

Traduzione del manuale di istruzioni originale

ELC 100

Barriera fotoelettrica di sicurezza



© 2024

Leuze electronic GmbH + Co. KG

In der Braike 1

73277 Owen / Germany

Phone: +49 7021 573-0

Fax: +49 7021 573-199

www.leuze.com

info@leuze.com

1	Informazioni sul documento	5
1.1	Mezzi illustrativi utilizzati	5
1.2	Checklist	6
2	Sicurezza	7
2.1	Uso previsto ed uso non previsto prevedibile	7
2.1.1	Uso previsto.....	8
2.1.2	Uso non conforme prevedibile.....	8
2.2	Qualifiche necessarie.....	8
2.3	Responsabilità per la sicurezza	9
2.4	Esclusione della responsabilità.....	9
3	Descrizione del dispositivo.....	10
3.1	Struttura e funzione.....	10
3.2	Tecnologia di collegamento	11
3.3	Elementi di visualizzazione	12
3.3.1	Indicatori di funzionamento sul trasmettitore ELC 100.....	12
3.3.2	Indicatori di funzionamento sul ricevitore ELC 110	13
4	Applicazioni.....	14
4.1	Protezione di punti pericolosi	14
5	Montaggio.....	15
5.1	Posizionamento del trasmettitore e del ricevitore	15
5.1.1	Calcolo della distanza di sicurezza S	15
5.1.2	Calcolo della distanza di sicurezza con campi protetti ad azione ortogonale rispetto alla direzione di avvicinamento	16
5.1.3	Distanza minima fino alle superfici riflettenti.....	20
5.1.4	Prevenzione dall'influenza reciproca di apparecchiature vicine	21
5.2	Montaggio del sensore di sicurezza.....	22
5.2.1	Punti di montaggio adatti	22
5.2.2	Fissaggio via tasselli scorrevoli	23
5.2.3	Fissaggio via supporti orientabili BT-2SB05.....	23
6	Collegamento elettrico	24
6.1	Occupazione dei pin del trasmettitore e del ricevitore	25
6.1.1	Trasmettitore ELC 100	25
6.1.2	Ricevitore ELC 110.....	25
6.1.3	Esempio di circuito	26
7	Messa in servizio	27
7.1	Accensione	27
7.2	Allineamento del sensore.....	28
8	Controllo	29
8.1	Prima della messa in servizio e dopo modifiche	29
8.1.1	Checklist per integratore - prima della messa in servizio e dopo modifiche.....	29
8.2	Controllo regolare a cura di persone qualificate	31
8.3	Controlli regolari da parte dell'operatore	31
8.3.1	Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore.....	32
9	Cura, manutenzione e smaltimento	33

10	Diagnostica e risoluzione dei problemi	34
10.1	Cosa fare in caso di errore?.....	34
10.2	Segnalazioni di funzionamento dei diodi luminosi	34
11	Assistenza e supporto.....	35
12	Dati tecnici.....	36
12.1	Dati generali.....	36
12.2	Classificazione secondo CISPR 11 / EN 55011	38
12.3	Dimensioni, pesi, tempi di risposta	39
12.4	Disegni quotati accessori	40
13	Dati per l'ordine e accessori	41
13.1	Codice di identificazione	41
13.2	Elenco dei tipi.....	41
13.3	Accessori	42
14	Dichiarazione di conformità CE.....	44

1 Informazioni sul documento

1.1 Mezzi illustrativi utilizzati

Tabella 1.1: Simboli di pericolo e didascalie



	Simbolo in caso di pericoli per le persone
	Simbolo in caso di possibili danni materiali
AVVISO	Didascalia per danni materiali Indica pericoli che possono causare danni materiali se non si adottano le misure per evitarli.
CAUTELA	Didascalia per lievi lesioni Indica pericoli che possono causare lievi lesioni se non si adottano le misure per evitarli.
AVVERTENZA	Didascalia per gravi lesioni Indica pericoli che possono causare gravi lesioni o la morte se non si adottano le misure per evitarli.
PERICOLO	Didascalia per pericolo di morte Indica pericoli che implicano immediatamente gravi lesioni o la morte se non si adottano le misure per evitarli.

Tabella 1.2: Altri simboli




	Simbolo per suggerimenti I testi contrassegnati da questo simbolo offrono ulteriori informazioni.
	Simbolo per azioni da compiere I testi contrassegnati da questo simbolo offrono una guida per le azioni da compiere.
	Simbolo per risultati di azioni I testi con questo simbolo descrivono il risultato dell'operazione precedente.

Tabella 1.3: Termini ed abbreviazioni

Tempo di risposta	Il tempo di risposta del dispositivo di protezione è il tempo massimo tra il verificarsi dell'evento che porta all'intervento del sensore, e la messa a disposizione del segnale di interruzione sull'interfaccia del dispositivo di protezione (ad es. stato OFF della coppia di OSSD).
AOPD	Dispositivo optoelettronico di protezione attivo (A ctive O pto- e lectronic P rotective D evice)
ESPE	Apparecchio elettrosensibile di protezione
ELC	Denominazione breve per il sensore di sicurezza composto da trasmettitore e ricevitore
LED	Diodo luminoso, elemento di visualizzazione nel trasmettitore e nel ricevitore
MTTF _d	Periodo medio fino ad un guasto pericoloso (M ean T ime T o dangerous F ailure)
OSSD	Uscita di sicurezza (O utput S ignal S witching D evice)
PFH _d	Probabilità di un guasto pericoloso all'ora (P robability of dangerous F ailure per H our)
PL	P erformance L evel
Sensore di sicurezza	Sistema composto da trasmettitore e ricevitore
SIL	S afety I ntegrity L evel
Stato	ON: dispositivo intatto, OSSD attivata OFF: dispositivo intatto, OSSD disattivata Bloccaggio: dispositivo, collegamento o pilotaggio / comando errato, OSSD disattivata (lock-out)

1.2 Checklist

Le checklist (vedi capitolo 8 "Controllo") servono da riferimento per il costruttore della macchina o l'armatore. Non sostituiscono né il controllo dell'intera macchina o impianto prima della prima messa in servizio né i controlli regolari eseguiti da persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie). Le checklist contengono i requisiti minimi di controllo. A seconda dell'applicazione possono essere necessari ulteriori controlli.

2 Sicurezza

Prima di utilizzare il sensore di sicurezza è necessario eseguire una valutazione dei rischi secondo le norme valide (ad es. ISO/EN ISO 12100, ISO/EN ISO 13849-1, IEC/EN 61508, IEC/EN 62061). Il risultato della valutazione dei rischi determina il livello di sicurezza necessario del sensore di sicurezza (Dati tecnici di rilievo per la sicurezza). Per il montaggio, il funzionamento e i controlli è necessario rispettare questo documento nonché tutte le norme, disposizioni, regole e direttive nazionali ed internazionali pertinenti. I documenti pertinenti acclusi devono essere rispettati, stampati e consegnati alle persone interessate.

↳ Prima di lavorare con il sensore di sicurezza è necessario leggere completamente e rispettare i documenti relativi all'attività da svolgere.

Per la messa in opera, i controlli tecnici e l'uso dei sensori di sicurezza valgono in particolare le seguenti norme giuridiche nazionali ed internazionali:

- Direttiva Macchine 2006/42/CE
- Direttiva Bassa Tensione 2014/35/UE
- Direttiva CEM 2014/30/UE
- OSHA 1910 Subpart O
- Norme di sicurezza
- Norme antinfortunistiche e regole di sicurezza
- Betriebssicherheitsverordnung (Direttiva sulla sicurezza nelle aziende) e Arbeitsschutzgesetz (Legge di tutela del lavoro)
- Legge tedesca sulla sicurezza dei prodotti (Produktsicherheitsgesetz o ProdSG)

AVVISO



Anche le autorità locali (ad es. l'ente di sorveglianza delle attività industriali, l'istituto di assicurazione contro gli infortuni sul lavoro, l'ispettorato del lavoro, l'OSHA) sono a disposizione per fornire informazioni relative alla sicurezza.

2.1 Uso previsto ed uso non previsto prevedibile



AVVERTENZA



Una macchina in funzione può provocare gravi lesioni!

- ↳ Verificare che il sensore di sicurezza sia collegato correttamente e che sia garantita la funzione di protezione del dispositivo di protezione.
- ↳ Assicurarsi che prima di qualsiasi trasformazione, manutenzione e controllo l'impianto sia stato arrestato e protetto contro la riaccensione in modo sicuro.

2.1.1 Uso previsto

- Il sensore di sicurezza deve essere utilizzato solo dopo essere stato selezionato in base alle istruzioni, regole, norme e disposizioni valide di volta in volta in materia di tutela e sicurezza sul lavoro nonché essere stato montato sulla macchina, collegato, messo in funzione e verificato da una persona qualificata (Qualifiche necessarie). I dispositivi sono concepiti esclusivamente per il funzionamento all'interno di edifici.
- Al momento della selezione del sensore di sicurezza è necessario accertare che la sua efficienza in materia di sicurezza sia superiore o uguale al Performance Level (Livello di Prestazioni) PL_r (vedi capitolo 12.1 "Dati generali") richiesto, determinato nella valutazione del rischio.
- Il sensore di sicurezza serve per la protezione di persone o parti del corpo in corrispondenza delle aree pericolose o dei punti pericolosi o degli accessi di macchine e impianti.
- Con la funzione *Protezione di accesso*, il sensore di sicurezza riconosce solamente le persone che accedono all'area pericolosa e non rileva l'eventuale presenza di persone all'interno di questa. Per questa ragione, una funzione di blocco avvio/riavvio o un'adeguata protezione dal passaggio da dietro è in questo caso indispensabile nella catena di sicurezza.
- Velocità di avvicinamento massime ammissibili (vedi ISO/EN ISO 13855):
 - 1,6 m/s per protezioni di accesso
 - 2,0 m/s per protezioni di punti pericolosi
- La struttura del sensore di sicurezza non deve essere modificata. La funzione di protezione non può essere più garantita in caso di modifiche apportate al sensore di sicurezza. In caso di modifiche al sensore di sicurezza decadono inoltre tutti i diritti di garanzia nei confronti del produttore del sensore di sicurezza.
- La riparazione impropria del dispositivo di protezione può portare alla perdita della funzione di protezione. Non eseguire interventi di riparazione sui componenti del dispositivo.
- La corretta integrazione e collocazione del sensore di sicurezza va controllata regolarmente da persone qualificate (Qualifiche necessarie).
- Il sensore di sicurezza deve essere sostituito dopo un periodo massimo di 20 anni. Le riparazioni o la sostituzione di pezzi soggetti a usura non prolungano la durata di utilizzo.

2.1.2 Uso non conforme prevedibile

Qualsiasi utilizzo diverso da quello indicato nell'«Uso previsto» o che va al di là di questo utilizzo viene considerato non previsto.

In linea generale, il sensore di sicurezza **non** è adatto ad essere impiegato come dispositivo di protezione nei seguenti casi:

- Pericolo per l'espulsione di oggetti o lo schizzare fuori di liquidi bollenti o pericolosi dall'area pericolosa
- Applicazioni in atmosfera esplosiva o facilmente infiammabile
- Applicazioni all'aperto o dentro l'acqua o altri liquidi

2.2 Qualifiche necessarie

Il sensore di sicurezza deve essere progettato, configurato, montato, collegato, messo in servizio, sottoposto a manutenzione e alla verifica della relativa applicazione solo da persone competenti per l'attività in questione. Presupposti generali per le persone competenti:

- Dispongono di una formazione tecnica idonea.
- Conoscono le parti rilevanti del manuale di istruzioni per il sensore di sicurezza e del manuale di istruzioni per la macchina.

Requisiti minimi specifici all'attività per persone qualificate:

Progettazione e configurazione

Conoscenze specialistiche ed esperienze nella selezione e nell'applicazione di dispositivi di protezione su macchine e nell'applicazione delle regole tecniche e delle disposizioni locali vigenti in materia di tutela del lavoro, sicurezza sul lavoro e tecnica della sicurezza.

Conoscenze specialistiche nella programmazione di comandi orientati alla sicurezza SRASW secondo ISO/EN ISO 13849-1.

Montaggio

Conoscenze specialistiche ed esperienze necessarie per l'applicazione e l'allineamento sicuri e corretti del sensore di sicurezza, in relazione alla macchina in questione.

Impianto elettrico

Conoscenze specialistiche ed esperienze necessarie per il collegamento elettrico sicuro e corretto e l'integrazione sicura del sensore di sicurezza nel sistema di comando legato alla sicurezza.

