

Traduzione del manuale di istruzioni originale

MLC 530

Barriere fotoelettriche 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	6
1.1	Mezzi illustrativi utilizzati	6
1.2	Checklist	7
2	Sicurezza	8
2.1	Usò previsto ed uso non previsto prevedibile	8
2.1.1	Usò previsto.....	8
2.1.2	Usò non conforme prevedibile.....	9
2.2	Qualifiche necessarie.....	9
2.3	Responsabilità per la sicurezza	10
2.4	Esclusione della responsabilità.....	10
3	Descrizione dell'apparecchio.....	11
3.1	Panoramica degli apparecchi della famiglia MLC	12
3.2	Sistemi di connessione	14
3.3	Elementi di visualizzazione	14
3.3.1	Indicatori di funzionamento sul trasmettitore MLC 500	14
3.3.2	Indicatori di funzionamento sul ricevitore MLC 530.....	15
3.3.3	Indicatore di allineamento.....	17
4	Funzioni	18
4.1	Funzione di blocco di avvio/riavvio RES	18
4.2	Controllo contattori EDM	19
4.3	Commutazione canale di trasmissione	19
4.4	Scelta della portata	20
4.5	Modalità Scan	20
4.6	Concatenazione	21
4.6.1	Circuito di sicurezza a contatto.....	21
4.6.2	Concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche.....	21
4.7	Blanking, risoluzione ridotta	22
4.7.1	Blanking fisso	22
4.7.2	Blanking mobile	24
4.7.3	Comando del blanking.....	25
4.7.4	Risoluzione ridotta	25
4.8	Muting temporale	26
4.8.1	Muting parziale	28
4.8.2	Riavvio del muting	28
4.8.3	Muting-override.....	28
4.9	Reinizializzazione degli errori	30
5	Applicazioni.....	31
5.1	Protezione di punti pericolosi	31
5.1.1	Blanking.....	32
5.2	Protezione di accesso.....	32
5.2.1	Muting.....	32
5.3	Protezione di aree pericolose	33

6	Montaggio	34
6.1	Posizionamento del trasmettitore e del ricevitore	34
6.1.1	Calcolo della distanza di sicurezza S	34
6.1.2	Calcolo della distanza di sicurezza con campi protetti ad azione ortogonale rispetto alla direzione di avvicinamento	35
6.1.3	Calcolo della distanza di sicurezza S con avvicinamento parallelo al campo protetto	41
6.1.4	Distanza minima fino alle superfici riflettenti.....	43
6.1.5	Risoluzione e distanza di sicurezza con blanking fisso e mobile così come con risoluzione ridotta.....	44
6.1.6	Prevenzione dall'influenza reciproca di apparecchiature vicine	45
6.2	Posizionamento dei sensori di muting	46
6.2.1	Principi generali	47
6.2.2	Selezione dei sensori di muting optoelettronici	47
6.2.3	Distanza minima per sensori di muting optoelettronici	48
6.2.4	Posizionamento dei sensori di muting per il muting temporale a 2 sensori.....	48
6.2.5	Posizionamento dei sensori di muting per il muting temporale a 2 sensori specifico in applicazioni di uscita.....	50
6.3	Montaggio del sensore di sicurezza.....	51
6.3.1	Punti di montaggio adatti	52
6.3.2	Definizione delle direzioni di movimento	53
6.3.3	Fissaggio via tasselli scorrevoli BT-NC60	53
6.3.4	Fissaggio via supporto girevole BT-2HF	53
6.3.5	Fissaggio via supporti orientabili BT-2SB10.....	54
6.3.6	Fissaggio unilaterale al tavolo macchina.....	55
6.4	Montaggio degli accessori	56
6.4.1	Modulo di collegamento sensore AC-SCM8.....	56
6.4.2	Specchio deflettore per protezioni su più lati.....	57
6.4.3	Lastre di protezione MLC-PS	58
7	Collegamento elettrico	59
7.1	Occupazione dei pin del trasmettitore e del ricevitore	60
7.1.1	Trasmettitore MLC 500.....	60
7.1.2	Ricevitore MLC 530.....	62
7.2	Modulo di collegamento sensore AC-SCM8	62
7.3	Modo operativo 1	63
7.4	Modo operativo 2	66
7.5	Modo operativo 3	67
7.6	Modo operativo 4	69
7.7	Modo operativo 6	72
8	Messa in servizio	74
8.1	Accensione	74
8.2	Allineamento del sensore.....	74
8.3	Allineamento di specchi deflettori con il dispositivo laser di allineamento	75
8.4	Sbloccare la funzione di blocco di avvio/riavvio, riavvio del muting	76
8.5	Apprendimento di zone di blanking fisse	76
8.6	Apprendimento di zone di blanking mobili	76
9	Controllo	78
9.1	Prima della messa in servizio e dopo modifiche	78
9.1.1	Checklist per integratore - prima della messa in servizio e dopo modifiche.....	78
9.2	Controllo regolare a cura di persone qualificate	80
9.3	Controlli regolari da parte dell'operatore	80
9.3.1	Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore.....	81

