulo di controllo di sicurezza, PLC di sicurezza (nessun monitoraggio, reset automatico).



Set cavo QDE-5..D abbinato – Piedinatura			Connettore M12 (vista lato femmina)
Pin	**Colore**	**Funzione ricevitore**	
1	marrone	+24 Vdc	 
2	bianco	OSSD2	
3	blu	0 Vdc	
4	nero	OSSD1	
5	verde/giallo	nessun collegamento	

6 Funzionamento del sistema

6.1 Protocollo di sicurezza

Alcune procedure per l'installazione, la manutenzione e il funzionamento dell'SLC4 devono essere affidata a persone designate o persone qualificate.

La **Persona Incaricata** è una persona che il datore di lavoro ha designato e incaricato per iscritto, in quanto persona formalmente addestrata e qualificata per svolgere le procedure di verifica e i reset di sistema specificati sul sistema SLC4. La Persona Incaricata deve:

- Effettuare i reset manuali e tenere in custodia la chiave di reset
- Eseguire la procedura di verifica giornaliera

La **Persona qualificata** in possesso di un certificato di istruzione riconosciuto o di un certificato di formazione professionale o che ha acquisito vaste competenze, esperienze e conoscenze formative, ha dimostrato di saper risolvere i problemi relativi all'installazione del sistema SLC4 e alla sua integrazione con la macchina protetta. Oltre a tutte le operazioni spettanti alla Persona Incaricata, la Persona Qualificata può:

- Installare il sistema SLC4
- Svolgere tutte le procedure di verifica
- Apportare modifiche alle impostazioni di configurazione interna
- Effettuare il reset del sistema dopo un blocco di sistema

6.2 Funzionamento normale

6.2.1 Accensione del sistema

Quando si applica tensione, ogni sensore effettua dei test di autodiagnostica per rilevare possibili guasti critici interni, determinare le impostazioni di configurazione e preparare l'SLC4 al funzionamento.

Se un sensore rileva un guasto critico, la scansione cessa, le uscite del ricevitore rimangono disattivate e vengono visualizzate le informazioni di diagnostica.

Se non vengono rilevati errori, l'SLC4 si porterà automaticamente in modalità Allineamento, con il ricevitore alla ricerca di un pattern di sincronizzazione ottica dell'emettitore.

Se il ricevitore è allineato e riceve il pattern di sincronizzazione corretto, entra in modalità Run e inizia la scansione per determinare lo stato interrotto o libero di ciascun raggio. Non è necessario effettuare alcun reset manuale.

6.2.2 Modalità Run

Se alcuni raggi vengono interrotti mentre il sistema SLC4 è in funzione, le uscite del ricevitore si disattivano entro il tempo di risposta nominale del sistema SLC4 (vedere Specifiche (pagina 44)). Una volta che tutti i raggi sono liberi, le uscite del ricevitore tornano allo stato On. Nessun reset è richiesto. Gli eventuali reset richiesti dal sistema di comando della macchina sono effettuati dal circuito di comando della macchina.

Guasti interni (sistema in blocco): se un sensore rileva un guasto critico, la scansione cessa, le uscite del ricevitore rimangono disattivate e vengono visualizzate le informazioni di diagnostica. Per la risoluzione egli errori/l'eliminazione dei guasti, vedere Individuazione e riparazione dei guasti (pagina 39)

6.2.3 Indicatori emettitore

Un singolo indicatore di stato bicolore rosso/verde indica la presenza di tensione, lo stato Run dell'emettitore o il blocco di sistema.

Stato operativo dell'emettitore	Indicatore di stato
Accensione	Rosso per diversi secondi
Modalità Run	Verde
Blocco di sistema	Rosso lampeggiante

6.2.4 Indicatori ricevitore

Un indicatore di stato bicolore rosso/verde mostra quando le uscite OSSD sono nello stato ON (verde) oppure OFF (rosso), oppure se il sistema è in blocco totale (rosso lampeggiante).

Gli indicatori di zona bicolore (rosso/verde) mostrano se una sezione della zona di rilevamento è allineata e libera o se vi sono raggi interrotti e/o non allineati. Tutti i modelli dispongono di tre indicatori di zona, ciascuno dei quali segnala le condizioni raggio interrotto/libero per circa 1/3 della lunghezza totale della barriera ottica.

Modalità operativa	Indicatore di stato	Indicatori di zona [3]	Uscite OSSD
Accensione	Rosso per alcuni secondi, poi verde per 1 secondo	Rosso per alcuni secondi, poi verde per 1 secondo	OFF
Allineamento – Raggio 1 interrotto	Rosso	Zona 1 rosso, gli altri spenti	OFF
Allineamento – Raggio 1 libero	Rosso	Rosso o verde	OFF
Modalità RUN – Raggio libero	Verde	Tutti accesi verde	ON
Modalità RUN – Raggio interrotto	Rosso	Rosso o verde	OFF
Blocco di sistema	Rosso lampeggiante	Tutti spenti	OFF

6.3 Specifiche per la verifica periodica

Per assicurare un funzionamento continuo e affidabile, il sistema deve essere controllato periodicamente. Banner Engineering consiglia vivamente di eseguire le verifiche di sistema descritte di seguito. Tuttavia, una Persona Qualificata dovrebbe valutare tali raccomandazioni, in base all'applicazione specifica e ai risultati della valutazione del rischio condotta sulla macchina, per determinare il contenuto e la frequenza appropriati delle verifiche.

A ogni cambio turno, all'accensione e in caso di modifiche della configurazione della macchina, è necessario effettuare una verifica giornaliera; questa verifica deve essere effettuata dalla Persona Incaricata o dalla Persona Qualificata.

Ogni sei mesi, il sistema e la relativa interfaccia della macchina protetta dovranno essere controllati a fondo; tale controllo deve essere eseguito da una Persona Qualificata (vedere Pianificazione delle verifiche (pagina 43)). Una copia dei risultati dei test deve essere conservata sulla macchina o nelle sue vicinanze.

Quando vengono apportate modifiche al sistema (ad esempio, una nuova configurazione del sistema SLC4 o modifiche alla macchina), è necessario effettuare la verifica alla messa in servizio (vedere Verifica alla messa in servizio (pagina 33)).

Nota: Verifica del corretto funzionamento

Il sistema SLC4 può svolgere il compito per il quale è stato progettato solo se esso e la macchina protetta funzionano correttamente, sia separatamente che come sistema. È responsabilità dell'utilizzatore verificare su base regolare che ciò avvenga, come previsto dal Pianificazione delle verifiche (pagina 43). La mancata eliminazione di questi problemi può comportare un maggiore rischio di infortuni.

Prima di rimettere in servizio il sistema, è necessario verificare che il sistema SLC4 e la macchina protetta funzionino come descritto nelle procedure di verifica e che eventuali problemi siano stati individuati ed eliminati.

[3] Se il raggio 1 è interrotto, gli indicatori di zona 2-3 saranno spenti in quanto il raggio 1 genera il segnale di sincronizzazione per tutti i raggi.