Comando e manutenzione

Conoscenze specialistiche ed esperienze richieste dopo l'istruzione fornita dal responsabile in merito al controllo periodico e alla pulizia del sensore di sicurezza.

Manutenzione

Conoscenze specialistiche ed esperienze per il montaggio, per l'impianto elettrico e per il comando e la manutenzione del sensore di sicurezza in conformità con i requisiti sopra indicati.

Messa in opera e controllo

- Esperienze e conoscenze specialistiche in merito a regole e disposizioni di tutela del lavoro, sicurezza sul lavoro e tecnica della sicurezza, necessarie per poter valutare la sicurezza della macchina e dell'applicazione del sensore di sicurezza, incluse le attrezzature di misura necessarie allo scopo.
- Inoltre, viene svolta attualmente un'attività nell'ambito dell'oggetto dei controlli e le conoscenze della persona vengono aggiornate attraverso corsi di formazione continua - *Persona qualificata* ai sensi della Direttiva tedesca sulla sicurezza nelle aziende (Betriebssicherheitsverordnung) o di altre normative di legge nazionali.

2.3 Responsabilità per la sicurezza

Il costruttore ed il proprietario della macchina devono assicurare che la macchina e il sensore di sicurezza implementato funzionino correttamente e che tutte le persone interessate siano informate ed addestrate sufficientemente.

Il tipo ed il contenuto delle informazioni trasmesse non devono poter portare ad azioni che rappresentano un rischio per la sicurezza degli utenti.

Il costruttore della macchina è responsabile di quanto segue:

- Costruzione sicura della macchina e indicazione di eventuali rischi residui
- Implementazione sicura del sensore di sicurezza, comprovata dalla verifica iniziale condotta da una persona abilitata
- Trasmissione di tutte le informazioni necessarie al proprietario della macchina
- Osservanza di tutte le prescrizioni e direttive sulla messa in servizio sicura della macchina

Il proprietario della macchina è responsabile di quanto segue:

- Addestramento dell'operatore
- Mantenimento del funzionamento sicuro della macchina
- Osservanza di tutte le prescrizioni e direttive sulla protezione del lavoro e la sicurezza sul lavoro
- Controllo regolare a cura di persone qualificate

2.4 Esclusione della responsabilità

La Leuze electronic GmbH + Co. KG declina qualsiasi responsabilità nei seguenti casi:

- Il sensore di sicurezza non viene utilizzato in modo conforme.
- Le note di sicurezza non vengono rispettate.
- Non viene tenuto conto di applicazioni errate ragionevolmente prevedibili.
- Il montaggio ed il collegamento elettrico non vengono eseguiti correttamente.
- Il corretto funzionamento non viene controllato (vedi capitolo 8 "Controllo").
- Vengono apportate modifiche (ad es. costruttive) al sensore di sicurezza.

3 Descrizione del dispositivo

I sensori di sicurezza della serie ELC 100 sono dispositivi di protezione optoelettronici attivi. Essi sono conformi alle norme ed agli standard seguenti:

	ELC 100
Tipo secondo IEC/EN IEC 61496	4
Categoria secondo ISO/EN ISO 13849-1:2015	4
Performance Level (PL) secondo ISO/EN ISO 13849-1:2015	e
Safety Integrity Level (SIL) secondo IEC/EN 61508 o SILCL secondo IEC/EN 62061	3

Il sensore di sicurezza è composto da un trasmettitore e da un ricevitore. È protetto contro la sovratensione e la sovracorrente secondo IEC/EN 60204-1 (classe di protezione 3). Il sensore di sicurezza non è influenzato in modo non pericoloso dalla normale luce ambiente.

3.1 Struttura e funzione

La cortina fotoelettrica di sicurezza ELC 100 è un dispositivo elettrosensibile di protezione (ESPE) composto da un trasmettitore e un ricevitore.

Una serie di raggi infrarossi paralleli crea un campo protetto tra il trasmettitore e il ricevitore che serve a proteggere l'area pericolosa (protezione di punti pericolosi e aree pericolose e protezione di accesso). Non appena uno o più raggi vengono interamente interrotti, la cortina fotoelettrica di sicurezza segnala alle uscite di sicurezza (OSSD) un'interruzione del percorso ottico mediante un cambio di segnale. La macchina o il suo dispositivo di comando devono analizzare i segnali in modo sicuro (ad es. grazie ad un comando sicuro o un modulo di sicurezza) e quindi porre fine allo stato di pericolo.

Trasmettitore e ricevitore si sincronizzano otticamente in modo automatico. Un collegamento elettrico tra i due componenti non è necessario.

Caratteristiche del campo protetto

L'interasse raggi e il numero di raggi dipendono dalla risoluzione e dall'altezza del campo protetto.

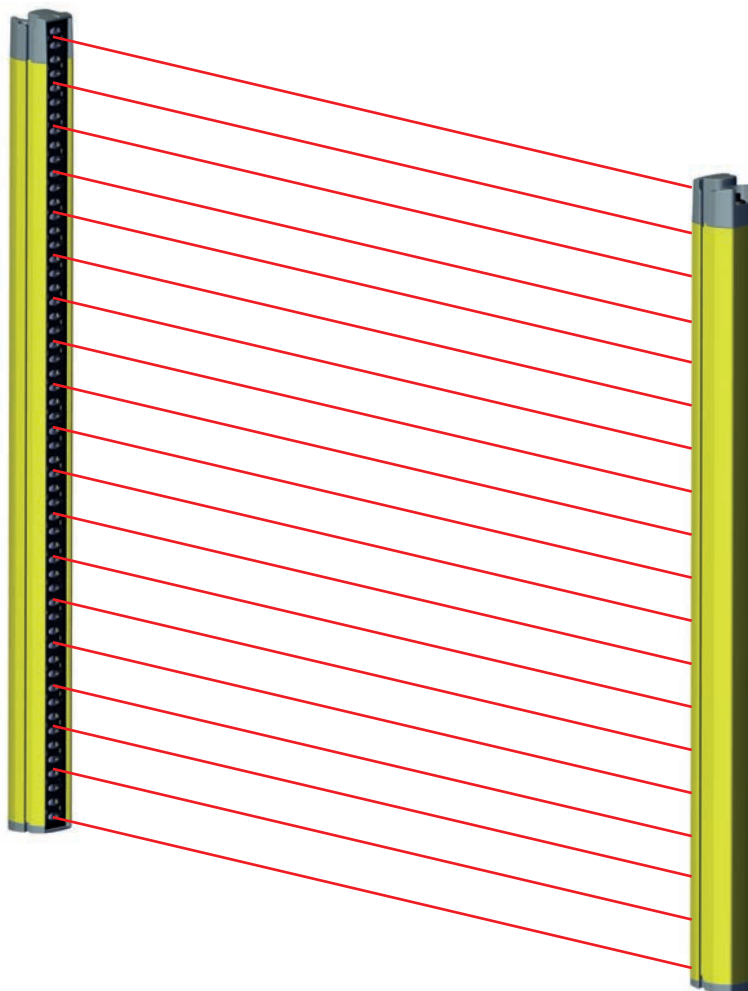


Figura 3.1: Trasmettitore / ricevitore ELC

Assenza di zone cieche

Grazie alla struttura e alla forma della cortina fotoelettrica di sicurezza, la funzione di protezione di un dispositivo arriva fino alla fine dell'alloggiamento senza lasciare zone cieche.

L'assenza di zone cieche riduce l'ingombro per l'integrazione nella macchina.

3.2 Tecnologia di collegamento

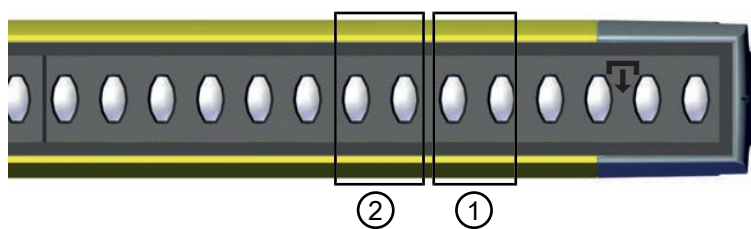
Trasmettitore e ricevitore sono dotati di connettori M12 come interfaccia verso l'apparecchiatura di comando della macchina con il seguente numero di pin:

Modello	Tipo di dispositivo	Connettore maschio
ELC 100	Trasmettitore	4 poli
ELC 110	Ricevitore	4 poli

3.3 Elementi di visualizzazione

Gli elementi di visualizzazione dei sensori di sicurezza facilitano la messa in opera e l'analisi degli errori.

3.3.1 Indicatori di funzionamento sul trasmettitore ELC 100



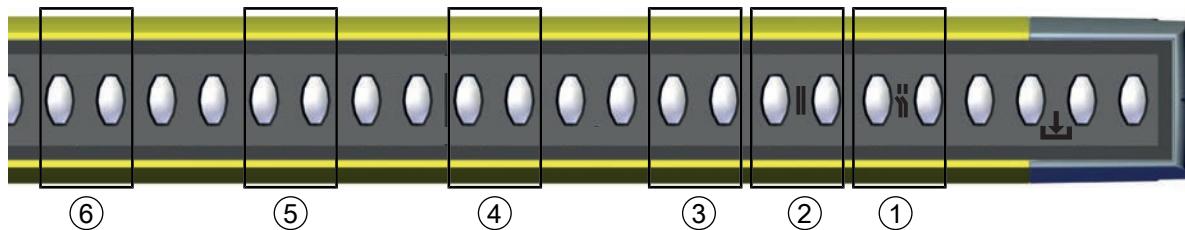
- 1 Coppia LED 1, rossa
- 2 Coppia LED 2, verde

Figura 3.2: Indicatori sul trasmettitore ELC 100

Tabella 3.1: Significato dei diodi luminosi sul trasmettitore

LED	Colore	Stato	Descrizione
1	Rosso	Lampeggiante	Errore
		Sequenza di lampeggio 2 volte ON/ OFF (250 ms) seguita da pausa (750 ms)	Errore di collegamento
		Lampeggio rapido (10 Hz)	Errore dispositivo
2	Verde	OFF	Dispositivo spento
		ON	Trasmettitore acceso

3.3.2 Indicatori di funzionamento sul ricevitore ELC 110



- 1 Coppia LED 1, rossa, simbolo OSSD aperta
- 2 Coppia LED 2, verde, simbolo OSSD chiusa
- 3 LED 3, blu
- 4 LED 4, blu
- 5 LED 5, blu
- 6 LED 6, blu

Figura 3.3: Indicatori sul ricevitore ELC 110

Tabella 3.2: Significato dei diodi luminosi sul ricevitore

LED	Colore	Stato	Descrizione
1	Rosso	ON	OSSD spenta
		Lampeggio lento (circa 0,5 Hz)	Errore esterno
		Lampeggio rapido (circa 10 Hz)	Errore interno
		Sequenza di lampeggio 2 volte ON/OFF (250 ms) seguita da pausa (750 ms)	Errore di collegamento
2	Verde	ON	OSSD accesa
3	Blu	Lampeggiante	Intensità di ricezione della luce 1
		ON	Intensità di ricezione della luce 2
4	Blu	Lampeggiante	Intensità di ricezione della luce 3
		ON	Intensità di ricezione della luce 4, OSSD si attiva
5	Blu	Lampeggiante	Intensità di ricezione della luce 5
		ON	Intensità di ricezione della luce 6
6	Blu	Lampeggiante	Intensità di ricezione della luce 7
		ON	Intensità di ricezione della luce 8, allineamento ottimale
		Flash	Anomalia nella ricezione della luce

4 Applicazioni

Il sensore di sicurezza genera esclusivamente campi protetti rettangolari.

4.1 Protezione di punti pericolosi

La protezione di punti pericolosi per la protezione delle mani e delle dita è di regola l'applicazione più comune di questo sensore di sicurezza. Dalle diverse risoluzioni si evince tra l'altro la distanza di sicurezza necessaria (vedi capitolo 5.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S").