10	Cura	82
11	Eliminare gli errori	83
	11.1 Cosa fare in caso di errore?	83
	11.2 Segnalazioni di funzionamento dei diodi luminosi	83
	11.3 Messaggi di errore del display a 7 segmenti	85
	11.4 Lampada di muting	88
12	Smaltimento	89
13	Assistenza e supporto	90
14	Dati tecnici	91
	14.1 Dati generali	91
	14.2 Compatibilità elettromagnetica	94
	14.3 Dimensioni, pesi, tempi di risposta	94
	14.4 Disegni quotati accessori	96
15	Dati per l'ordine e accessori	99
16	Dichiarazione di conformità CE	108

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)
Blanking	Disattivazione della funzione di protezione dei singoli raggi o delle zone dei raggi con monitoraggio dell'interruzione
ESPE	Apparecchio elettrosensibile di protezione
CS	Segnale di commutazione da un controllore (C ontroller S ignal)
EDM	Controllo contattori (E xternal D evice M onitoring)
FG	Gruppo di funzioni (F unction G roup)
LED	Diodo luminoso, elemento di visualizzazione nel trasmettitore e nel ricevitore
MS1, MS2	Sensore di muting 1, 2
MLC	Denominazione breve per il sensore di sicurezza composto da trasmettitore e ricevitore
MTTF _d	Periodo medio fino ad un guasto pericoloso (M ean T ime T o dangerous F ailure)
Muting	Soppressione automatica momentanea delle funzioni di sicurezza
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
Risoluzione ridotta	Riduzione della capacità di rilevamento del campo protetto senza monitoraggio per la tolleranza di piccoli oggetti nel campo protetto
RES	Blocco di avvio/riavvio (Start/ RES tart interlock)
Scan	Un ciclo di tasteggio del campo protetto dal primo all'ultimo raggio
Sensore di sicurezza	Sistema composto da trasmettitore e ricevitore
SIL	S afety I ntegrity L evel
Stato	ON: apparecchio intatto, OSSD attivata OFF: apparecchio intatto, OSSD disattivata Bloccaggio: apparecchio, collegamento o pilotaggio / comando errato, OSSD disattivata (lock-out)

1.2 Checklist

Le checklist (vedi capitolo 9 "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 (vedi capitolo 2.2 "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. EN ISO 12100:2010, EN ISO 13849-1:2015, EN IEC 62061:2021). Il risultato della valutazione dei rischi determina il livello di sicurezza necessario del sensore di sicurezza (vedi capitolo 14.1 "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 servizio, i controlli tecnici e l'uso dei sensori di sicurezza valgono in particolare le seguenti norme giuridiche nazionali ed internazionali:

- Direttiva 2006/42/CE
- Direttiva 2014/35/UE
- Direttiva 2014/30/UE
- Direttiva 89/655/CEE con integrazione 95/63 CE
- OSHA 1910 Subpart O
- Norme di sicurezza
- Norme antinfortunistiche e regole di sicurezza
- Betriebsicherheitsverordnung (Direttiva sulla sicurezza nelle aziende) e Arbeitsschutzgesetz (Legge di tutela del lavoro)
- Legge tedesca sulla sicurezza dei prodotti (ProdSG e 9. ProdSV)