7 Individuazione e riparazione dei guasti

7.1 Condizioni di blocco del sistema (lockout)

In caso di condizione di blocco di sistema, le uscite OSSD dell'SLC4 si disattivano o rimangono disattivate (stato OFF) mediante l'invio di un segnale alla macchina protetta. Ogni sensore genera dei codici di errore di diagnostica per identificare la causa o le cause dei blocchi di sistema (vedere Individuazione e riparazione dei guasti (pagina 39)).

Le seguenti tabelle indicano una condizione di blocco di sistema di un sensore:

Condizioni di blocco del ricevitore	
Indicatore di stato	Rosso lampeggiante
Indicatori di zona	Vedere Codici di errore del ricevitore (pagina 39)

Condizioni di blocco dell'emettitore	
Indicatore di stato	Rosso lampeggiante

Per uscire da una condizione di blocco di sistema, è necessario eliminare tutti gli errori, quindi togliere e riapplicare tensione al dispositivo.

7.2 Codici di errore del ricevitore

Indicatori	Descrizione errore	Causa dell'errore e azione correttiva
	**Errore uscita** provocato da: • una oppure entrambe le uscite sono cortocircuitate a una sorgente di tensione eccessivamente alta o bassa • il cortocircuito di OSSD 1 su OSSD 2 • un sovraccarico (superiore a 0,3 A)	• Scollegare i carichi delle uscite OSSD ed effettuare un reset del ricevitore. • Se l'errore scompare, il problema era nei carichi dell'uscita OSSD o nel cablaggio dei carichi. • Se l'errore persiste anche senza alcun carico collegato, sostituire il ricevitore.
	**Errore ricevitore** può verificarsi per interferenze elettriche eccessive oppure per un guasto interno.	• Eseguire un reset per ogni procedura di verifica: al cambio turno e giornaliera. • Se l'errore scompare, effettuare una procedura di verifica giornaliera (secondo le Procedure di verifica: Procedura di verifica giornaliera e del turno; scheda di verifica giornaliera); se i controlli di sistema hanno esito positivo, riprendere il funzionamento. Se il sistema non supera la procedura di verifica giornaliera, sostituire il ricevitore. • Eseguire la procedura di verifica iniziale (Procedura di verifica iniziale (pagina 27)). • Se l'errore scompare, verificare i collegamenti esterni e le impostazioni di configurazione. • Se il problema persiste, sostituire il ricevitore.

7.3 Disturbi ottici ed elettrici

Le sistema SLC4 è progettato e costruito per assicurare un'elevata immunità ai disturbi elettrici e ottici e per funzionare in modo affidabile in contesti industriali. Tuttavia, elevati livelli di interferenze elettriche oppure ottiche possono provocare fastidiosi interventi casuali delle protezioni.

Nei casi estremi in cui le interferenze elettriche risultino particolarmente forti, è possibile che si verifichi un blocco di sistema. Per ridurre al minimo gli effetti del rumore transitorio, il sistema SLC4 reagisce al rumore solo se lo rileva in più scansioni consecutive. Se si verificano fastidiosi interventi casuali delle protezioni, controllare quanto segue:

- Interferenze ottiche provocate da barriere ottiche o altri dispositivi fotoelettrici nelle vicinanze
- I cavi di ingresso o uscita dei sensori siano ben distanziati dai cavi recanti possibili fonti di disturbo

7.3.1 Identificazione delle sorgenti di interferenze elettriche

Tutto Il cablaggio del sistema SLC4 è a bassa tensione. Il posizionamento di tali cavi accanto a quelli di potenza, di motori o servomotori oppure di altri dispositivi ad alta tensione, può introdurre rumore elettrico nel sistema SLC4. È buona norma (oltre ad essere in alcuni casi richiesto dalla normativa) isolare i cavi del sistema SLC4 dai fili ad alta tensione.

1. Usare il modello BT-1 Banner per facilitare l'allineamento del Beam Tracker (vedere Accessori (pagina 45)) per rilevare transitori e sovraccarichi elettrici.
2. Coprire l'ottica del BT-1 con nastro isolante, per bloccare l'ingresso della luce nell'ottica del ricevitore.
3. Premere il pulsante RCV sul BT-1 e posizionare il Beam Tracker sui fili che collegano l'SLC4 o qualsiasi altro filo nelle vicinanze.
4. Se l'indicatore del BT-1 si illumina, verificare la presenza di fonti di rumore elettrico e separare il set cavo SLC4 da qualsiasi cavo ad alta tensione, se applicabile.

5. Installare adeguati dispositivi di soppressione dei transienti parallelamente al carico, per ridurre il rumore.

7.3.2 Identificazione di sorgenti di interferenze ottiche

1. Spegnere l'emettitore o bloccarlo completamente.
2. Premere il pulsante RCV sul dispositivo di allineamento Beam Tracker BT-1 e spostarlo per tutta la lunghezza della finestra di rilevamento del ricevitore, per verificare la luce che raggiunge il ricevitore.
3. Se l’indicatore del BT-1 si accende, verificare la presenza di luce emessa da altre fonti (altre barriere optoelettroniche multiraggio o monoraggio, sensori fotoelettrici standard).

8 Assistenza e manutenzione del prodotto

8.1 Pulizia

I componenti SLC4 sono realizzati in policarbonato e sono conformi alla norma IEC IP65. Pulire i componenti con detergente delicato o pulivetri e un panno morbido. Non utilizzare detergenti contenenti alcol, in quanto potrebbero danneggiare la custodia in policarbonato.

8.2 Parti di ricambio

Modello	Descrizione
STP-13	Cilindro di prova 14 mm per sistemi con risoluzione 14 mm
STP-21	Cilindro di prova 24 mm per sistemi con risoluzione 24 mm

8.3 Interventi in garanzia

Per le procedure di individuazione e riparazione dei guasti di questo dispositivo, contattare Banner Engineering. **Non tentare di riparare questo dispositivo Banner, in quanto non contiene parti o componenti sostituibili dall'utente.** Se il dispositivo, una parte del dispositivo o un componente del dispositivo viene riscontrato difettoso da un tecnico Banner, il nostro personale vi comunicherà la procedura da seguire per ottenere l'autorizzazione al reso.



Importante: Se si ricevono istruzioni di rispedire il dispositivo al produttore, imballarlo con cura. I danni dovuti al trasporto non sono coperti dalla garanzia.

8.4 Data di produzione

Ogni SLC4 prodotto è contrassegnato con un codice che definisce la settimana e l'anno di produzione e lo stabilimento da cui è uscito. Il formato del codice (formato standard USA) è il seguente: **YYWWL**

- YY = anno di produzione, 2 cifre
- WW = settimana di produzione, 2 cifre
- L = codice specifico Banner, 1 cifra

Esempio: 1809H = 2018, Settimana 9.

8.5 Smaltimento

I dispositivi che non sono più utilizzati devono essere smaltiti secondo le normative nazionali e locali in vigore.

8.6 Banner Engineering Corp - Dichiarazione di garanzia

Per un anno dalla data di spedizione, Banner Engineering Corp. garantisce che i propri prodotti sono privi di qualsiasi difetto, sia nei materiali che nella lavorazione. Banner Engineering Corp. riparerà o sostituirà gratuitamente tutti i propri prodotti di propria produzione riscontrati difettosi al momento del reso al costruttore, durante il periodo di garanzia. La presente garanzia non copre i danni o le responsabilità per l'uso improprio, abuso o applicazione o installazione non corretta del prodotto Banner.