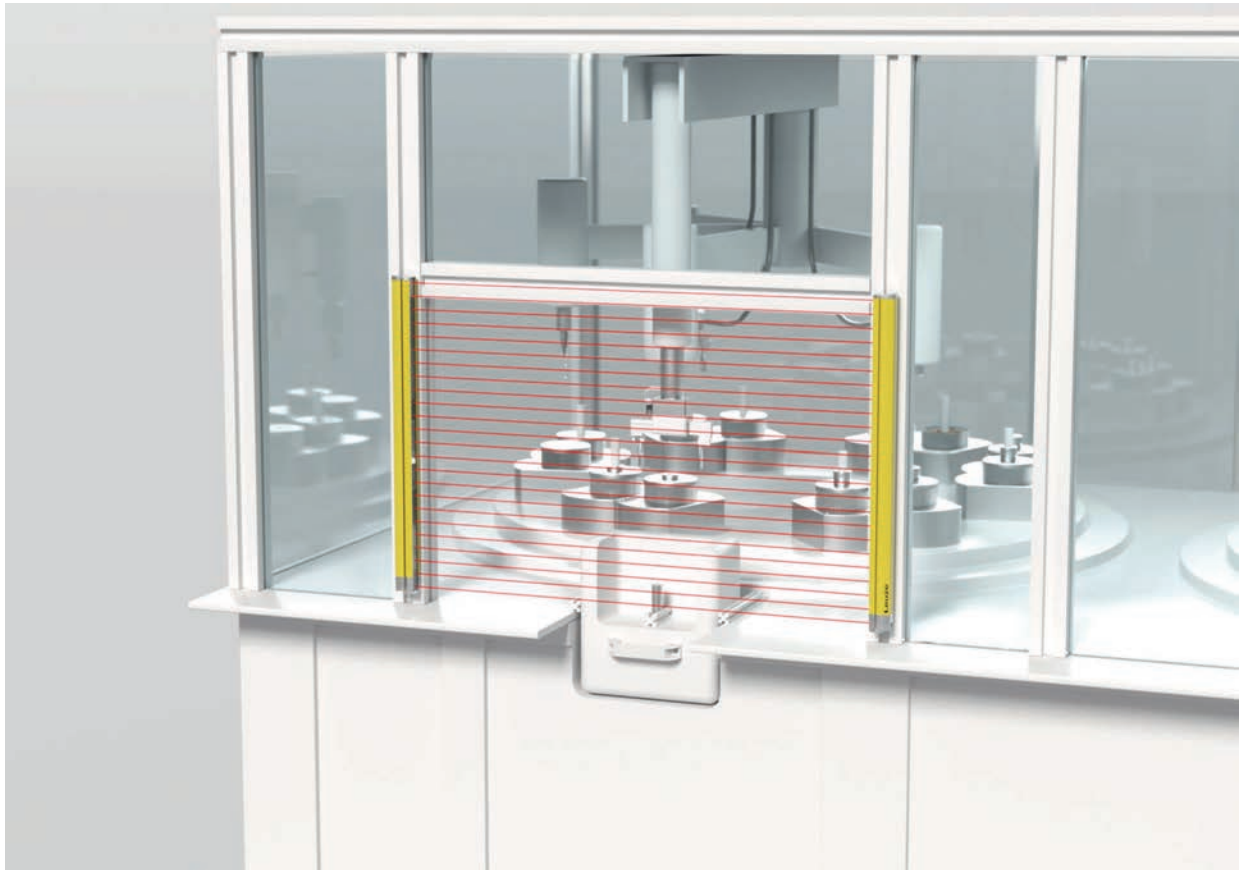




Figura 4.1: Protezione di punti pericolosi

5 Montaggio


 AVVERTENZA	
	<p>Gravi incidenti in caso di montaggio scorretto!</p> <p>La funzione di protezione del sensore di sicurezza è garantita solo se questo è adatto all'impiego previsto ed è montato correttamente.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Il sensore di sicurezza deve essere montato solo da persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie). ↳ Rispettare le distanze di sicurezza necessarie (vedi capitolo 5.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S"). ↳ Accertarsi che sia assolutamente impossibile il passaggio da dietro, da sotto e da sopra del dispositivo di protezione e che si tenga conto dell'accesso delle mani da sotto, dall'alto e dal lato nella distanza di sicurezza, considerando eventualmente anche il supplemento C_{RO} conformemente alla ISO/EN ISO 13855. ↳ Prendere le misure necessarie per evitare di utilizzare il sensore di sicurezza per accedere all'area pericolosa ad es. entrando o arrampicandosi. ↳ Rispettare le norme pertinenti, le prescrizioni e le presenti istruzioni. ↳ Pulire regolarmente il trasmettitore e il ricevitore: condizioni ambientali (vedi capitolo 12 "Dati tecnici"), cura (vedi capitolo 9 "Cura, manutenzione e smaltimento"). ↳ Dopo il montaggio controllare il funzionamento regolare del sensore di sicurezza.

5.1 Posizionamento del trasmettitore e del ricevitore

I dispositivi di protezione ottici svolgono la loro funzione protettiva solo se vengono montati ad una sufficiente distanza di sicurezza. Devono essere rispettati tutti i tempi di ritardo oltre che i tempi di risposta del sensore di sicurezza e degli elementi di controllo ed il tempo di arresto per inerzia della macchina.

La seguente norma stabilisce delle formule di calcolo:

- ISO/EN ISO 13855, «Sicurezza delle macchine - Posizionamento dei dispositivi di protezione in funzione delle velocità di avvicinamento di parti del corpo»: situazione di montaggio e distanze di sicurezza

AVVISO	
	<p>Secondo ISO/EN ISO 13855, è possibile strisciare sotto raggi superiori a 300 mm e scavalcare raggi inferiori a 900 mm in un campo protetto verticale. In caso di campo protetto orizzontale, deve essere evitata la possibilità di salire sul sensore di sicurezza provvedendo ad un montaggio adatto o a coperture o simili.</p>

5.1.1 Calcolo della distanza di sicurezza S

Formula generale per il calcolo della distanza di sicurezza S di un dispositivo di protezione optoelettronico secondo ISO/EN ISO 13855

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

S	[mm]	=	Distanza di sicurezza
K	[mm/s]	=	Velocità di avvicinamento
T	[s]	=	Tempo totale di ritardo, somma da ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tempo di risposta del dispositivo di protezione
t_i	[s]	=	Tempo di risposta del modulo di sicurezza
t_m	[s]	=	Tempo di arresto per inerzia della macchina
C	[mm]	=	Supplemento alla distanza di sicurezza

AVVISO

Se in uno dei regolari controlli si riscontrano tempi di arresto per inerzia maggiori, a t_m è necessario aggiungere un valore di tempo adeguato.

5.1.2 Calcolo della distanza di sicurezza con campi protetti ad azione ortogonale rispetto alla direzione di avvicinamento

La ISO/EN ISO 13855 distingue con campi protetti verticali tra

- S_{RT} : distanza di sicurezza per l'accesso **attraverso** il campo protetto
- S_{RO} : distanza di sicurezza per l'accesso **da sopra** il campo protetto

Entrambi i valori si distinguono dal modo di determinazione del supplemento C:

- C_{RT} : dalla formula di calcolo o come costante (vedi capitolo 5.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S")
- C_{RO} : dalla tabella seguente: «Accesso dall'alto del campo protetto verticale di un dispositivo elettrosensibile di protezione (estratto dall'ISO/EN ISO 13855)»

Dovrà essere utilizzato il più grande dei due valori S_{RT} e S_{RO} .

Calcolo della distanza di sicurezza S_{RT} secondo ISO/EN ISO 13855 con accesso attraverso il campo protetto:

Calcolo della distanza di sicurezza S_{RT} con la protezione di punti pericolosi

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

S_{RT}	[mm]	=	Distanza di sicurezza
K	[mm/s]	=	Velocità di avvicinamento per protezioni di punti pericolosi con reazione di avvicinamento e direzione di avvicinamento normale rispetto al campo protetto (risoluzione da 14 a 40 mm): 2000 mm/s o 1600 mm/s se $S_{RT} > 500$ mm
T	[s]	=	Tempo totale di ritardo, somma da ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tempo di risposta del dispositivo di protezione
t_i	[s]	=	Tempo di risposta del modulo di sicurezza
t_m	[s]	=	Tempo di arresto per inerzia della macchina
C_{RT}	[mm]	=	Supplemento per protezioni di punti pericolosi con reazione di avvicinamento con risoluzioni da 14 a 40 mm, d = risoluzione del dispositivo di protezione $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm

Esempio di calcolo

La zona di caricamento in una pressa con un tempo di arresto per inerzia (incl. sistema di controllo di sicurezza per presse) di 190 ms deve essere assicurata per mezzo di una cortina fotoelettrica di sicurezza con 17 mm di risoluzione e 1200 mm di altezza del campo protetto. La cortina fotoelettrica di sicurezza ha un tempo di risposta di 17 ms.

↳ Calcolare la distanza di sicurezza S_{RT} secondo la formula secondo ISO/EN ISO 13855.

$$S_{RT} = K \cdot T + C_{RT}$$

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,017 + 0,190)
C_{RT}	[mm]	=	$8 \times (17 - 14)$
S_{RT}	[mm]	=	$2000 \text{ mm/s} \times 0,207 \text{ s} + 24 \text{ mm}$
S_{RT}	[mm]	=	438

S_{RT} è inferiore a 500 mm; quindi il calcolo **non** deve essere ripetuto con 1600 mm/s.

AVVISO

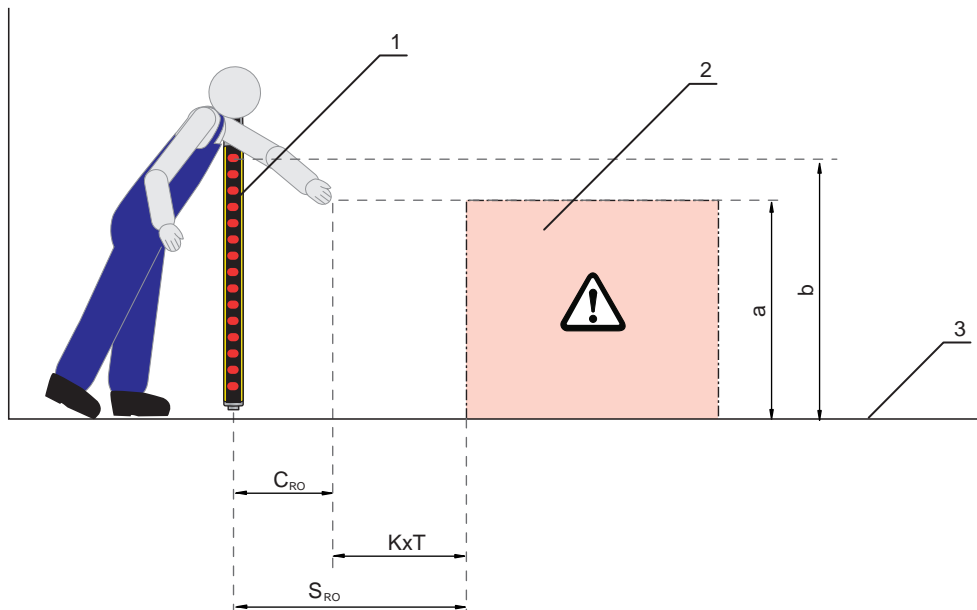
Realizzare la protezione dal passaggio da dietro qui necessaria, per esempio utilizzando un sensore di sicurezza aggiuntivo.

Calcolo della distanza di sicurezza S_{RO} secondo ISO/EN ISO 13855 con accesso da sopra il campo protetto:

Calcolo della distanza di sicurezza S_{RO} con la protezione di punti pericolosi

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

S_{RO}	[mm]	=	Distanza di sicurezza
K	[mm/s]	=	Velocità di avvicinamento per protezioni di punti pericolosi con reazione di avvicinamento e direzione di avvicinamento normale rispetto al campo protetto (risoluzione da 14 a 40 mm): 2000 mm/s o 1600 mm/s, se $S_{RO} > 500$ mm
T	[s]	=	Tempo totale di ritardo, somma da ($t_a + t_i + t_m$)
t_a	[s]	=	Tempo di risposta del dispositivo di protezione
t_i	[s]	=	Tempo di risposta del modulo di sicurezza
t_m	[s]	=	Tempo di arresto per inerzia della macchina
C_{RO}	[mm]	=	Distanza supplementare alla quale una parte del corpo si può muovere verso il dispositivo di protezione prima che questo si attivi: valore (vedi la tabella seguente «Accesso dall'alto del campo protetto verticale di un apparecchio elettrosensibile di protezione (estratto dall'ISO/EN ISO 13855)»).