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, OSHA) sono a disposizione per fornire informazioni in merito alla tecnica di 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 (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie"). Gli apparecchi 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 14.1 "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 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 dell'apparecchio.
- La corretta integrazione e collocazione del sensore di sicurezza va controllata regolarmente da persone qualificate (vedi capitolo 2.2 "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

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 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 qualificata (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie")
- 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 periodico da parte di una persona qualificata (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie")

2.4 Esclusione della responsabilità

La responsabilità della Leuze electronic GmbH + Co. KG è esclusa nel caso in cui:

- 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 9 "Controllo").
- Vengono apportate modifiche (ad es. costruttive) al sensore di sicurezza.

3 Descrizione dell'apparecchio

I sensori di sicurezza della serie MLC 500 sono dispositivi di protezione optoelettronici attivi. Essi sono conformi alle norme ed agli standard seguenti:

	MLC 500
Tipo secondo EN IEC 61496	4
Categoria secondo EN ISO 13849	4
Performance Level (PL) secondo EN ISO 13849-1:2015	e
Safety Integrity Level (SIL) secondo IEC 61508 e SILCL secondo EN IEC 62061	3

Il sensore di sicurezza è composto da un trasmettitore e da un ricevitore (vedi capitolo 3.1 "Panoramica degli apparecchi della famiglia MLC"). È protetto contro la sovratensione e la sovracorrente secondo IEC 60204-1 (classe di protezione 3). Il sensore di sicurezza è influenzato dalla luce ambiente (ad es. scintille di saldatura, luci di pericolo) in modo non pericoloso.

3.1 Panoramica degli apparecchi della famiglia MLC

La serie si distingue per quattro classi di ricevitore differenti (Basic, Standard, Extended, SPG) con determinate caratteristiche e funzioni (vedi tabella seguente).

Tabella 3.1: Modelli della serie con caratteristiche e funzioni specifiche

Tipo di dispositivo	Trasmittitore			Ricevitore					
	Pacchetto di funzioni			Basic		Standard	Extended	SPG	SPG-RR
Variante	MLC 500 MLC 501	MLC 500/A	MLC 502	MLC 510 MLC 511	MLC 510/A	MLC 520	MLC 530	MLC 530 SPG	MLC 535 SPG-RR
OSSD (2x)				■		■	■	■	■
AS-i		■			■				
Commutazione del canale di trasmissione	■		■	■		■	■	■	■
Indicatore a LED	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Display a 7 segmenti						■	■	■	■
Avvio/riavvio automatico				■		■	■		
RES						■	■	■	■
EDM						■			
Concatenazione							■		
Blanking							■	■	
Muting							■		
SPG								■	■
Multi scansione							■	■	■
Riduzione della portata	■		■						
Ingresso di test			■						

Caratteristiche del campo protetto

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

AVVISO	
	A seconda della risoluzione, l'altezza effettiva del campo protetto può essere maggiore del campo in giallo otticamente attivo del sensore di sicurezza (vedi capitolo 3.1 "Panoramica degli apparecchi della famiglia MLC" e vedi capitolo 14.1 "Dati generali").

Sincronizzazione degli apparecchi

La sincronizzazione del ricevitore e del trasmettitore per la creazione di un campo protetto funzionante avviene otticamente, ossia senza cavi, mediante due raggi di sincronizzazione specificatamente codificati. Un ciclo (ossia un passaggio dal primo all'ultimo raggio) viene definito come tasteggio. La durata di un tasteggio determina la lunghezza del tempo di risposta e agisce sul calcolo della distanza di sicurezza (vedi capitolo 6.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S").