QUESTA GARANZIA LIMITATA È ESCLUSIVA E SOSTITUISCE QUALSIASI ALTRA GARANZIA ESPLICITA O IMPLICITA (IVI COMPRESE, A TITOLO ESEMPLIFICATIVO MA NON LIMITATIVO, LE GARANZIE DI COMMERCIABILITÀ O IDONEITÀ PER UNO SCOPO PARTICOLARE), SIANO ESSE RICONDUCIBILI AL PERIODO DI ESECUZIONE DEL CONTRATTO, DELLA TRATTATIVA O A USI COMMERCIALI.

La presente garanzia è esclusiva e limitata alla riparazione o, a discrezione di Banner Engineering Corp., alla sostituzione del prodotto. **IN NESSUN CASO BANNER ENGINEERING CORP. POTRÀ ESSERE RITENUTA RESPONSABILE VERSO L'ACQUIRENTE O QUALSIASI ALTRA PERSONA O ENTE PER EVENTUALI COSTI AGGIUNTIVI, SPESE, PERDITE, LUCRO CESSANTE, DANNI ACCIDENTALI, CONSEQUENZIALI O SPECIALI IN CONSEGUENZA DI QUALSIASI DIFETTO DEL PRODOTTO O DALL'USO O DALL'INCAPACITÀ DI UTILIZZARE IL PRODOTTO, DERIVANTI DA CONTRATTO, GARANZIA, REQUISITO DI LEGGE, ILLECITO, RESPONSABILITÀ OGGETTIVA, COLPA O ALTRO.**

Banner Engineering Corp. si riserva il diritto di cambiare, modificare o migliorare il design del prodotto, senza assumere alcun obbligo o responsabilità in relazione a ciascuno dei prodotti precedentemente prodotti dalla stessa. L'uso improprio, l'applicazione non corretta o l'installazione di questo prodotto, oppure l'utilizzo del prodotto per applicazioni di protezione del personale qualora questo sia identificato come non adatto a tale scopo, determineranno l'annullamento della garanzia. Eventuali modifiche al prodotto senza il previo esplicito consenso di Banner Engineering Corp. determineranno l'annullamento delle garanzie sul prodotto. Tutte le specifiche riportate nel presente documento sono soggette a modifiche. Banner si riserva il diritto di modificare le specifiche dei prodotti o di aggiornare la documentazione in qualsiasi momento. Le specifiche e le informazioni sul prodotto in inglese annullano e sostituiscono quelle fornite in qualsiasi altra lingua. Per la versione più recente di qualsiasi documento, visitare il sito Web: www.bannerengineering.com.

Per informazioni sui brevetti, consultare la pagina www.bannerengineering.com/patents.

8.7 Contatti

La sede centrale di Banner Engineering Corp. è ubicata in:

9714 Tenth Avenue North Minneapolis, MN 55441, USA - Tel.: + 1 888 373 6767

Per le sedi e i rappresentanti locali, visitare la pagina www.bannerengineering.com.

9 Procedure di verifica

Questa Sezione elenca il programma delle procedure di verifica e indica il punto in cui viene documentata ciascuna procedura. Le verifiche devono essere eseguite secondo le istruzioni. I risultati dovranno essere riportati in un apposito registro e conservati in un luogo adatto (ad esempio, nei pressi della macchina e/o in una cartella contenente tutta la documentazione tecnica).

Banner Engineering consiglia vivamente di eseguire le verifiche di sistema descritte. È tuttavia necessario che una persona qualificata (o un team) verifichi queste considerazioni di carattere generale in considerazione dell'applicazione specifica e determini la frequenza appropriata per le verifiche. Questo viene in genere determinato mediante una valutazione del rischio, quale quella prevista dalla norma ANSI B11.0. Il risultato della valutazione del rischio determinerà la frequenza e il contenuto delle verifiche periodiche e deve essere rispettato.

9.1 Pianificazione delle verifiche

Le schede di verifica e questo manuale possono essere scaricati dal sito http://www.bannerengineering.com.

Procedura di verifica	Quando effettuarla	Dove trovare la procedura	Chi deve effettuare la procedura
Prova d'interruzione	All'installazione Ogni volta che si apportano modifiche al sistema, alla macchina protetta o a qualsiasi parte dell'applicazione.	Esecuzione di una prova d'interruzione (pagina 29)	Persona Qualificata
Verifica alla messa in servizio	All'installazione Quando si apportano modifiche al sistema (ad esempio una nuova configurazione del sistema SLC4 o modifiche alla macchina protetta).	Verifica alla messa in servizio (pagina 33)	Persona Qualificata
Verifica giornaliera/ durante il turno	A ogni cambio turno Modifica della configurazione della macchina A ogni accensione del sistema Durante i periodi di funzionamento continuo della macchina, questa verifica deve essere effettuata a intervalli non superiori alle 24 ore.	**Scheda di verifica giornaliera** (codice Banner 204522) Una copia dei risultati della verifica deve essere registrata e conservata in un luogo appropriato (ad esempio accanto o sopra la macchina, nella documentazione tecnica della macchina).	Persona Incaricata o Persona Qualificata
Verifica semestrale	Ogni sei mesi a partire dall'installazione o quando si apportano modifiche al sistema (una nuova configurazione del sistema SLC4 o modifiche alla macchina).	**Semi-Annual Checkout Card** (codice Banner 204523) Una copia dei risultati della verifica deve essere registrata e conservata in un luogo appropriato (ad esempio accanto o sopra la macchina, nella documentazione tecnica della macchina).	Persona Qualificata

10 Specifiche

10.1 Specifiche generali

Protezione da cortocircuito
Tutti gli ingressi e le uscite sono protetti contro il cortocircuito alla +24 Vcc o al comune cc

Classe di sicurezza elettrica
III (secondo IEC 61140: 1997)

Grado di proteziones
Tipo 4 conforme a IEC 61496-1, -2
Categoria 4 PL e come previsto da EN ISO13849-1
SIL3 secondo IEC 61508; SIL CL3 secondo IEC 62061
PFHd (1/ora) = 9.81×10^{-9}
Durata di utilizzo (T_M) = 20 anni (EN ISO 13849-1)

Angolo di apertura effettivo (EAA)
Conforme ai requisiti richiesti per il Tipo 4 dalla normativa IEC 61496-2

Grado di protezione
IEC IP65

Urti e vibrazioni
I componenti hanno superato i test per urti e vibrazioni previsti dalla normativa IEC 61496-1. Tali test comprendono vibrazioni (20 cicli) di 10-55 Hz con ampiezza singola di 0,35 mm (0,70 mm picco-picco) e urti a 10 G per 16 millisecondi (6 000 cicli).

Condizioni di esercizio
da −20 °C a +55 °C
Max. umidità relativa 95% (senza condensa)

Temperatura di immagazzinamento
da −30 °C a +65 °C

Risoluzione
14 mm o 24 mm, a seconda del modello

Portata
Da 0,1 m a 2 m (da 4 in a 6,5 ft); la portata diminuisce con l'uso di prismi
Prismi con superficie in vetro: portata inferiore di circa l'8% per prisma; per maggiori informazioni, vedere la scheda tecnica del prisma specifico.