- 1 Sensore di sicurezza
- 2 Area pericolosa
- 3 Suolo
- a Altezza del punto pericoloso
- b Altezza del raggio più alto del sensore di sicurezza

Figura 5.1: Supplemento alla distanza di sicurezza in caso di accesso dall'alto

Tabella 5.1: Accesso dall'alto del campo protetto verticale di un apparecchio elettrosensibile di protezione (estratto dall'ISO/EN ISO 13855)

Altezza a del punto pericoloso [mm]	Altezza b del bordo superiore del campo protetto dell'apparecchio elettrosensibile di protezione											
	900	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1800	2000	2200	2400	2600
	Distanza supplementare C_{RO} fino all'area pericolosa [mm]											
2600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2500	400	400	350	300	300	300	300	300	250	150	100	0
2400	550	550	550	500	450	450	400	400	300	250	100	0
2200	800	750	750	700	650	650	600	550	400	250	0	0
2000	950	950	850	850	800	750	700	550	400	0	0	0
1800	1100	1100	950	950	850	800	750	550	0	0	0	0
1600	1150	1150	1100	1000	900	850	750	450	0	0	0	0
1400	1200	1200	1100	1000	900	850	650	0	0	0	0	0
1200	1200	1200	1100	1000	850	800	0	0	0	0	0	0
1000	1200	1150	1050	950	750	700	0	0	0	0	0	0
800	1150	1050	950	800	500	450	0	0	0	0	0	0
600	1050	950	750	550	0	0	0	0	0	0	0	0
400	900	700	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
200	600	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

A seconda dei valori indicati è possibile con la tabella sopra indicata lavorare in tre modi diversi:

1. Vengono forniti i seguenti dati:

- Altezza a del punto pericoloso
- Distanza S dal punto pericoloso al sensore di sicurezza, quindi il supplemento C_{RO}

Viene cercata l'altezza b necessaria del raggio più alto del sensore di sicurezza e da qui la rispettiva altezza del campo protetto.

↳ Cercare nella colonna a sinistra la riga con l'indicazione dell'altezza del punto pericoloso.

↳ In questa riga cercare la colonna che indica il valore direttamente superiore al supplemento C_{RO} .

⇒ In alto nell'intestazione di colonna viene indicata l'altezza richiesta del raggio più alto del sensore di sicurezza.

2. Vengono forniti i seguenti dati:

- Altezza a del punto pericoloso
- Altezza b del raggio più alto del sensore di sicurezza

Viene cercata la distanza S necessaria del sensore di sicurezza fino al punto pericoloso e quindi il supplemento C_{RO} .

↳ Nell'intestazione di colonna, cercare la colonna con l'altezza del raggio più alto del sensore di sicurezza direttamente inferiore.

↳ Cercare in questa colonna la riga con l'indicazione subito superiore dell'altezza a del punto pericoloso.

⇒ Nel punto di intersezione della riga e della colonna è possibile trovare il supplemento C_{RO} .

3. Vengono forniti i seguenti dati:

- Distanza S dal punto pericoloso al sensore di sicurezza e quindi il supplemento C_{RO} .
- Altezza b del raggio più alto del sensore di sicurezza

Viene cercata l'altezza ammissibile del punto pericoloso.

- ↪ Nell'installazione di colonna, cercare la colonna con l'altezza del raggio più alto del sensore di sicurezza direttamente inferiore.
- ↪ Cercare in questa colonna il valore direttamente inferiore al supplemento reale C_{RO} .
- ⇒ In questa riga, il valore indicato nella colonna di sinistra fornisce l'altezza ammissibile del punto pericoloso.
- ↪ Calcolare ora la distanza di sicurezza S secondo la formula generale conformemente a ISO/EN ISO 13855 (vedi capitolo 5.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S ").
- ⇒ Dovrà essere utilizzato il più grande dei due valori S_{RT} e S_{RO} .

Esempio di calcolo

La zona di caricamento in una pressa con un tempo di arresto per inerzia di 130 ms deve essere assicurata per mezzo di una cortina fotoelettrica di sicurezza con 17 mm di risoluzione e 600 mm di altezza del campo protetto. Il tempo di risposta della cortina fotoelettrica di sicurezza è di 9.5 ms, il sistema di controllo di sicurezza della pressa ha un tempo di risposta di 40 ms.

La cortina fotoelettrica di sicurezza è accessibile dall'alto. Il bordo superiore del campo protetto si trova ad un'altezza di 1400 mm, il punto pericoloso si trova ad un'altezza di 1000 mm

La distanza supplementare C_{RO} fino al punto pericoloso è di 700 mm (vedi anche la tabella «Accesso dall'alto del campo protetto verticale di un apparecchio elettrosensibile di protezione (estratto dall'ISO/EN ISO 13855)»).

- ↪ Calcolare la distanza di sicurezza S_{RO} secondo la formula secondo ISO/EN ISO 13855.


$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,0095 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	2000 mm/s × 0,17915 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	1058

S_{RO} è superiore a 500 mm; quindi il calcolo deve essere ripetuto con una velocità di avvicinamento di 1600 mm/s.:

$$S_{RO} = K \cdot T + C_{RO}$$

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,0095 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,17915 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	987

AVVISO	
	A seconda della costruzione della macchina può risultare necessaria una protezione dal passaggio da dietro, ad es. con l'ausilio di una seconda cortina fotoelettrica di sicurezza disposta orizzontalmente.

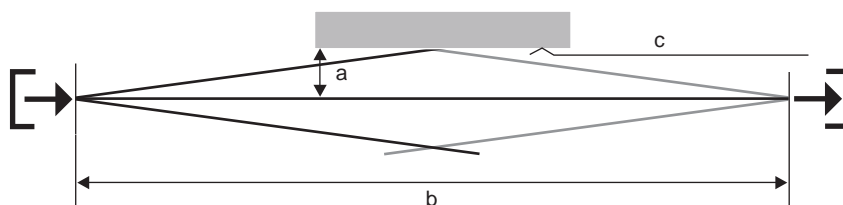
5.1.3 Distanza minima fino alle superfici riflettenti

AVVERTENZA

La mancata osservanza delle distanze minime fino alle superfici riflettenti può causare gravi lesioni!

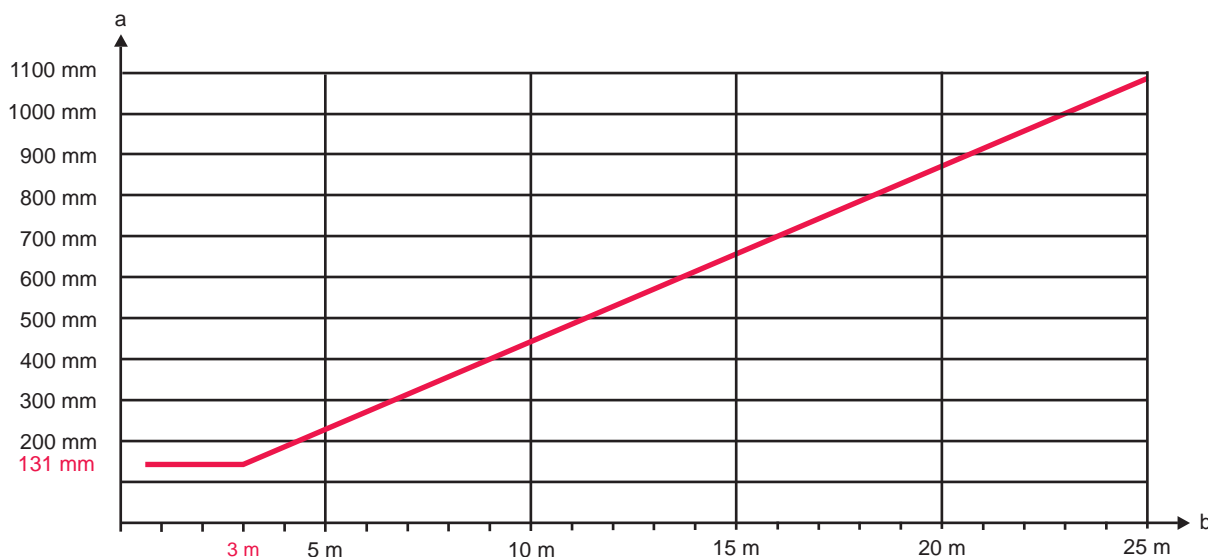
Le superfici riflettenti possono deviare i raggi del trasmettitore verso il ricevitore. In questo caso l'interruzione del campo protetto non viene riconosciuta.

- ↪ Determinare la distanza minima a (vedi figura seguente).
- ↪ Verificare che tutte le superfici riflettenti abbiano la distanza minima necessaria dal campo protetto conformemente a IEC/EN IEC 61496-2 (vedi diagramma seguente «Distanza minima fino alle superfici riflettenti in funzione della larghezza del campo protetto»).
- ↪ Prima della messa in opera e ad intervalli adeguati controllare che superfici riflettenti non compromettano la capacità di rilevamento del sensore di sicurezza.
- ↪ Controllare dopo il montaggio la capacità di rilevamento del sensore di sicurezza in tutto il campo protetto con l'aiuto di una barra di controllo (vedi capitolo 8.3.1 "Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore").



- a Distanza minima richiesta fino alle superfici riflettenti [mm]
- b Larghezza del campo protetto [m]
- c Superficie riflettente

Figura 5.2: Distanza minima fino alle superfici riflettenti a seconda della larghezza del campo protetto



- a Distanza minima richiesta fino alle superfici riflettenti [mm]
- b Larghezza del campo protetto [m]

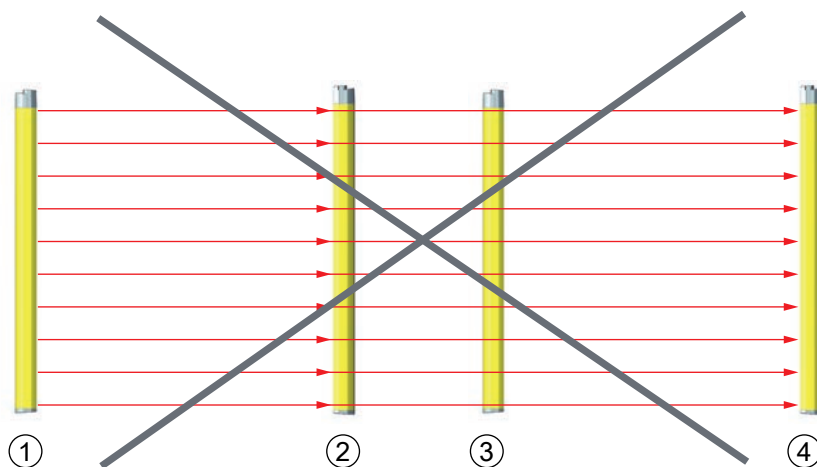
Figura 5.3: Distanza minima fino alle superfici riflettenti in funzione della larghezza del campo protetto

Tabella 5.2: Formula per il calcolo della distanza minima fino alle superfici riflettenti

Distanza (b) trasmettitore-ricevitore	Calcolo della distanza minima (a) fino alle superfici riflettenti
$b \leq 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = 131$
$b > 3 \text{ m}$	$a \text{ [mm]} = \tan(2,5^\circ) \times 1000 \times b \text{ [m]} = 43,66 \times b \text{ [m]}$



5.1.4 Prevenzione dall'influenza reciproca di apparecchiature vicine

Se un ricevitore si trova nella traiettoria del raggio di un trasmettitore vicino, si può verificare una diafonia ottica, dando luogo così ad errori di commutazione ed al guasto della funzione di protezione.

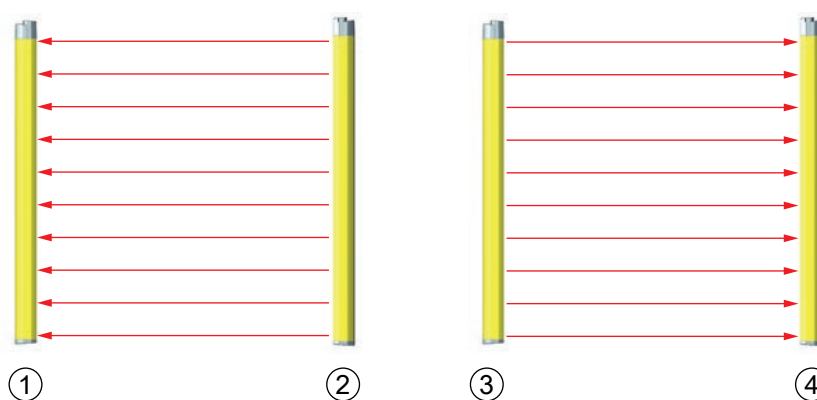


- 1 Trasmettitore 1
- 2 Ricevitore 1
- 3 Trasmettitore 2
- 4 Ricevitore 2

Figura 5.4: Diafonia ottica di sensori di sicurezza vicini (il trasmettitore 1 influenza il ricevitore 2) dovuta ad un montaggio errato

 CAUTELA	
	<p>Possibile inefficacia della funzione di protezione a causa di sistemi montati l'uno accanto all'altro.</p> <p>Il trasmettitore di un sistema può influenzare il ricevitore dell'altro sistema. Questo può compromettere la funzione di protezione.</p> <p>↳ Impedire la diafonia ottica delle apparecchiature vicine.</p>

- ↳ Montare apparecchiature vicine con uno schermo interposto o prevedere una parete divisoria per impedire l'influenza reciproca.
- ↳ Montare apparecchiature vicine in senso opposto per impedirne l'influenza reciproca.