AVVISO	
	<p>Perché la sincronizzazione ed il funzionamento del sensore di sicurezza siano corretti, almeno uno dei due raggi di sincronizzazione deve essere libero al momento della sincronizzazione e durante il funzionamento.</p>

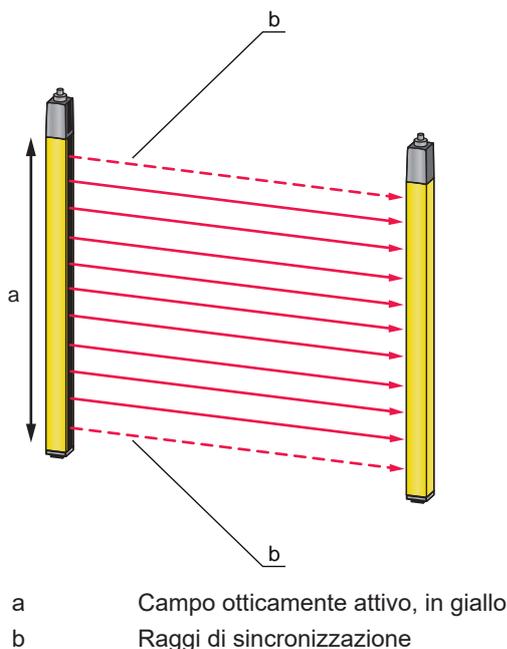


Figura 3.1: Sistema trasmettitore-ricevitore

Codice QR

Sul sensore di sicurezza si trova un codice QR così come l'indicazione del rispettivo indirizzo web.

All'indirizzo web indicato è possibile trovare informazioni sull'apparecchio e messaggi di errore (vedi capitolo 11.3 "Messaggi di errore del display a 7 segmenti") dopo il tasteggio del codice QR con un dispositivo terminale mobile o dopo aver immesso l'indirizzo web.

In caso di utilizzo di dispositivi terminali mobili possono insorgere costi di telefonia mobile.



www.mobile.leuze.com/mlc/

Figura 3.2: Codice QR con il rispettivo indirizzo Web (URL) sul sensore di sicurezza

3.2 Sistemi di connessione

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

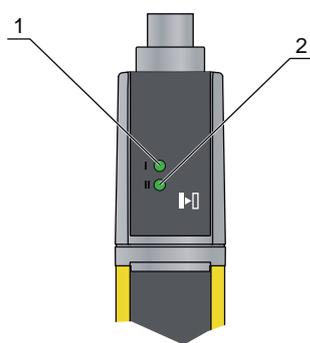
Modello di apparecchio	Tipo di apparecchio	Connettore maschio
MLC 500	Trasmettitore	5 poli
MLC 530	Ricevitore Extended	8 poli

3.3 Elementi di visualizzazione

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

3.3.1 Indicatori di funzionamento sul trasmettitore MLC 500

Nel cappuccio di collegamento sul trasmettitore si trovano due diodi luminosi per la segnalazione di funzionamento:



- 1 LED1, verde/rosso
- 2 LED2, verde

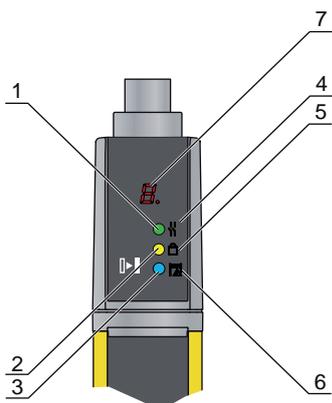
Figura 3.3: Indicatori sul trasmettitore MLC 500

Tabella 3.2: Significato dei diodi luminosi sul trasmettitore

Stato		Descrizione
LED1	LED2	
OFF	OFF	Dispositivo spento
Verde	OFF	Funzionamento normale del canale 1
Verde	Verde	Funzionamento normale del canale 2
Verde, lampeggiante	OFF	Portata ridotta del canale 1
Verde, lampeggiante	Verde, lampeggiante	Portata ridotta del canale 2
Rosso	OFF	Errore dispositivo
Verde	Rosso, lampeggiante	Test esterno (solo MLC 502)

3.3.2 Indicatori di funzionamento sul ricevitore MLC 530

Sul ricevitore si trovano tre diodi luminosi ed un display a 7 segmenti per la visualizzazione dello stato operativo:



- | | |
|---|----------------------------|
| 1 | LED1, rosso/verde |
| 2 | LED2, giallo |
| 3 | LED3, blu |
| 4 | Simbolo OSSD |
| 5 | Simbolo RES |
| 6 | Simbolo di blanking/muting |
| 7 | Display a 7 segmenti |