Custodia
Custodia in policarbonato con teste ermetiche in policarbonato

Accessori di fissaggio
Tutti gli accessori di fissaggio sono ordinabili separatamente.
Vedere Staffe di fissaggio (pagina 49) per le opzioni delle staffe di montaggio.

Cavi e connessioni
Vedere Accessori (pagina 45) per i cavi consigliati. Se si usano altri cavi con l'SLC4, l'utente è tenuto a verificare l'idoneità di questi cavi per ciascuna applicazione.

Certificazioni

10.2 Specifiche dell'emettitore

Tensione di alimentazione al dispositivo
24 Vcc ±15% (utilizzare un alimentatore conforme a SELV secondo EN IEC 60950). L'alimentatore esterno deve essere in grado di compensare microinterruzioni di rete di 20 ms, come previsto dalla normativa IEC/EN 60204-1.

Indicatori di stato
Un indicatore di stato bicolore (rosso/verde): indica la modalità operativa, il blocco o la mancanza di tensione

Corrente di alimentazione
Massimo 35 mA

Ondulazione residua
± 10% massimo

Lunghezza d'onda dell'emettitore
LED infrarossi; picco d'emissione 860 nm

10.3 Specifiche del ricevitore

Tensione di alimentazione al dispositivo
24 Vcc ±15% (utilizzare un alimentatore conforme a SELV secondo EN IEC 60950). L'alimentatore esterno deve essere in grado di compensare microinterruzioni di rete di 20 ms, come previsto dalla norma IEC/EN 60204-1.

Ondulazione residua
±10% massimo

Corrente di alimentazione (senza carico)
65 mA massimo, escluso i carichi OSSD1 e OSSD2 (considerare altri 0,3 A per ciascuno)

Tempo di risposta
In funzione del numero di raggi di rilevamento; per il numero di raggi e i tempi di risposta, consultare la tabella dei modelli.

Tempo di recupero
Da interrotto a libero (le uscite OSSD passano da Off a On; varia in base al numero totale di raggi di rilevamento e se il raggio di sincronizzazione è interrotto o meno): da 60 ms a 300 ms

Immunità alla luce ambiente
>10,000 lux con un angolo d'incidenza di 5°

Immunità alla luce lampeggiante
Immunità totale a una luce intermittente modello Federal Signal Corp. "Fireball" FB2PST

OSSD (Output Signal Switching Devices)
Due uscite di sicurezza OSSD ridondanti, a stato solido, 24 Vdc, 0,3 A max.
Tensione allo stato di conduzione: > Vin - 1,5 Vcc
Tensione allo stato di interdizione: 0 Vdc tipica, 1 Vdc massima (nessun carico)
Massima tensione esterna consentita allo stato d'interdizione: 1,5 Vdc [4]
Max. capacità di carico:1.0 µF
Massima corrente di dispersione: 50 µA (con 0 V aperta)
Ampiezza impulsi test OSSD: 200 microsecondi tipici
Periodo impulsi test OSSD: 200 ms tipico
Corrente di commutazione: da 0 a 0,3 A
Massima resistenza del cavo fino al carico: 5 ohm per filo

Indicatori di stato
Indicatore di stato bicolore (rosso/verde): indica lo stato generale del sistema e stato dell'uscita
Indicatori di zona bicolore (rosso/verde): indica la condizione (normale o interrotta) di un gruppo predefinito di fasci

[4] Massima tensione consentita per le OSSD allo stato di interdizione senza alcun raggio interrotto. Questo valore di tensione può verificarsi ad esempio con i segnali in ingresso di un modulo relè di sicurezza collegato alle uscite OSSD del sistema SLC4.

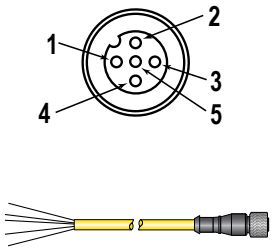
11 Accessori

11.1 Set cavi

I set cavi per l'interfacciamento con la macchina forniscono alimentazione alla prima coppia emettitore/ricevitore.

Set cavi QDE-5..D da connettore 5 pin M12/tipo europeo QD a cavo volante. Questi set cavi per l'interfacciamento con la macchina protetta dispongono di un connettore QD M12/tipo europeo a un'estremità mentre non sono terminati all'altra estremità (tagliare a misura). Cavi con connettore stampato e guaina in PVC.

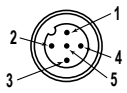
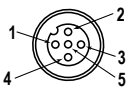
Modello	Lunghezza	Set cavo Banner – Piedinatura/Colori dei fili			Connettore M12 (vista lato femmina)
		Pin	Colore	Funzione emettitore	Funzione ricevitore
QDE-515D	4,5 m (15 ft)	1	Marrone	+24 Vdc	+24 Vdc
QDE-525D	7,6 m (25 ft)	2	Bianco	nessun collegamento	OSSD2
QDE-550D	15,2 m (50 ft)	3	Blu	0 Vdc	0 Vdc
QDE-575D	22,8 m (75 ft)	4	Nero	nessun collegamento	OSSD1
QDE-5100D	30,4 m (100 ft)	5	Ve/Gi	nessun collegamento	nessun collegamento

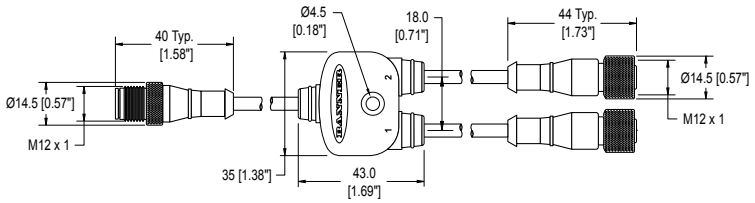


I set cavi splitter sono utilizzati per semplificare l'interconnessione tra un ricevitore SLC4 e il suo emettitore, usando un singolo cavo. I set cavi con connettore a entrambe le estremità modello DEE2R-.. possono essere utilizzati per estendere la lunghezza del tratto con connettore QD o una delle diramazioni. (Per la diramazione 1 e 2 i tratti di cavo sono lunghi 300 mm/1 ft).

I set cavi con connettore solo a un'estremità modello QDE-5..D possono essere utilizzati per estendere la linea QD in applicazioni che richiedono lunghezze su misura.

I set cavi splitter a 5 pin consentono di collegare facilmente il ricevitore al relativo emettitore, fornendo un cavo unico per una connessione intercambiabile opzionale.

Set cavo 5 pin splitter filettato M12, giunzione piatta, connettore a entrambe le estremità				
Modello	**Canalina (maschio)**	**Diramazioni (femmina)**	**Layout dei pin (maschio)**	**Configurazione pin (femmina)**
CSB-M1251M1251	0,3 m	2 x 0,3 m		
CSB-M1258M1251	2.44 m (8 ft)			
CSB-M12515M1251	4.57 m (15 ft)			
CSB-M12525M1251	7.62 m (25 ft)			
CSB-UNT525M1251	7,62 m Non terminato			



1 = Marrone
2 = Bianco
3 = Blu
4 = Nero
5 = Verde/giallo

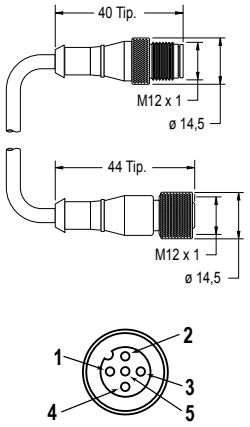
Set cavi DEE2R-5..D da 5 pin M12/tipo europeo QD a M12/tipo europeo QD (femmina-maschio): utilizzare i set cavi DEE2R-5... per estendere la lunghezza dei set cavi e per il collegamento diretto ad altri dispositivi con connettore a sgancio rapido 5 pin M12/tipo europeo. Sono disponibili altre lunghezze.