- 1 Ricevitore 1
- 2 Trasmettitore 1
- 3 Trasmettitore 2
- 4 Ricevitore 2

Figura 5.5: Montaggio in senso opposto

5.2 Montaggio del sensore di sicurezza

Procedere nel modo seguente:

- Selezionare il tipo di fissaggio, ad es. tasselli scorrevoli (vedi capitolo 5.2.2 "Fissaggio via tasselli scorrevoli").
- Tenere a portata di mano gli attrezzi adatti e montare il sensore di sicurezza osservando le avvertenze sui punti di montaggio (vedi capitolo 5.2.1 "Punti di montaggio adatti").
- Applicare eventualmente etichette di avvertenza sulla sicurezza (comprese nella fornitura) sul sensore di sicurezza montato o sulla colonna di fissaggio.

Al termine del montaggio si può collegare elettricamente il sensore di sicurezza (vedi capitolo 6 "Collegamento elettrico"), metterlo in funzione, allinearlo (vedi capitolo 7 "Messa in servizio") e controllarlo (vedi capitolo 8.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

5.2.1 Punti di montaggio adatti

Campo di applicazione: montaggio

Esaminatore: montatore del sensore di sicurezza

Tabella 5.3: Checklist per la preparazione al montaggio

Controllo:	Sì	No
L'altezza e le dimensioni del campo protetto soddisfano i requisiti previsti dall'ISO/EN ISO 13855?		
La distanza di sicurezza fino al punto pericoloso è rispettata (vedi capitolo 5.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S")?		
La distanza minima fino alle superfici riflettenti è rispettata (vedi capitolo 5.1.3 "Distanza minima fino alle superfici riflettenti")?		
È escluso che i sensori di sicurezza montati vicini si influenzino reciprocamente (vedi capitolo 5.1.4 "Prevenzione dall'influenza reciproca di apparecchiature vicine")?		
L'accesso al punto pericoloso o all'area pericolosa è possibile solo attraverso il campo protetto?		
Viene impedito che il campo protetto possa essere aggirato passandovi sotto, sopra o saltandolo o è stato rispettato il rispettivo supplemento C_{RO} secondo la ISO/EN ISO 13855?		
Viene impedito l'accesso da dietro del dispositivo di protezione o è presente una protezione meccanica?		
I collegamenti del trasmettitore e del ricevitore sono nello stesso verso?		
Il trasmettitore e il ricevitore possono essere fissati in modo che non si spostino e non ruotino?		
Il sensore di sicurezza è raggiungibile per il controllo o la sostituzione?		
È escluso che il tasto di restart possa essere azionato dall'area pericolosa?		
L'area pericolosa è completamente visibile dal luogo di installazione del tasto di restart?		
È possibile escludere riflessioni dovute al luogo di montaggio?		

AVVISO



Se si risponde ad uno dei punti della checklist precedente con **no**, è necessario cambiare il luogo di montaggio.

5.2.2 Fissaggio via tasselli scorrevoli

Il trasmettitore e il ricevitore vengono forniti di default ognuno con 2 tasselli scorrevoli nella scanalatura laterale. Il sensore di sicurezza può essere così fissato semplicemente alla macchina o all'impianto da assicurare mediante quattro viti M5. È possibile spostare nel verso della scanalatura per impostare l'altezza ma non ruotare, basculare o inclinare.



Figura 5.6: Montaggio via tasselli scorrevoli

5.2.3 Fissaggio via supporti orientabili BT-2SB05

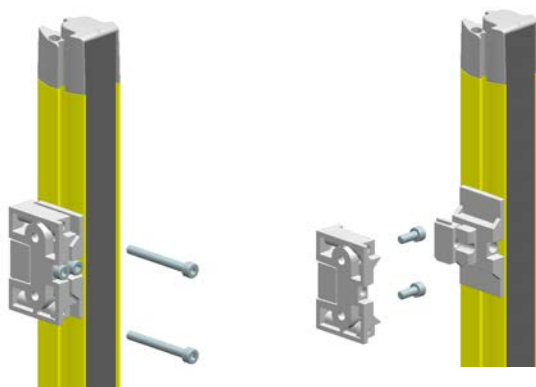






Figura 5.7: Montaggio mediante supporti orientabili BT-2SB05 e viti M5

Per requisiti meccanici superiori tali supporti sono disponibili anche nella forma con ammortizzatore di oscillazione (BT-SB05-S). A seconda della situazione di montaggio, delle condizioni ambientali e della lunghezza del campo protetto (> 1200 mm) possono essere necessari anche altri supporti.

6 Collegamento elettrico

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi incidenti in caso di collegamento elettrico errato o selezione errata delle funzioni!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Il collegamento elettrico deve essere eseguito solo da persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie). ↪ Assicurarsi che il sensore di sicurezza sia protetto contro la sovracorrente. ↪ Con le protezioni di accesso attivare il blocco avvio/riavvio e verificare che non possa essere sbloccato dall'area pericolosa. ↪ Selezionare le funzioni in modo tale che il sensore di sicurezza possa essere utilizzato in modo conforme (vedi capitolo 2.1 "Uso previsto ed uso non previsto prevedibile"). ↪ Selezionare le funzioni di sicurezza per il sensore di sicurezza (vedi capitolo 3.1 "Struttura e funzione"). ↪ Allacciare entrambe le uscite di sicurezza OSSD1 e OSSD2 nel circuito di lavoro della macchina. ↪ Le uscite di segnale non devono essere utilizzate per commutare segnali di sicurezza.
AVVISO	
	<p>SELV/PELV!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ L'alimentazione elettrica esterna deve superare una breve interruzione dell'alimentazione di 20 ms a norme IEC/EN 60204-1. L'alimentatore deve garantire una separazione sicura dalla rete (SELV/PELV) e una riserva di corrente di almeno 2 A.
AVVISO	
	<p>Posa dei cavi!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Posare tutti i cavi di collegamento e di segnale all'interno del vano di montaggio elettrico o in modo fisso all'interno di canaline. ↪ Posare i cavi in modo che siano protetti da danneggiamenti esterni. ↪ Ulteriori informazioni: vedi ISO/EN ISO 13849-2, tabella D.4.

6.1 Occupazione dei pin del trasmettitore e del ricevitore

6.1.1 Trasmettitore ELC 100

I trasmettitori ELC 100 sono dotati di un connettore circolare M12 a 4 poli.

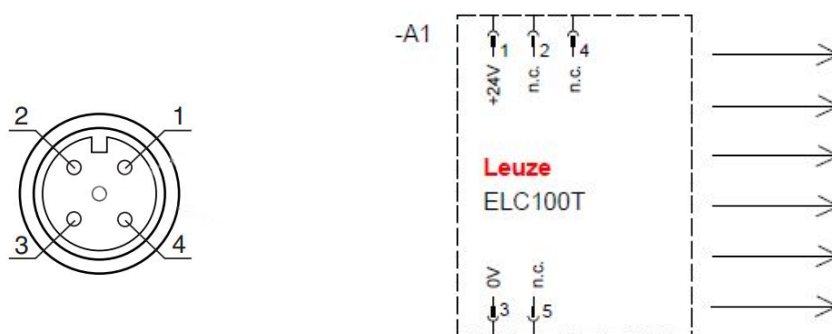


Figura 6.1: Occupazione dei pin e schema di collegamento del trasmettitore

Tabella 6.1: Occupazione dei pin per il cavo di collegamento del trasmettitore ELC 100

Pin	Colore del conduttore (KD U-M12-4A-P1-xxxx)	Trasmettitore
1	Marrone	24 V
2	Bianco	n.c.
3	Blu	0 V
4	Nero	n.c.

6.1.2 Ricevitore ELC 110

I ricevitori ELC 110 sono dotati di un connettore M12 a 4 poli.

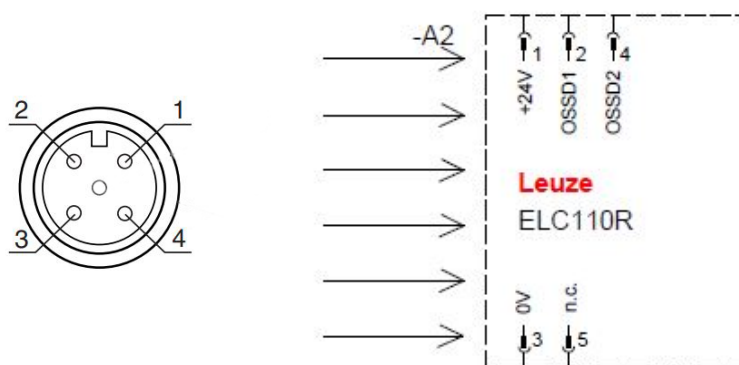


Figura 6.2: Occupazione dei pin e schema di collegamento del ricevitore

Tabella 6.2: Occupazione dei pin per il cavo di collegamento del ricevitore

Pin	Colore del conduttore (KD U-M12-4A-P1-xxxx)	Ricevitore
1	Marrone	24 V
2	Bianco	OSSD1 - uscita di sicurezza
3	Blu	0 V
4	Nero	OSSD2 - uscita di sicurezza

6.1.3 Esempio di circuito

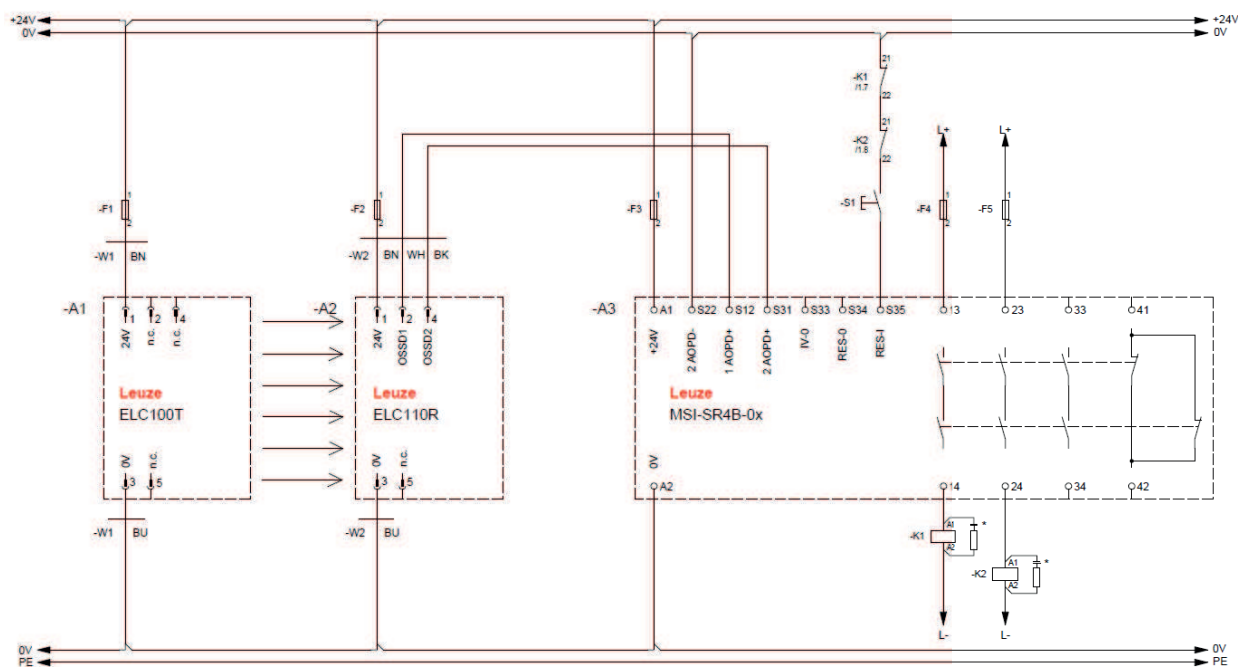




Figura 6.3: Esempio di circuito con modulo di sicurezza MSI-SR4B a valle

- * Componente spegniscintilla, prevedere uno spegniscintilla adeguato ELC 110 con modulo di sicurezza MSI-SR4B-0x
Rispettare quanto riportato nel manuale di istruzioni dei componenti!