Figura 3.4: Indicatori sul ricevitore MLC 530

Tabella 3.3: Significato dei diodi luminosi sul ricevitore

LED	Colore	Stato	Descrizione
1	Rosso/verde	OFF	Apparecchio spento
		Rosso	OSSD spenta
		Rosso, lampeggio lento (circa 1 Hz)	Errore esterno
		Rosso, lampeggio rapido (circa 10 Hz)	Errore interno
		Verde, lampeggio lento (circa 1 Hz)	OSSD accesa, segnale debole
		Verde	OSSD accesa
2	Giallo	OFF	<ul style="list-style-type: none"> • RES disattivato • o RES attivato ed abilitato • o RES bloccato e campo protetto interrotto
		ON	RES attivato e bloccato ma pronto ad essere sbloccato - campo protetto libero ed eventualmente sensore concatenato abilitato
		Lampeggiante	Circuito di sicurezza a monte aperto
		Lampeggiante (1x o 2x)	Commutazione del circuito di controllo a monte
3	Blu	OFF	Nessuna funzione speciale (blinking, muting, ...) attiva
		ON	Parametri del campo protetto (blinking) appresi correttamente
		Lampeggiante lento	Muting attivo
		Lampeggiante breve	<ul style="list-style-type: none"> • Apprendimento dei parametri del campo protetto • o riavvio del muting necessario • o muting override attivo

Display a 7 segmenti

Il display a 7 segmenti indica in funzionamento normale il numero del modo operativo (1-6). Aiuta inoltre nella diagnostica dettagliata degli errori (vedi capitolo 11 "Eliminare gli errori") e serve come ausilio di allineamento (vedi capitolo 8.2 "Allineamento del sensore"). A differenza dei modi operativi 1, 2 e 3, nei modi operativi 4 e 6 il display a 7 segmenti viene ruotato di 180 gradi, in quanto qui - diversamente che nei modi operativi 1, 2 e 3 - il collegamento dell'apparecchio si trova in molti casi applicativi al di sotto del campo protetto.

Tabella 3.4: Significato del display a 7 segmenti

Indicazione	Descrizione
Dopo l'accensione	
8	Autotest
t n n	Tempo di risposta (t) del ricevitore in millisecondi (n n)
In funzionamento normale	
1...6	Modo operativo selezionato
Per l'allineamento	
	Indicatore di allineamento (vedi capitolo 3.3.3 "Indicatore di allineamento"). <ul style="list-style-type: none"> • Segmento 1: zona dei raggi nel terzo sopra il campo protetto • Segmento 2: zona dei raggi nel terzo centrale del campo protetto • Segmento 3: zona dei raggi nel terzo sotto il campo protetto
Per la diagnostica degli errori	
F...	Failure, errore interno dell'apparecchio
E...	Error, errore esterno
U...	Usage Info, errore applicativo

Per la diagnostica degli errori viene mostrata prima la lettera corrispondente e quindi il codice numerico dell'errore e ripetuto in alternanza. In caso di errori non bloccanti, viene effettuato dopo 10 s un AutoReset, nel qual caso è escluso un riavvio non autorizzato. In caso di errori bloccanti, l'alimentazione di tensione deve essere staccata e la causa di errore eliminata. Prima del reinserimento devono essere eseguiti i passi indicati per la prima messa in servizio (vedi capitolo 9.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

Il display a 7 segmenti si attiva in modalità di allineamento quando l'apparecchio non è ancora stato allineato o quando il campo protetto è stato interrotto (dopo 5 s). In questo caso viene assegnata ad ogni segmento una zona dei raggi fissa dal campo protetto.

3.3.3 Indicatore di allineamento

Dopo circa 5 s dall'interruzione del campo protetto, il display a 7 segmenti passa al modo allineamento.

A ciascuno dei 3 segmenti orizzontali viene quindi assegnato un terzo dell'intero campo protetto (in alto, al centro, in basso). Se la risoluzione è uniforme sull'intero campo protetto, lo stato di questo campo protetto parziale viene visualizzato come segue:

Tabella 3.5: Significato della visualizzazione di allineamento

Segmento	Descrizione
attivato	Tutti i raggi nella zona dei raggi sono liberi.
Lampeggiante	Almeno uno ma non tutti i raggi nella zona dei raggi è libero.
disattivato	Tutti i raggi nella zona dei raggi sono interrotti.