Modello	Lunghezza
DEE2R-51D	0,3 m (1 ft)
DEE2R-53D	0,9 m (3 ft)
DEE2R-58D	2,5 m (8 ft)
DEE2R-515D	4,6 m (15 ft)
DEE2R-525D	7,6 m (25 ft)
DEE2R-550D	15,2 m (50 ft)
DEE2R-575D	22,9 m (75 ft)
DEE2R-5100D	30,5 m (100 ft)

Set cavo Banner – Piedinatura/Colori dei fili

Pin	Colore	Funzione emettitore	Funzione ricevitore
1	Marrone	+24 Vdc	+24 Vdc
2	Bianco	nessun collegamento	OSSD2
3	Blu	0 Vdc	0 Vdc
4	Nero	nessun collegamento	OSSD1
5	Ve/Gi	nessun collegamento	nessun collegamento

Connettore M12 (vista lato femmina)



11.2 Moduli di controllo di sicurezza

I moduli di controllo di sicurezza rappresentano una soluzione logica di sicurezza basata su software e interamente configurabile per dispositivi di monitoraggio in applicazioni di sicurezza e non.

Per ulteriori modelli e per i moduli a espansione XS26, vedere il manuale di istruzioni codice 174868 (XS/SC26-2).

Tabella 4. Modelli di moduli di controllo di sicurezza

Modelli non espandibili	Modelli espandibili	Descrizione
SC26-2	**XS26-2**	26 I/O convertibili e 2 uscite di sicurezza ridondanti a stato solido
SC26-2d	**XS26-2d**	26 I/O convertibili e 2 uscite di sicurezza ridondanti a stato solido con display
SC26-2e	**XS26-2e**	26 I/O convertibili e 2 uscite di sicurezza ridondanti a stato solido con Ethernet
SC26-2de	**XS26-2de**	26 I/O convertibili e 2 uscite di sicurezza ridondanti a stato solido con display ed Ethernet
SC10-2roe		10 ingressi, 2 uscite di sicurezza a relè ridondanti (3 contatti ciascuno) (compatibili ISD ed Ethernet)

11.3 Moduli di sicurezza (ingressi) universali

I moduli di sicurezza UM-FA-xA sono dispositivi di monitoraggio di sicurezza che forniscono uscite a relè (di sicurezza) a guida forzata, collegate meccanicamente, per il sistema SLC4.

Vedere la scheda tecnica codice 141249 per maggiori informazioni.

Modello	Descrizione
UM-FA-9A	3 contatti di uscita ridondanti normalmente aperti (NA) 6 A
UM-FA-11A	2 contatti di uscita ridondanti 6 A normalmente aperti (NA), più 1 contatto ausiliario normalmente chiuso (NC)

11.4 Modulo di muting

Fornisce funzionalità di muting per il sistema SLC4.

Vedere il manuale Banner 116390 per ulteriori informazioni e opzioni aggiuntive di cablaggio.

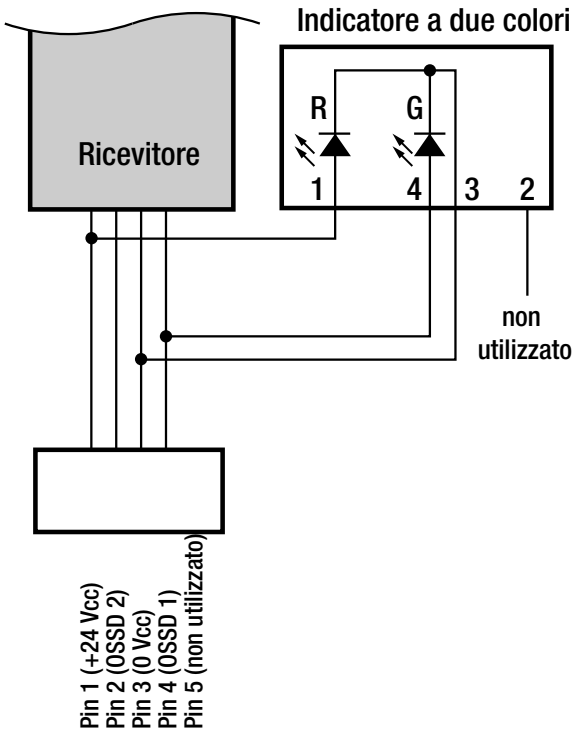
Modello	Descrizione	
MMD-TA-11B	Modulo di muting per montaggio su barra DIN	2 uscite di sicurezza NA (6 A), 2 o 4 ingressi di muting, SSI, ingresso per forzatura manuale; IP20; collegamenti ai morsetti
MMD-TA-12B		2 Uscite OSSD, 2 o 4 ingressi di muting, SSI, ingresso per forzatura manuale; IP20; connessioni con morsetti

11.5 Indicatori a due colori per il sistema SLC4

Fornisce un'indicazione chiara e a 360° sullo stato dell'uscita del ricevitore dell'SLC4. Utilizzare con un cavo CSB tipo splitter e cavi DEE2R con connettore a entrambe le estremità.

Vedere la scheda tecnica codice 207535 per maggiori informazioni.





Modelli		Materiali	Connettore/Funzione LED/Ingressi
	**T8LRGX7PQP**	Custodia in lega ABS/policarbonato, diffusore termoplastico, interamente a tenuta stagna con grado di protezione IP67	Connettore a sgancio rapido (QD) integrato 4 pin M12/tipo europeo (richiede un cavo abbinato) Indicatore rosso/verde che riflette lo stato dell'uscita OSSD del ricevitore: Rosso: uscite OSSD disattivate (raggio interrotto o blocco di sistema) Verde: uscite OSSD attivate PNP (sourcing)
	**M18RGX7PQ**	Custodia in ottone nichelato, filettatura M18x1; ottica in materiale termoplastico; interamente a tenuta stagna, IP67	
	**T30RGX7PQ**	Custodia in poliestere termoplastico, ottica in materiale termoplastico; interamente a tenuta stagna, IP67	
	**K30LRGX7PQ**	Custodia in policarbonato, cupola in materiale termoplastico di 30 mm, supporto 22 mm; interamente a tenuta stagna IP67	
	**K50LRGX7PQ**	Custodia in policarbonato, cupola in materiale termoplastico di 50 mm, supporto 30 mm; interamente a tenuta stagna IP67	
	**K80LRGX7PQ**	Custodia in policarbonato, cupola in materiale termoplastico di 50 mm, montaggio a filo o su barra DIN; elettronica protetta da un involucro a tenuta stagna, IP67	

11.6 Indicatore di stato per sensore assiale

L'S15LRGPQ fornisce un'indicazione sullo stato del sensore assiale, sullo stato dell'uscita del ricevitore SLC4.