7 Messa in servizio

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi lesioni a causa di impiego non conforme del sensore di sicurezza!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Verificare che l'intero sistema e l'integrazione del dispositivo di protezione optoelettronico siano stati controllati da persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie). ↪ Verificare che un processo pericoloso possa essere avviato solo con sensore di sicurezza attivo.

Prerequisiti:

- Sensore di sicurezza montato (vedi capitolo 5 "Montaggio") e collegato correttamente (vedi capitolo 6 "Collegamento elettrico")
- Il personale operativo è stato addestrato all'uso corretto
- Il processo pericoloso è disattivato, le uscite del sensore di sicurezza sono staccate e l'impianto è protetto contro la riaccensione
- ↪ Dopo la messa in opera controllare il funzionamento del sensore di sicurezza (vedi capitolo 8.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

7.1 Accensione

Requisiti della tensione di alimentazione (alimentatore):

- La separazione sicura dalla rete è garantita.
- Disponibilità di una riserva di corrente di minimo 2 A.
- ↪ Accendere il sensore di sicurezza.
- ⇒ Il sensore di sicurezza esegue un autotest.



Controllare la disponibilità al funzionamento del sensore

- ↪ Controllare se il LED1 o LED 2 è sempre acceso in verde o rosso (vedi capitolo 3.3.2 "Indicatori di funzionamento sul ricevitore ELC 110").
- ⇒ Il sensore di sicurezza è pronto per il funzionamento.

Vedere in merito anche

- 📖 Indicatori di funzionamento sul ricevitore ELC 110 [“ 13]

7.2 Allineamento del sensore

 CAUTELA	
	<p>Perdita della funzione di protezione a causa di un allineamento errato o difettoso.</p> <p>Un allineamento errato o difettoso può comportare la perdita della funzione di protezione.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Assegnare le operazioni di allineamento nel corso della messa in opera solo a persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie). ↪ Osservare le schede dati e le istruzioni per l'assemblaggio dei singoli componenti.


Regolazione preliminare

Fissare il trasmettitore e il ricevitore in posizione verticale o orizzontale ed alla stessa altezza così che

- le lastre frontali siano orientate una verso l'altra.
- i collegamenti del trasmettitore e del ricevitore siano orientati nella stessa direzione.
- il trasmettitore e il ricevitore siano disposti parallelamente l'uno rispetto all'altro, ossia abbiano reciprocamente la stessa distanza all'inizio e alla fine dei dispositivi.

L'allineamento può essere eseguito con campo protetto libero osservando i LED (vedi capitolo 3.3 "Elementi di visualizzazione").

↪ Svitare le viti dei supporti ossia delle colonne di fissaggio.

AVVISO	
	<p>↪ Allentare le viti solo fino a poter ancora muovere i dispositivi.</p>

↪ Orientare il trasmettitore allineandolo approssimativamente al ricevitore.

Il ricevitore dell'ELC dispone di LED di allineamento in grado di riconoscere lo stato ottimale (vedi capitolo 3.3 "Elementi di visualizzazione"). Il livello massimo del segnale viene determinato attraverso il confronto con livelli sia più deboli che più intensi. Questo permette di rilevare lo stato ottimale per ogni distanza.

↪ All'inizio del processo di allineamento scollegare brevemente il ricevitore dalla corrente.

↪ Ruotare il ricevitore da sinistra a destra fino a quando le 4 coppie di LED di allineamento blu non restano tutte sempre accese. Subito dopo che questo punto ottimale è stato superato i LED blu si spengono uno dopo l'altro oppure lampeggiano.

↪ Serrare le viti di fissaggio del ricevitore.



↪ Scollegare brevemente il ricevitore dalla corrente.

↪ Allineare ora il trasmettitore secondo lo stesso metodo facendo attenzione agli elementi di visualizzazione del ricevitore (vedi capitolo 3.3.2 "Indicatori di funzionamento sul ricevitore ELC 110").



Vedere in merito anche

📖 Indicatori di funzionamento sul ricevitore ELC 110 [“ 13]

8 Controllo

 CAUTELA	
	<p>Una volta superata la durata di utilizzo, le grandezze caratteristiche di sicurezza potrebbero non essere più rispettate.</p> <p>Per i sensori che continuano ad essere impiegati oltre la durata di utilizzo, le grandezze caratteristiche di sicurezza non possono più essere garantite.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ I sensori di sicurezza devono essere sostituiti al termine della loro durata di utilizzo (vedi capitolo 12 "Dati tecnici"). ↪ Sostituire i sensori di sicurezza sempre completamente. ↪ Per i controlli, rispettare le eventuali prescrizioni nazionali vigenti. ↪ Documentare tutti i controlli in modo comprensibile ed accludere alla documentazione la configurazione del sensore di sicurezza con i dati delle distanze di sicurezza e minime.

8.1 Prima della messa in servizio e dopo modifiche

 AVVERTENZA	
	<p>Un comportamento non prevedibile della macchina può provocare gravi lesioni durante la messa in opera!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Accertarsi che nessuno soste nell'area pericolosa.

- ↪ Far addestrare gli operatori prima di iniziare l'attività. L'addestramento rientra nella responsabilità del proprietario della macchina.
- ↪ Applicare gli avvisi sul controllo quotidiano nella lingua parlata dagli operatori in punti ben visibili della macchina, ad esempio stampando il capitolo corrispondente (vedi capitolo 8.3 "Controlli regolari da parte dell'operatore").
- ↪ Controllare il funzionamento elettrico e l'installazione sulla scorta del presente documento.

Le norme IEC/EN IEC 62046 e le disposizioni nazionali (ad esempio direttiva UE 2009/104/CEE) prescrivono controlli eseguiti da persone qualificate (Qualifiche necessarie) nelle seguenti situazioni:

- Prima della messa in opera
- Dopo modifiche apportate alla macchina
- Dopo un lungo periodo di fermo della macchina
- Dopo riequipaggiamento o riconfigurazione della macchina
- ↪ Per la preparazione controllare i criteri più importanti per il sensore di sicurezza sulla scorta della seguente checklist (vedi capitolo 8.1.1 "Checklist per integratore - prima della messa in servizio e dopo modifiche"). L'elaborazione della checklist non sostituisce il controllo da parte di persone qualificate (Qualifiche necessarie)!
- ⇒ Solo dopo averne accertato il funzionamento regolare, il sensore di sicurezza può essere integrato nel circuito di controllo dell'impianto.

8.1.1 Checklist per integratore - prima della messa in servizio e dopo modifiche


AVVISO	
	<p>L'elaborazione della checklist non sostituisce il controllo da parte di persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie)!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Se si risponde ad uno dei punti della checklist seguente con no, la macchina non deve essere più fatta funzionare. ↪ Raccomandazioni integrative per il controllo dei dispositivi di protezione sono riportate in IEC/EN IEC 62046.

Tabella 8.1: Checklist per integratore - prima della prima messa in opera e dopo modifiche

Controllo:	Si	No	Non applicabile
Il sensore di sicurezza viene utilizzato nel rispetto delle condizioni ambientali specifiche (vedi capitolo 12 "Dati tecnici")?			
Il sensore di sicurezza è allineato correttamente, tutte le viti di fissaggio e tutti i connettori sono stretti e fissati?			
Il sensore di sicurezza, i cavi di collegamento, i connettori, le calotte protettive e le unità di comando sono intatti e non presentano tracce di manipolazione?			
Il sensore di sicurezza è conforme al livello di sicurezza richiesto (PL, SIL, categoria)?			
Le due uscite di sicurezza (OSSD) sono integrate nel sistema di controllo della macchina a valle conformemente alla categoria di sicurezza richiesta?			
Gli elementi di commutazione azionati dal sensore di sicurezza sono monitorati conformemente al livello di sicurezza richiesto (PL, SIL, categoria) (ad es. contattori tramite EDM)?			
Tutti i punti pericolosi nell'ambiente del sensore di sicurezza sono accessibili solo attraverso il campo protetto del sensore di sicurezza?			
I dispositivi di protezione aggiuntivi necessari nelle immediate vicinanze (ad es. griglia di protezione) sono montati correttamente e protetti contro la manipolazione?			
Se è possibile una sosta non riconosciuta di persone fra sensore di sicurezza e punto pericoloso: è stato assegnato un blocco di avvio/riavvio funzionante?			
L'unità di comando per lo sbloccaggio della funzione di blocco di avvio/riavvio è collocata in modo da non essere raggiungibile dall'area pericolosa e che dal luogo di installazione si disponga di una panoramica completa sull'area pericolosa?			
Il tempo massimo di arresto per inerzia della macchina è stato misurato e documentato?			
La distanza di sicurezza necessaria viene rispettata?			
L'interruzione con un apposito corpo di prova conduce all'arresto del movimento o dei movimenti pericolosi?			
Il sensore di sicurezza è efficace durante l'intero movimento/gli interi movimenti pericolosi?			
Il sensore di sicurezza è efficace in tutti i modi operativi rilevanti della macchina?			
L'avvio di movimenti pericolosi viene evitato in modo sicuro se un raggio di luce attivo o il campo protetto vengono interrotti con un apposito corpo di prova?			
La capacità di rilevamento del sensore (vedi capitolo 8.3.1 "Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore") è stata effettivamente controllata?			
Le distanze da superfici riflettenti sono state tenute in considerazione durante la progettazione e, in seguito, non sono state riscontrate riflessioni?			
Gli avvisi per il controllo regolare del sensore di sicurezza sono leggibili e ben visibili per gli operatori?			
Le impostazioni che possono portare a uno stato non sicuro sono possibili solo per mezzo di chiavi, password o attrezzi?			

Controllo:	Sì	No	Non applicabile
Sono presenti tracce di un'eventuale manipolazione?			
Gli operatori sono stati addestrati prima di iniziare l'attività?			

8.2 Controllo regolare a cura di persone qualificate

Devono essere eseguiti da parte di persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie) dei controlli regolari dell'interazione sicura del sensore di sicurezza e della macchina, in modo da poter scoprire modifiche della macchina o manipolazioni non consentite del sensore di sicurezza.

Le norme IEC/EN IEC 62046 e le disposizioni nazionali (ad esempio direttiva UE 2009/104/CEE) prescrivono controlli eseguiti da persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie) su elementi soggetti a usura a intervalli regolari. Le norme nazionali in vigore regolamentano eventualmente gli intervalli di controllo (raccomandazione a norma IEC/EN IEC 62046: 6 mesi).



- ↳ Tutti i controlli devono essere eseguiti solo da persone dotate delle necessarie qualifiche (Qualifiche necessarie).
- ↳ Osservare le norme nazionali e gli intervalli da esse richiesti.
- ↳ Seguire la checklist per la preparazione (vedi capitolo 8.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

8.3 Controlli regolari da parte dell'operatore

Il funzionamento del sensore di sicurezza deve essere controllato a seconda del rischio sulla scorta della seguente checklist per poter scoprire danni o manipolazioni non consentite.

A seconda della valutazione dei rischi, il ciclo di prova deve essere stabilito dall'integratore o dal proprietario (per es. giornalmente, al cambio di turno, ...) oppure da parte di disposizioni nazionali o dell'ente di assicurazione obbligatoria sul lavoro, eventualmente in base al tipo di macchina.

In presenza di macchine e processi complessi, in date circostanze può essere necessario controllare alcuni punti a intervalli più lunghi. Rispettare quindi la suddivisione in «Controllare almeno» e «Controllare quando possibile».

 AVVERTENZA	
	<p>Un comportamento non prevedibile della macchina durante il controllo può provocare gravi lesioni!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Accertarsi che nessuno soste nell'area pericolosa. ↳ Far addestrare gli operatori prima di iniziare l'attività e fornire appositi corpi di prova e istruzioni di controllo adeguate.