Dopo circa 5 s con campo protetto libero la visualizzazione passa nuovamente alla visualizzazione del modo operativo.

4 Funzioni

È possibile trovare una panoramica delle caratteristiche e funzioni del sensore di sicurezza nel capitolo «Descrizione dell'apparecchio» (vedi capitolo 3.1 "Panoramica degli apparecchi della famiglia MLC").

Le diverse funzioni sono raggruppate in sei modi operativi (vedi tabella seguente).

A seconda della funzione richiesta, selezionare il modo operativo adatto mediante il cablaggio elettrico corrispondente (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

Tabella 4.1: Panoramica delle funzioni e gruppi di funzioni

Funzioni	Modi operativi				
	1	2	3	4	6
Blanking fisso senza tolleranza	■	■	FG1, FG2		
Blanking fisso senza tolleranza, attivabile/disattivabile in funzionamento	■				
Blanking fisso con tolleranza a 1 raggio				■	■
Integrazione «circuito di sicurezza a contatto»	■	■	FG1, FG2		
Integrazione «uscite di sicurezza elettroniche»		■			
SingleScan	■	■	FG1		
DoubleScan			FG2		
MaxiScan				■	■
Blanking mobile, commutabile in funzionamento su «blanking fisso»			FG1		
Risoluzione ridotta, commutabile in funzionamento su «blanking fisso»			FG1		
Combinazione blanking mobile/fisso, commutabile in funzionamento su «blanking fisso»			FG1		
Muting temporale a 2 sensori				■	
Muting parziale (muting temporale a 2 sensori)					■
Blocco di avvio/riavvio (RES)				■	■
Riduzione della portata	■	■	■	■	■
Commutazione canale di trasmissione	■	■	■	■	■

4.1 Funzione di blocco di avvio/riavvio RES

In caso di intervento nel campo protetto, la funzione di blocco avvio/riavvio fa sì che il sensore di sicurezza rimanga in stato OFF dopo l'abilitazione del campo protetto. Impedisce l'abilitazione automatica dei circuiti di sicurezza e l'avviamento automatico dell'impianto, ad esempio quando il campo protetto ridiventa libero o l'alimentazione di tensione ritorna dopo un'interruzione.

Nei modi operativi 1, 2 e 3, che analizzano il circuito di sicurezza a contatto o una concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche, la funzione di blocco avvio/riavvio interna è disattivata.

AVVISO	
	Per le protezioni di accesso la funzione di blocco avvio/riavvio è obbligatoria. Il funzionamento del dispositivo di protezione senza funzione di blocco avvio/riavvio è ammesso solo in poche eccezioni e a determinate condizioni secondo ISO 12100.

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi lesioni a causa di disattivazione della funzione di blocco di avvio/riavvio nei modi operativi 1, 2 e 3!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Realizzare il blocco avvio/riavvio dal lato macchina o in un circuito di sicurezza sequenziale nei modi operativi 1, 2 e 3.

Utilizzo della funzione di blocco di avvio/riavvio

↳ Selezionare il modo operativo 4 o 6 (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

La funzione di blocco avvio/riavvio viene automaticamente attivata.

Reinserimento del sensore di sicurezza dopo l'arresto (stato OFF):

↳ Attivare il tasto di restart (premere/rilasciare in un intervallo da 0,15 s a 4 s)

AVVISO	
	<p>Il tasto di restart deve trovarsi al di fuori dell'area pericolosa in una posizione sicura e permettere all'operatore una buona visuale della zona di pericolo, in modo che possa controllare se si trovano persone all'interno dell'area conformemente alla IEC 62046 prima di azionare il tasto di restart.</p>

 PERICOLO	
<p>Pericolo di morte dovuto all'avvio/riavvio involontario!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Accertarsi che il tasto di restart per lo sblocco della funzione di blocco avvio/riavvio non sia accessibile dalla zona di pericolo. ↳ Prima di sbloccare la funzione di blocco avvio/riavvio assicurarsi che nessuno soste nell'area pericolosa. 	

Dopo l'azionamento del tasto di restart, il sensore di sicurezza passa allo stato ON.