Per maggiori informazioni, vedere la scheda tecnica codice 212217.

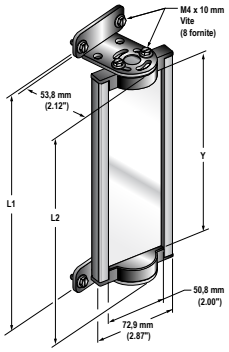


- Si collega in linea con il cavo del ricevitore
- Corpo in PUR bianco traslucido
- Corpo completamente incapsulato IP66, IP67 e IP68

11.7 Prismi serie MSM

- Compatti per applicazioni leggere
- I prismi sono dotati di un'efficienza pari all'85%. La portata di rilevamento totale diminuisce di circa l'8% per prisma. Per maggiori informazioni, vedere la scheda tecnica del prisma codice 43685 o http://www.bannerengineering.com.
- Le staffe di montaggio possono essere invertite rispetto alle posizioni mostrate (flange che puntano verso l'interno anziché verso l'esterno, come in figura). In questo caso, la grandezza L1 si riduce di 57 mm.
- Kit staffe adattatore MSAMB in dotazione con ogni colonna MSA.

Modello prisma	Lunghezza zona di rilevamento	Area di riflessione Y	Montaggio L1	Montaggio L2
MSM8A	150 mm (5,9 in)	267 mm (10,5 in)	323 mm (12,7 in)	292 mm (11,5 in)
MSM12A	300 mm (11,8 in)	356 mm (14 in)	411 mm (16,2 in)	381 mm (15 in)
MSM20A	450 mm (17,7 in)	559 mm (22 in)	615 mm (24,2 in)	584 mm (23 in)

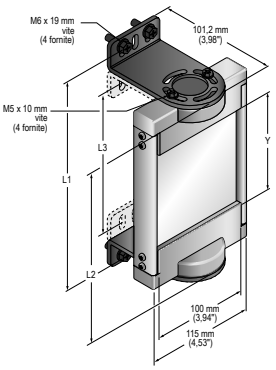


11.8 Prismi serie SSM

- Robusti per applicazioni heavy-duty
- Larghezza extra per barriere ottiche a lunga portata
- I prismi sono dotati di un'efficienza pari all'85%. La portata di rilevamento totale diminuisce di circa l'8% per prisma. Per ulteriori informazioni, vedere la scheda tecnica del prima codice 61934 o visitare il sito www.bannerengineering.com.
- Disponibili anche nelle versioni con superficie riflettente in acciaio inossidabile. Scheda tecnica codice 67200.
- Struttura robusta, comprensiva di due staffe di montaggio e accessori di fissaggio.
- La staffa adattatore EZA-MBK-2 è necessaria per l'uso con le colonne serie MSA; consultare la lista degli accessori della staffa di montaggio.
- Le staffe possono essere invertite rispetto alla posizione mostrata in figura; in questo caso la grandezza L1 si riduce di 58 mm (2,3 in).

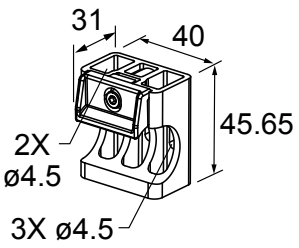
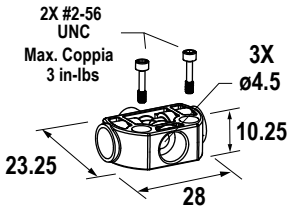
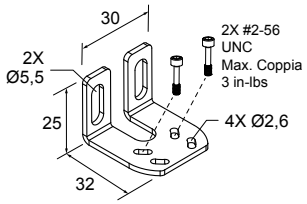
Modello prisma	Lunghezza zona di rilevamento	Area di riflessione Y	Montaggio 1	Montaggio L2
SSM-200	150 mm (5,9 in)	200 mm (7,9 in)	278 mm (10,9 in)	311 mm (12,2 in)
SSM-375	300 mm (11,8 in)	375 mm (14,8 in)	486 mm (19,1 in)	453 mm (17,8 in)
SSM-550	450 mm (17,7 in)	550 mm (21,7 in)	661 mm (26,0 in)	628 mm (24,7 in)

Per ordinare i modelli con le superfici riflettenti in acciaio inossidabile, aggiungere al codice del modello il suffisso **-S** (ad esempio, **SSM-375-S**); in questi modelli la riduzione della portata è di circa il 30% per prisma. Scheda tecnica codice 67200.



11.9 Staffe di fissaggio

Vedere Montaggio dei componenti di sistema (pagina 20) per informazioni sull'installazione.

Modello	Descrizione	
SLC4A-MBK-12	• Staffa per montaggio laterale • Rotazione ±15° • Policarbonato caricato con fibre di vetro • Comprende due staffe	
SLC4A-MBK-11	• Staffa per montaggio tramite testa • Policarbonato caricato con fibre di vetro • Comprende quattro staffe	
SLC4A-MBK-10	• Staffa per montaggio tramite testa • ±20 gradi di rotazione • Acciaio laminato a freddo calibro 14 • Comprende quattro staffe • Dispositivi di fissaggio alla superficie di montaggio forniti dall'utente	

11.10 Documentazione

La seguente documentazione viene fornita con ogni ricevitore della Barriera ottica di sicurezza SLC4.

Ulteriori copie sono disponibili gratuitamente; contattare Banner Engineering o visitare www.bannerengineering.com.

Codice	Descrizione
204371	Barriera ottica di sicurezza SLC4 – Manuale di istruzioni
204522	Scheda della procedura di verifica giornaliera
204523	Scheda della procedura di verifica semestrale

12 Glossario

A

ANSI (American National Standards Institute)

Acronimo di American National Standards Institute, un'associazione di rappresentanti del settore che sviluppa standard tecnici (ivi compresi standard sulla sicurezza). Questi standard sono stati approvati da numerosi settori industriali in termini di pratiche di lavoro e progettazione. Gli standard ANSI rilevanti per applicazioni con prodotti di sicurezza comprendono la serie ANSI B11 e ANSI/RIA R15.06. Vedere Norme e regolamenti (pagina 5).

Accensione automatica

Caratteristica di una barriera ottica di sicurezza che permette l'avvio del sistema in modalità Run (o il ripristino in seguito a un'interruzione di corrente) senza la necessità di eseguire un reset manuale.

B

Blanking

Funzione programmabile della barriera ottica di sicurezza che consente alla barriera di ignorare certi oggetti situati all'interno della zona di rilevamento. Vedere **Floating Blanking** e **Risoluzione ridotta**.

Condizione raggio interrotto

Una condizione che si verifica quando un oggetto opaco di dimensioni sufficienti interrompe/blocca uno o più raggi della barriera ottica. Quando si verifica tale condizione, le uscite OSSD1 e OSSD2 si disattivano simultaneamente entro il tempo di risposta del sistema.

Sistema di frenatura

Un meccanismo utilizzato per arrestare, rallentare o impedire il movimento.

C

Cascata

Collegamento in serie (o "daisy-chaining") di più emettitori e ricevitori.