8.3.1 Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore


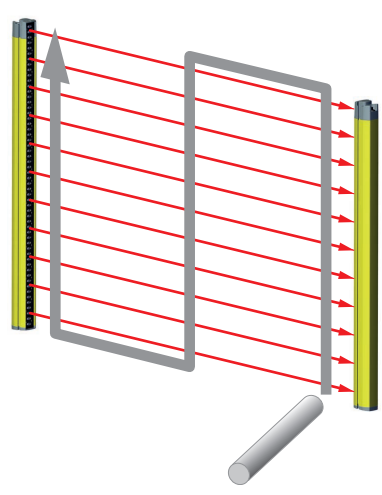

AVVISO	
	<p>↳ Se si risponde ad uno dei punti della checklist seguente con no, la macchina non deve essere più fatta funzionare.</p>

Tabella 8.2: Checklist – Controllo regolare del funzionamento da parte di persone/operatori addestrati

Controllare almeno:	Sì	No
Il sensore di sicurezza e i connettori sono montati saldamente e privi di danni, modifiche o manipolazioni evidenti?		
Non è stata apportata alcuna modifica evidente alle possibilità di accesso e di entrata?		
<p>Controllare l'efficacia del sensore di sicurezza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il LED 1 sul sensore di sicurezza deve accendersi in verde (vedi capitolo 3.3.2 "Indicatori di funzionamento sul ricevitore ELC 110") • Interrompere un raggio attivo o il campo protetto (conforme figura) con un apposito corpo di prova opaco: <div style="text-align: center;">  </div> <p>Controllo della funzione del campo protetto con una barra di controllo Leuze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il LED OSSD sul ricevitore è sempre acceso in rosso a campo protetto interrotto? 		
Controllare quando possibile a funzionamento in corso:	Sì	No
Dispositivo di protezione con funzione di avvicinamento: con la macchina in funzione, il campo protetto viene interrotto dal corpo di prova. Le parti della macchina chiaramente pericolose vengono fermate senza evidente ritardo?		
Dispositivo di protezione con rilevamento della presenza: il campo protetto viene interrotto dal corpo di prova. In questo caso, il funzionamento di parti della macchina chiaramente pericolose viene impedito?		

9 Cura, manutenzione e smaltimento

AVVISO	
	<p>Anomalie di funzionamento a causa di imbrattamento del trasmettitore e del ricevitore!</p> <p>Le superfici della lastra frontale sui punti di ingresso e di uscita del raggio del trasmettitore, del ricevitore ed eventualmente dello specchio deflettore non devono essere graffiate o irruvidite.</p> <p>↳ Non utilizzare detergenti chimici.</p>

Prerequisiti per la pulizia:

- L'impianto è stato messo fuori servizio in modo sicuro e protetto contro la riaccensione.
- ↳ Pulire regolarmente il sensore di sicurezza in base al grado di sporcizia.

AVVISO	
	<p>Evitare cariche elettrostatiche delle lastre frontali!</p> <p>↳ Per la pulizia delle lastre frontali di trasmettitore e ricevitore utilizzare esclusivamente panni umidi.</p>

Smaltimento


- ↳ Per lo smaltimento, osservare le disposizioni nazionali in vigore per componenti elettronici.

10 Diagnostica e risoluzione dei problemi

10.1 Cosa fare in caso di errore?

Gli indicatori luminosi (vedi capitolo 3.3 "Elementi di visualizzazione") facilitano dopo l'accensione del sensore di sicurezza la verifica del funzionamento corretto e l'individuazione di errori.

In caso di guasto è possibile riconoscere l'errore dalle indicazioni dei diodi luminosi. Sulla base del messaggio di errore è possibile individuare la causa dell'errore e avviare provvedimenti per l'eliminazione di errori.

AVVISO	
	<p>Se il sensore di sicurezza emette un messaggio di errore, è spesso possibile risolvere da soli il problema!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Spegnere la macchina e lasciarla spenta. ↳ Analizzare la causa dell'errore sulla base delle seguenti tabelle ed eliminare l'errore. ↳ Se l'errore non può essere eliminato, contattare la succursale Leuze responsabile oppure il servizio di assistenza clienti della Leuze (vedi capitolo 11 "Assistenza e supporto").

10.2 Segnalazioni di funzionamento dei diodi luminosi

Tabella 10.1: Indicatori a LED sul trasmettitore - Cause e provvedimenti

LED	Stato	Causa	Provvedimento
LED 1, rosso	Sequenza di lampeggio ON/OFF (250 ms), seguita da OFF (750 ms)	Sovra- o sottotensione	Verificare che l'alimentazione di tensione sia corretta. Sul trasmettitore sono presenti 24 V?
	Lampeggiante (10 Hz)	Errore dispositivo	Sostituire il trasmettitore.
LED 2, verde	OFF	Trasmettitore senza tensione di alimentazione	Verificare l'alimentatore e il collegamento elettrico. All'occorrenza sostituire l'alimentatore.

Tabella 10.2: Indicatori a LED sul ricevitore - Cause e provvedimenti

LED	Stato	Causa	Provvedimento
LED 1, rosso	ON	OSSD spenta	Rimuovere l'oggetto dal campo protetto oppure allineare il sensore.
	Lampeggiante (0,5 Hz)	Errore OSSD	Verificare il collegamento elettrico delle uscite di sicurezza.
	Sequenza di lampeggio ON/OFF (250 ms), seguita da OFF (750 ms)	Sovra- o sottotensione	Verificare che l'alimentazione di tensione sia corretta. Sul trasmettitore sono presenti 24 V?
	Lampeggiante (10 Hz)	Errore dispositivo	Sostituire il ricevitore.
LED 3, blu	Brevi impulsi	La ricezione della luce è disturbata	Controllare se nella zona di ingresso del ricevitore sono presenti delle sorgenti di luce ambiente.

11 Assistenza e supporto

Hotline di assistenza

Le informazioni di contatto per la hotline del rispettivo paese sono riportati sul nostro sito web www.leuze.com nella sezione **Contatto & supporto**.

Servizio di riparazione e resi


I dispositivi difettosi vengono riparati in modo rapido e competente presso i nostri centri di supporto tecnico. Vi offriamo un pacchetto di servizi completo per ridurre al minimo gli eventuali tempi di inattività dell'impianto. Il nostro centro di supporto tecnico necessita delle seguenti informazioni:

- Numero cliente
- Descrizione del prodotto o dell'articolo
- Numero di serie o numero di lotto
- Motivo della richiesta di assistenza con relativa descrizione

Si prega di indicare la merce oggetto della richiesta. Il reso può essere facilmente registrato sul nostro sito web www.leuze.com nella sezione **Contatto & supporto > servizio di riparazione & spedizione di ritorno**.

Per un reso semplice e veloce, vi invieremo digitalmente un ordine di spedizione di ritorno con relativo indirizzo.

Cosa fare in caso di assistenza?

AVVISO	
	<p>In caso di richiesta di assistenza, fare una copia di questo capitolo!</p> <p>↳ Inserire i dati cliente e inviarli via fax insieme all'ordine di assistenza al numero di fax indicato di seguito.</p>

Dati del cliente (da compilare)

Tipo di apparecchio:	
Numero di serie:	
Firmware:	
Visualizzazione dei LED:	
Descrizione errore:	
Ditta:	
Persona da contattare / reparato:	
Telefono (chiamata diretta):	
Fax:	
Via/n°:	
CAP/località:	
Paese:	

Numero di fax assistenza Leuze:

+49 7021 573 - 199

12 Dati tecnici

12.1 Dati generali

Tabella 12.1: Dati del campo protetto

Risoluzione fisica [mm]	Portata [m]		Altezza del campo protetto [mm]	
	min.	max.	min.	max.
17	0,5	6	300	1500
30	0,5	10	300	1500

Tabella 12.2: Dati tecnici di rilievo per la sicurezza

Tipo secondo IEC/EN IEC 61496	Tipo 4
SIL secondo IEC/EN 61508	SIL 3
SILCL secondo IEC/EN 62061	SIL 3
Performance Level (PL) secondo ISO/EN ISO 13849-1:2015	PL e
Categoria secondo ISO/EN ISO 13849-1:2015	Cat. 4
Probabilità media di un guasto pericoloso all'ora (PFH_d)	8×10^{-9} 1/h
Durata di utilizzo (T_M)	20 anni

Tabella 12.3: Dati generali sul sistema

Tecnologia di collegamento	M12, a 4 poli
Tensione di alimentazione U_v , trasmettitore e ricevitore	+24 V, $\pm 20\%$, compensazione necessaria con 20 ms di interruzione di tensione, min. 250 mA (+ carico OSSD)
Ripple residuo della tensione di alimentazione	$\pm 5\%$ entro i limiti di U_v
Assorbimento di corrente trasmettitore	40 mA
Assorbimento di corrente ricevitore	100 mA (senza carico)
Valore comune per fusibile esterno nella linea di alimentazione per trasmettitore e ricevitore	2 A a ritardo medio
Campo di validità CULus	Collegamento con cavi conformi a quelli elencati R/C (CYJV2/7 o CYJV/7) o con cavi con dati corrispondenti.
Sincronizzazione	Ottica tra trasmettitore e ricevitore
Classe di protezione	III
Grado di protezione	IP65
Temperatura ambiente, funzionamento	0 ... 50 °C
Temperatura di stoccaggio	-30 ... 70 °C
Umidità relativa (non condensante)	0 ... 95 %
Resistenza a vibrazioni e urti	Classe 3M4 (IEC TR 60721-4-3)
Resistenza alle vibrazioni	5 Hz ... 150 Hz; 3,5 mm/1g (IEC 60068-2-6)

Resistenza agli urti	15 g, 6 ms (IEC 60068-2-27) Oltre alle verifiche previste dalla norma IEC 60068-2-27, la cortina fotoelettrica di sicurezza è stata sottoposta ad ulteriori prove di resistenza agli urti permanenti. I dispositivi hanno superato i 100.000 urti per ciascun asse spaziale rispettivamente con 40 g senza alterazioni.
Sezione profilato	29 mm x 35,4 mm
Dimensioni	vedi capitolo 12.3 "Dimensioni, pesi, tempi di risposta"
Pesi	vedi capitolo 12.3 "Dimensioni, pesi, tempi di risposta"

Tabella 12.4: Dati di sistema trasmettitore

Sorgente luminosa	LED; gruppo esente secondo IEC/EN 62471
Lunghezza d'onda	940 nm
Durata dell'impulso	1,6 μ s
Pausa dell'impulso	3,5 μ s (min.)
Potenza media	< 50 μ W

AVVISO

Il test UL prevede solo prove antincendio e antiurto.

Tabella 12.5: Dati tecnici delle uscite di sicurezza elettroniche (OSSD) sul ricevitore

Uscite a transistor pnp legate alla sicurezza (con monitoraggio di corto circuiti e corto circuiti trasversali)	Minimo	Tipico	Massimo
Tensione di commutazione high active ($U_v - 1,5V$)	18 V	22,5 V	27 V
Tensione di commutazione low		0 V	+2,0 V
Corrente di commutazione			50 mA
Corrente residua			500 μ A In caso di guasto (interruzione della linea a 0 V) le uscite si comportano come una resistenza di 120 k rispetto a U_v . Un PLC di sicurezza a valle non deve riconoscere ciò come «1» logico.
Capacitanza di carico			30 nF
Induttanza di carico			500 mH
Resistenza di linea ammissibile al carico			< 20 Ω Osservare le altre limitazioni dovute alla lunghezza del cavo ed alla corrente di carico.
Sezione del conduttore ammessa	0,25 mm ²	0,34 mm ²	
Lunghezza del cavo consentita tra ricevitore e carico			25 m

Uscite a transistor pnp legate alla sicurezza (con monitoraggio di corto circuiti e corto circuiti trasversali)	Minimo	Tipico	Massimo
Ampiezza degli impulsi di test (1*)		200 µs	
Intervallo tra gli impulsi di test (1*)		20 ms	
Ritardo di reinserimento OSSD in seguito ad interruzione dei raggi		100 ms	

(1*) Le uscite vengono testate ciclicamente (breve commutazione Low o High). Nello scegliere gli elementi di controllo a valle assicurarsi che gli impulsi di prova non causino una disattivazione per i parametri sopra citati.

AVVISO



Le uscite a transistor di sicurezza svolgono la funzione di spegniscintilla. Per le uscite a transistor non è quindi né necessario né ammesso utilizzare i componenti spegniscintilla (circuito RC, varistori o diodi di bypass) consigliati dai costruttori di contattori o di valvole in quanto questi prolungano notevolmente i tempi di diseccitazione degli elementi di commutazione induttivi.