4.2 Controllo contattori EDM

Il sensore di sicurezza MLC 530 lavora in tutti i modi operativi senza funzione EDM.

Se si necessita di questa funzione:

↳ Utilizzare un modulo di sicurezza appropriato.

4.3 Commutazione canale di trasmissione

I canali di trasmissione servono ad evitare un'interferenza reciproca tra sensori di sicurezza adiacenti.

AVVISO	
	<p>Per garantire un funzionamento affidabile, i raggi infrarossi sono modulati in modo tale da distinguersi dalla luce ambiente. In questo modo, scintille di saldatura o luci di pericolo ad esempio di muletti in transito non hanno alcun influsso sul campo protetto.</p>

Nell'impostazione predefinita, il sensore di sicurezza lavora in tutti i modi operativi con il canale di trasmissione 1.

Il canale di trasmissione del trasmettitore può essere modificato cambiando la polarità della tensione di alimentazione (vedi capitolo 7.1.1 "Trasmettitore MLC 500").

Selezionare il canale di trasmissione C2 sul ricevitore:

↳ Collegare i pin 1, 3, 4 e 8 del ricevitore ed attivarlo.

⇒ Il ricevitore è connesso al canale di trasmissione C2. Spegnerne nuovamente il ricevitore e allentare di nuovo il collegamento fra i pin 1, 3, 4 e 8 prima di riaccendere il ricevitore.

Selezionare di nuovo il canale di trasmissione C1 sul ricevitore:

↳ Ripetere la procedura sopra descritta per selezionare nuovamente il canale di trasmissione C1 sul ricevitore.

⇒ Il ricevitore è connesso nuovamente al canale di trasmissione C1.

AVVISO	
	<p>Funzionamento difettoso dovuto al un canale di trasmissione errato!</p> <p>Selezionare lo stesso canale di trasmissione sul trasmettitore e sul rispettivo ricevitore.</p>

4.4 Scelta della portata

Oltre alla scelta di canali di trasmissione adatti (vedi capitolo 4.3 "Commutazione canale di trasmissione"), anche la scelta della portata serve ad evitare un influsso reciproco tra sensori di sicurezza vicini. Durante la portata ridotta, la potenza luminosa del trasmettitore si riduce, così che viene raggiunta circa la metà della portata nominale.

Selezione della portata:

- ↳ Cablare il pin 4 (vedi capitolo 7.1 "Occupazione dei pin del trasmettitore e del ricevitore").
- ⇒ Il cablaggio del pin 4 definisce la potenza di trasmissione e così la portata.

 AVVERTENZA	
	<p>Compromissione della funzione di protezione a causa della potenza di trasmissione errata!</p> <p>La riduzione della potenza di emissione luminosa del trasmettitore avviene monocanale e senza monitoraggio di sicurezza.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Non utilizzare questa possibilità di regolazione per la sicurezza. ↳ Tenere presente che la distanza verso le superfici riflettenti va scelta sempre in modo che non si verifichino riflessioni anche alla massima potenza di trasmissione (vedi capitolo 6.1.4 "Distanza minima fino alle superfici riflettenti").

4.5 Modalità Scan

Il sensore di sicurezza dispone di tre modalità di scan (tabella seguente). A seconda del modo operativo selezionato (vedi capitolo 4 "Funzioni") viene impostata una determinata modalità di scan.

AVVISO	
	<p>Un'interruzione del campo protetto deve persistere per diverse scansioni successive (Scans), prima che le OSSD e così la macchina a valle vengano disattivate. Di conseguenza, mediante la selezione della modalità di Scan, può essere incrementata la disponibilità (tolleranza) a scapito del tempo di risposta - soprattutto in caso di interferenze CEM, leggeri urti, interruzioni brevi del campo protetto dovute alla caduta di oggetti e simile.</p>

Tabella 4.2: Attivazione e caratteristiche delle tre modalità di Scan del sensore di sicurezza