CE

Abbreviazione di "Conformité Européenne" (traduzione francese di "Conformità Europea"). Il marchio CE su un prodotto o una macchina certifica la conformità alle direttive e alle normative di sicurezza applicabili dell'Unione Europea (UE).

Frizione

Meccanismo che, se innestato, trasmette la coppia o impartisce un movimento da un organo conduttore a uno condotto.

Affidabilità del sistema di controllo

Un metodo per assicurare l'integrità delle prestazioni di un sistema o un dispositivo di controllo. I circuiti di controllo sono progettati e costruiti in modo che un singolo guasto del sistema non impedisca l'invio e l'esecuzione di un comando di arresto della macchina quando questo risulti necessario e non provochi movimenti accidentali della macchina. Al contrario, il sistema di controllo dovrà impedire l'avvio di un successivo ciclo macchina fino a quando il guasto non sarà eliminato.

CSA

Abbreviazione di Canadian Standards Association, un ente omologatore simile all'Underwriters Laboratories, Inc. (UL) statunitense. Un prodotto certificato CSA è stato sottoposto a test di tipo e approvato dalla Canadian Standards Association in quanto conforme alle normative elettriche e di sicurezza.

D

Zona di rilevamento

La "cortina di luce" generata da una barriera ottica di sicurezza, definita dall'altezza e dalla distanza di sicurezza (minima) del sistema.

Persona Incaricata

Persona individuata dal datore di lavoro e designata, tramite un documento scritto d'incarico, a svolgere le procedure di verifica e di controllo stabilite dopo aver ricevuto un adeguato e specifico addestramento.

E

Emettitore

Il componente della barriera ottica costituito da una serie di LED modulati e sincronizzati. L'emettitore, assieme al ricevitore (posizionato di fronte), crea una "cortina di luce" chiamata zona di rilevamento.

Monitoraggio dei dispositivi esterni (EDM)

Un sistema mediante il quale un dispositivo di sicurezza (ad esempio una barriera ottica di sicurezza) controlla attivamente lo stato di dispositivi esterni che possono essere monitorati dal dispositivo di sicurezza. Se viene rilevato uno stato non sicuro nel dispositivo esterno, il dispositivo di sicurezza entra nello stato di blocco di sistema. Il dispositivo esterno può comprendere, a titolo esemplificativo ma non limitativo: MPCE, contattori/relè a contatti forzati e moduli di sicurezza.

F

Guasto pericoloso

Un guasto che ritarda o impedisce al sistema di protezione della macchina di arrestare il movimento pericoloso di quest'ultima, aumentando quindi il rischio per il personale.

Dispositivo di comando finale (FSD)

Il componente del sistema di controllo di sicurezza della macchina che seziona il circuito all'organo di comando primario della macchina (MPCE) quando il dispositivo di commutazione del segnale di uscita (OSSD) passa allo stato OFF.

Funzione Fixed blanking

Una funzione di programmazione che consente a una barriera ottica di ignorare oggetti (ad esempio staffe o supporti) che saranno sempre presenti in punti specifici all'interno della zona di rilevamento. La presenza di questi oggetti non porterà a una condizione Trip o Latch delle uscite di sicurezza (ad esempio, degli FSD). Se un oggetto fisso viene spostato o tolto dalla zona di rilevamento, si verificherà una condizione di blocco di sistema.

Funzione Floating Blanking

Vedere **Risoluzione ridotta**.

FMEA Failure Mode and Effects Analysis (analisi dei modi di guasto e loro effetti)

Una procedura di prova mediante la quale vengono analizzate le modalità di guasto per determinare i relativi risultati o effetti sul sistema. Sono consentite le modalità di guasto dei componenti che non producono alcun effetto o determinano una condizione di blocco; i guasti che portano a una condizione non sicura (un guasto pericoloso) non sono consentiti. I prodotti per la sicurezza Banner sono stati ampiamente testati secondo la metodologia FMEA.

G

Macchina protetta

La macchina il cui punto pericoloso è protetto dal sistema di sicurezza.

H

Riparo fisso

Schermi, barre o altri impedimenti meccanici applicati al telaio della macchina, volti a prevenire l'ingresso del personale nella zona pericolosa della macchina, pur consentendo una visuale completa del punto pericoloso. La massima dimensione dei varchi è definita dagli standard applicabili, quali la Tabella O-10 della normativa OSHA 29CFR1910.217, chiamata anche "Ripari fissi".

Infortunio

Lesioni fisiche o danni alla salute della persone dovute all'interazione diretta con la macchina o prodotte in modo indiretto, come conseguenza di danni alle proprietà o all'ambiente.

Punto pericoloso

Il punto raggiungibile più vicino della zona pericolosa.

Zona pericolosa

Zona che rappresenta un pericolo fisico immediato o imminente.

I

Blocco interno

Una condizione di blocco di sistema dovuta a un problema interno del sistema di sicurezza. In generale segnalato dal (solo) LED indicatore di stato rosso lampeggiante. In questo caso, è necessario l'intervento di una Persona Qualificata.

K

Reset con chiave (reset manuale)

Un interruttore azionato mediante chiave utilizzato per resettare una barriera ottica di sicurezza riportandola in modalità Run dopo un blocco di sistema o per attivare la macchina in seguito a una condizione di avvio/riavvio manuale (Latch). Si riferisce anche all'atto di utilizzare l'interruttore.

L

Condizione di avvio/riavvio manuale (Latch)

Le uscite di sicurezza di una barriera ottica di sicurezza si disattivano quando un oggetto blocca completamente un raggio. In una condizione di avvio/riavvio manuale, le uscite di sicurezza restano disattivate quando l'oggetto viene rimosso dalla zona di rilevamento. Per riattivare le uscite, eseguire un reset manuale corretto.

Condizione di blocco di sistema

Una condizione della barriera ottica di sicurezza che viene raggiunta automaticamente in risposta a segnali di guasto specifici (un blocco di sistema interno). Quando si verifica un blocco di sistema, le uscite di sicurezza della barriera ottica si disattivano; per riportare il sistema in modalità Run, è necessario correggere il guasto ed effettuare un reset manuale.

M

Organo di comando primario della macchina (MPCE)

Dispositivo alimentato elettricamente, esterno al sistema di sicurezza, che comanda direttamente il movimento delle parti mobili della macchina e interviene per ultimo (in ordine di tempo) per azionare l'avviamento o l'arresto del movimento della macchina.

Tempo di risposta della macchina

Il tempo che intercorre tra l'attivazione del dispositivo di arresto della macchina e l'istante in cui le parti pericolose della macchina si portano in una condizione di sicurezza, arrestandosi.

Dimensione minima dell'oggetto rilevabile (MOS)

L'oggetto di diametro minimo che una barriera di sicurezza è in grado di rilevare in modo affidabile. Gli oggetti di questo diametro o superiore saranno rilevati in qualsiasi punto della zona di rilevamento. Un oggetto più piccolo può passare senza essere rilevato attraverso la barriera, se la attraversa esattamente a metà distanza tra due raggi adiacenti. Nota anche come MODS (Minimum Object Detection Size). Vedere anche **Cilindri di prova prescelti**.

Muting

Sospensione automatica della funzione di protezione di un dispositivo di sicurezza durante la fase non pericolosa del ciclo macchina.