12.2 Classificazione secondo CISPR 11 / EN 55011

Secondo CISPR 11/ EN 55011, il dispositivo corrisponde al gruppo 1 e alla classe B.

Gruppo 1: tutti i dispositivi che non rientrano nel gruppo 2 (apparecchiature per l'impiego in laboratorio, apparecchiature per la misura e il controllo dei processi industriali)

Gruppo 2: tutti i dispositivi che generano intenzionalmente energia HF per la trasformazione e la modifica dei materiali (forni a microonde e a induzione, apparecchiature elettriche per saldatura).

Classe A: impianti industriali in cui la rete di alimentazione a 230 V è alimentata da un trasformatore separato (di media tensione).

Classe B: zone industriali, commerciali e residenziali alimentate dalla rete pubblica a 230 V (rete a bassa tensione) o ad essa collegate.

12.3 Dimensioni, pesi, tempi di risposta

Dimensioni, pesi e tempo di risposta sono in funzione

- della risoluzione
- della lunghezza d'ingombro

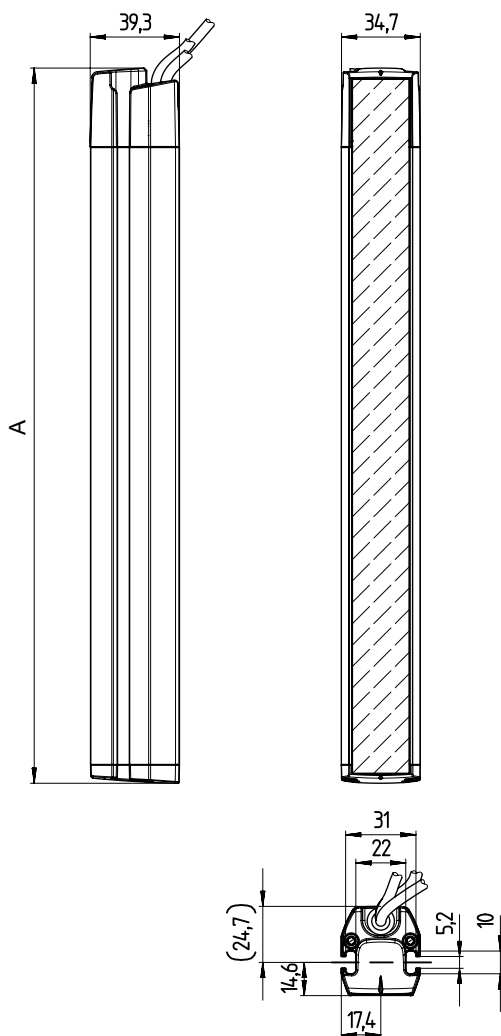


Figura 12.1: Dimensioni trasmettitore e ricevitore

Tabella 12.6: Dimensioni, pesi e tempi di risposta di trasmettitore e ricevitore

Tipo di dispositivo	Trasmettitore e ricevitore		Trasmettitore	Ricevitore	Ricevitore	
Tipo	Misura [mm]		Peso [kg]		Tempo di risposta [ms]	
	PF (lunghezza del campo protetto)	A (lunghezza totale)			17 mm	30 mm
ELC...-300	300	315	0,51	0,53	5,6	4,7
ELC...-600	600	615	0,91	0,93	9,5	5,6
ELC...-900	900	915	1,31	1,33	13,4	7,5
ELC...-1200	1200	1215	1,71	1,73	17,3	9,5
ELC...-1500	1500	1515	2,11	2,12	21,2	11,4

12.4 Disegni quotati accessori

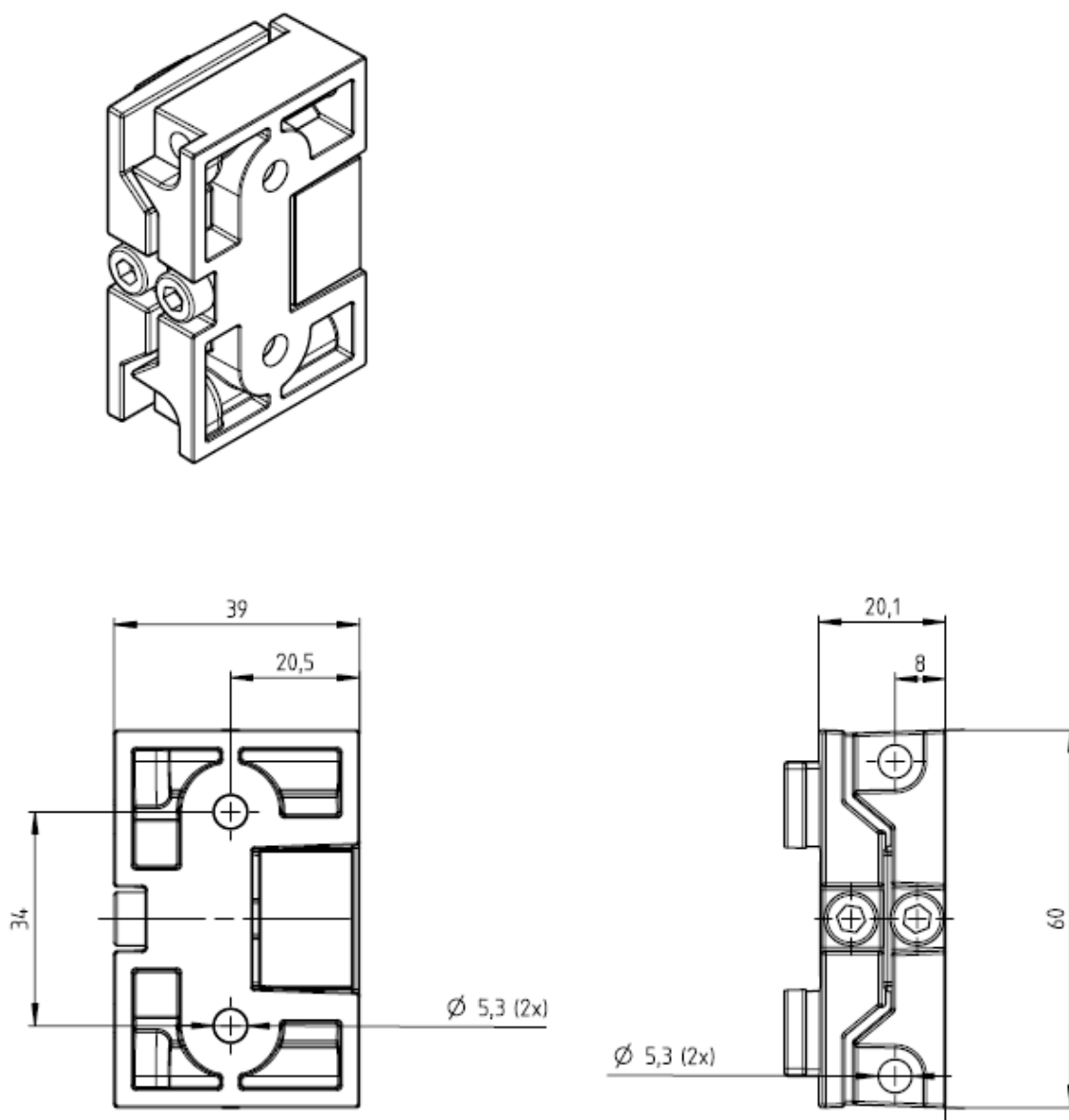


Figura 12.2: Supporto orientabile per montaggio su scanalatura BT-SB05

13 Dati per l'ordine e accessori

13.1 Codice di identificazione

ELC1yyzaa-hhhh

ELC	Principio di funzionamento: cortina fotoelettrica di sicurezza
1	Serie: ELC 100
yy	Classe di funzioni: 00: trasmettitore 10: ricevitore - riavvio automatico
z	Tipo di dispositivo: T: trasmettitore R: ricevitore
aa	Risoluzione: 17: 17 mm 30: 30 mm
hhhh	Altezza del campo protetto: 300: 300 mm 600: 600 mm 900: 900 mm 1200: 1200 mm 1500: 1500 mm

Tabella 13.1: Denominazioni articoli, esempi

Denominazione articolo	Caratteristiche
ELC100T17-600	Trasmettitore tipo 4, PL e, SIL 3, risoluzione 17 mm, altezza del campo protetto 600 mm
ELC100T30-900	Trasmettitore tipo 4, PL e, SIL 3, risoluzione 30 mm, altezza del campo protetto 900 mm
ELC110R30-1500	Trasmettitore tipo 4, PL e, SIL 3, risoluzione 30 mm, altezza del campo protetto 1500 mm

Volume di fornitura

- Trasmettitore incl. 2 tasselli scorrevoli, 1 foglio illustrativo
- Ricevitore incl. 2 tasselli scorrevoli, 1 targhetta di avvertenza autoadesiva «Informazioni importanti e istruzioni per l'operatore della macchina», istruzioni per l'uso

13.2 Elenco dei tipi

Tabella 13.2: Trasmettitore ELC 100

Codice di designazione	Codice articolo	Altezza del campo protetto [mm]	Risoluzione [mm]
ELC100T17-300	72000103	300	17
ELC100T17-600	72000106	600	17
ELC100T17-900	72000109	900	17
ELC100T17-1200	72000112	1200	17

Codice di designazione	Codice articolo	Altezza del campo protetto [mm]	Risoluzione [mm]
ELC100T17-1500	72000115	1500	17
ELC100T30-300	72000303	300	30
ELC100T30-600	72000306	600	30
ELC100T30-900	72000309	900	30
ELC100T30-1200	72000312	1200	30
ELC100T30-1500	72000315	1500	30

Tabella 13.3: Ricevitore ELC 110

Codice di designazione	Codice articolo	Altezza del campo protetto [mm]	Risoluzione [mm]
ELC110R17-300	72001103	300	17
ELC110R17-600	72001106	600	17
ELC110R17-900	72001109	900	17
ELC110R17-1200	72001112	1200	17
ELC110R17-1500	72001115	1500	17
ELC110R30-300	72001303	300	30
ELC110R30-600	72001306	600	30
ELC110R30-900	72001309	900	30
ELC110R30-1200	72001312	1200	30
ELC110R30-1500	72001315	1500	30

13.3 Accessori

Tabella 13.4: Cavi di collegamento per trasmettitore e ricevitore , non schermati

Cod. art.	Articolo	Descrizione
50130654	KD U-M12-4A-P1-020	Cavo di collegamento, a 4 poli, lunghezza 2 m
50130656	KD U-M12-4A-P1-030	Cavo di collegamento, a 4 poli, lunghezza 3 m
50130657	KD U-M12-4A-P1-050	Cavo di collegamento, a 4 poli, lunghezza 5 m
50130658	KD U-M12-4A-P1-100	Cavo di collegamento, a 4 poli, lunghezza 10 m
50142371	KD U-M12-4A-P1-150	Cavo di collegamento, a 4 poli, lunghezza 15 m
50146351	KD U-M12-4A-P1-200	Cavo di collegamento, a 4 poli, lunghezza 20 m

Tabella 13.5: Tecnica di fissaggio


Cod. art.	Articolo	Descrizione
424428	BT-SB05	Supporto orientabile per il montaggio su scanalatura, $\pm 8^\circ$, 1 pezzi
424432	BT-2SB05	Supporto orientabile per il montaggio su scanalatura, $\pm 8^\circ$, 2 pezzi
424433	BT-2SB05-S	Supporto orientabile per il montaggio su scanalatura, $\pm 8^\circ$, con ammortizzatore di vibrazioni, 2 pezzi

Tabella 13.6: Barre di controllo

Cod. art.	Articolo	Descrizione
430417	AC-TR-17-S	Barra di controllo: lunghezza 240 mm, diametro 17 mm
430434	AC-TR-30-S	Barra di controllo: lunghezza 240 mm, diametro 30 mm

14 Dichiarazione di conformità CE

Le cortine fotoelettriche di sicurezza della serie ELC 100 sono stati progettati e prodotti in osservanza delle vigenti norme e direttive europee.

AVVISO	
	<p>È possibile scaricare la Dichiarazione di conformità UE dal sito internet di Leuze.</p> <ul style="list-style-type: none">↪ Aprire il sito Internet Leuze su <i>www.leuze.com</i>↪ Come termine di ricerca inserire il codice di designazione o il codice articolo del dispositivo. Il codice articolo si trova sulla targhetta identificativa del dispositivo alla voce «Part. No.».↪ La documentazione si trova alla pagina del prodotto relativa al dispositivo, nella scheda <i>Download</i>.