O

Stato OFF (disattivazione)

Lo stato di interruzione del circuito dell'uscita, che non permette il flusso della corrente.

Stato ON (attivazione)

Lo stato nel quale il circuito dell'uscita è chiuso e permette il flusso della corrente.

OSHA (Occupational Safety and Health Administration)

Un ente federale statunitense, ovvero una divisione del Department of Labor statunitense, responsabile per la regolamentazione della sicurezza sul luogo di lavoro.

OSSD

Abbreviazione di Output Signal Switching Device. Le uscite di sicurezza utilizzate per inviare un segnale di arresto.

P

Disinnesto frizione a corsa parziale

Un tipo di frizione che può essere inserito o disinserito durante il ciclo macchina. Le macchine con disinnesto della frizione a corsa parziale utilizzano un meccanismo frizione/freno in grado di arrestare il movimento della macchina in qualsiasi punto della corsa o del ciclo.

Pericolo di stazionamento nella zona pericolosa

I pericoli dovuti allo stazionamento nella zona pericolosa sono tipici di applicazioni nelle quali il personale può penetrare attraverso un sistema di protezione (provocando l'arresto del movimento pericoloso e la cessazione del pericolo) e avere accesso alla zona pericolosa. Un esempio di tali applicazioni può essere un sistema adibito alla protezione del perimetro. Quando un operatore è all'interno della zona protetta, la sua presenza non può più essere rilevata: il pericolo è rappresentato dal possibile avvio o riavvio inaspettato del movimento pericoloso mentre l'operatore è ancora all'interno dell'area protetta.

Punto di funzionamento

Il punto della macchina in cui viene posizionato il pezzo o il materiale da lavorare e sul quale la macchina effettua un'operazione.

PSDI (Presence-Sensing-Device Initiation, avviamento tramite dispositivo di rilevamento della presenza)

Applicazione nella quale viene impiegato un dispositivo sensibile alla presenza di persone per avviare direttamente il ciclo di lavoro della macchina. In una tipica situazione, l'operatore depone manualmente il pezzo da lavorare nella macchina. Quando l'operatore esce dalla zona di pericolo, il dispositivo di rilevamento presenza avvia la macchina (senza l'uso dell'interruttore di avvio). La macchina esegue le operazioni e alla fine del ciclo di lavorazione l'operatore può introdurre un nuovo pezzo ed avviare un nuovo ciclo. Il dispositivo di rilevamento presenza effettua il monitoraggio continuo della macchina. Viene utilizzata la modalità arresto singolo quando il pezzo in lavorazione viene scaricato automaticamente dalla macchina al termine del ciclo. Viene utilizzata la modalità arresto doppio quando il pezzo in lavorazione viene caricato (all'inizio della lavorazione) e rimosso (dopo le lavorazioni) dall'operatore. Le applicazioni PSDI vengono comunemente confuse con "Trip Initiate" (avviamento dopo il reset della protezione). Tale metodo è definito dalla normativa OSHA CFR1910.217. Ai sensi della normativa OSHA, Regola 29 CFR 1910.217, le barriere ottiche di sicurezza Banner non possono essere utilizzate come dispositivi PSDI nelle presse meccaniche.

Q

Persona Qualificata

Persona in possesso di un titolo di studio riconosciuto o di un attestato di formazione professionale o che dimostra, tramite proprie conoscenze, competenze o esperienze, abilità nel risolvere con successo i problemi inerenti l'argomento e il tipo di lavoro qui trattati.

R

Ricevitore

Componente di una barriera ottica di sicurezza, preposto a intercettare la luce. È composto da una serie di fototransistor sincronizzati. Il ricevitore, contrapposto all'emettitore, genera una cortina di luce denominata zona di rilevamento.

Risoluzione ridotta

Funzione che consente di configurare una barriera ottica di sicurezza per inibire uno o più raggi ottici, in modo da aumentare la sensibilità minima di rilevamento degli oggetti. Il raggio o i raggi inibiti sembrano alzarsi e abbassarsi (fluttuare) per consentire il passaggio di un oggetto attraverso qualsiasi punto dell'area definita, senza far scattare le uscite di sicurezza (ad esempio OSSD), causando una condizione di Avvio/riavvio automatico (Trip) o manuale (Latch). Questa funzione viene anche chiamata Floating Blanking.

Reset

Uso di un interruttore manuale per poter riportare lo stato delle uscite si sicurezza su ON in seguito ad una condizione di blocco di sistema o Latch (avvio/riavvio manuale).

Risoluzione

Vedere **Dimensione minima dell'oggetto rilevabile**.

S

Autodiagnostica (circuito)

Circuito in grado di verificare elettronicamente che sia i componenti critici che quelli ridondanti funzionino correttamente. Le barriere ottiche di sicurezza e i moduli di sicurezza Banner integrano funzionalità di autodiagnostica.

Distanza minima di sicurezza

La distanza minima richiesta per consentire l'arresto completo del movimento pericoloso della macchina prima che una mano (o altro oggetto) possa raggiungere il punto pericoloso più vicino. Misurata dal punto centrale della zona di rilevamento al punto pericoloso più vicino. I fattori che concorrono alla distanza minima di separazione sono il tempo di arresto della macchina, il tempo di risposta della barriera ottica e la dimensione minima degli oggetti rilevabili.

Cilindri di prova prescelti

Oggetto opaco di dimensioni sufficienti a interrompere un raggio ottico allo scopo di testare il funzionamento della barriera ottica di sicurezza. Se inseriti all'interno del campo di rilevamento di fronte a un raggio, i cilindri determinano la disattivazione delle uscite.

Protezione supplementare

Dispositivi di protezione supplementare o ripari fissi utilizzati per impedire a una persona di passare sopra, sotto o intorno al punto pericoloso della macchina protetta.

T

Cilindro di prova

Oggetto opaco di dimensioni sufficienti a interrompere un raggio ottico allo scopo di testare il funzionamento della barriera ottica di sicurezza.

Condizione di avvio/riavvio automatico (Trip)

Le uscite di sicurezza di una barriera ottica di sicurezza si disattivano quando un oggetto blocca completamente un raggio. Un una condizione di avvio/riavvio automatico, le uscite di sicurezza si riattivano quando l'oggetto viene rimosso dalla zona di rilevamento.

(Trip) Initiate - avvio/riavvio automatico

Azione per cui il reset di una protezione determina l'avvio del movimento o del funzionamento della macchina. L'uso di tale funzione come metodo di avvio del ciclo macchina non è consentito dagli standard NFPA 79 e ISO 60204-1; tale pratica viene comunemente confusa con il termine PSDI.

U

UL (Underwriters Laboratory)

Organizzazione indipendente che certifica la conformità di prodotti a standard appropriati, normative elettriche e di sicurezza. La conformità è indicata dal simbolo UL sul prodotto.

Indice

A

accessori
    modulo di muting 46
applicazioni
    appropriate 9, 10
applicazioni e limitazione 9, 10

E

EDM 31
EDM (monitoraggio dispositivo esterno) 31

I

installazione
    meccanica 12–23, 25

M

modulo di muting
    accessori 46

O

OSSD 31
OSSD (dispositivo di comunicazione del segnale in uscita) 31