	Attivazione	Comportamento delle OSSD	Nota
SingleScan	Selezione del modo operativo 1, 2 o 3/ FG2	Disattivazione immediata dopo ogni interruzione del campo protetto riconosciuta	Modalità Scan più veloce con minor tempo di risposta
DoubleScan	Selezione del modo operativo 3 / FG1	Disattivazione in caso di interruzioni del campo protetto in due Scan consecutivi	A seconda del numero di raggi nel campo protetto si ha un determinato tempo di tolleranza verso le interferenze. Rispetto alla modalità Single-Scan il tempo di risposta raddoppia.
MaxiScan	Selezione del modo operativo 4 o 6	Disattivazione in caso di interruzione del campo protetto in più Scan consecutivi	Il numero delle interruzioni del campo protetto tollerabili (fattore MultiScan) viene definito in funzione del numero di raggi mediante il ricevitore sul valore massimo possibile in modo che il tempo di risposta massimo sia di 99 ms (valore fisso).

4.6 Concatenazione

La concatenazione permette di controllare il comportamento del ricevitore tramite un circuito di sicurezza a 2 canali (vedi capitolo 7.4 "Modo operativo 2").

I sensori di sicurezza e gli elementi di controllo a monte abilitano le OSSD del ricevitore in modo sicuro quando il circuito di controllo è stato connesso come previsto in termini di polarità e comportamento temporale ed il campo protetto è libero.

Nell'ambito della concatenazione sono possibili i seguenti sensori ed elementi di controllo a monte:

- Sensore di sicurezza con uscita di commutazione a 2 canali a contatto (contatto N.C.), ad es. interruttore di sicurezza, interruttore a fune per l'arresto di emergenza, interruttore di posizione di sicurezza e simili (vedi capitolo 4.6.1 "Circuito di sicurezza a contatto").
- Sensore di sicurezza con uscita di commutazione elettronica OSSD a 2 canali, (vedi capitolo 4.6.2 "Concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche").

I pulsanti per l'arresto di emergenza collegati al ricevitore hanno effetto solo sul circuito di sicurezza assegnato all'AOPD. Per questo motivo si tratta di un arresto di emergenza di zona. Per esso valgono le disposizioni per i dispositivi per l'arresto di emergenza, nonché secondo EN 60204-1 ed EN ISO 13850.

↳ In questo caso osservare le disposizioni per i dispositivi per l'arresto di emergenza.

Con una concatenazione si prolunga il tempo di risposta dell'apparecchio concatenato di 3,5 ms.

↳ Rispetto alla distanza di sicurezza, posizionare elettricamente gli apparecchi critici alla fine della catena e il più possibile vicino al circuito di sicurezza sequenziale.

4.6.1 Circuito di sicurezza a contatto

La funzione abilita le OSSD tramite un circuito di sicurezza a monte a 2 canali a contatto. Può essere utilizzata per monitorare la posizione di oggetti introdotti e i bloccaggi in caso di blanking fisso o mobile, ad es. via connettori codificati su cavi corti o tramite interruttori di sicurezza con attuatori separati (vedi capitolo 7.5 "Modo operativo 3"). Questo permette di evitare in modo sicuro un avvio involontario al momento del prelievamento dei pezzi dal campo protetto.

È possibile trovare esempi di cablaggio nel capitolo «Collegamento elettrico» (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

Il sensore di sicurezza si attiva solo quando vengono soddisfatte le seguenti condizioni:

- Il campo protetto è libero o i raggi oscurati sono interrotti.
- Il circuito di sicurezza è chiuso o sono stati chiusi entrambi i contatti contemporaneamente entro 0,5 s.

Attivazione della funzione

Il circuito di sicurezza a contatto può essere utilizzato nei modi operativi 1, 2 e 3 (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

AVVISO	
	I sensori magnetici codificati non devono essere concatenati, in quanto la cortina fotoelettrica di sicurezza non li monitora.

4.6.2 Concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche

Questa funzione serve per la creazione di un inserimento in serie di apparecchi con uscite di sicurezza elettroniche OSSD (vedi capitolo 7.4 "Modo operativo 2"). Le OSSD di un apparecchio di sicurezza a monte abilitano le OSSD della cortina fotoelettrica di sicurezza come apparecchio di sicurezza centrale a due canali. L'apparecchio di sicurezza a monte si occupa anche del monitoraggio di corto circuiti trasversali. Un sistema concatenato si comporta, in termini di circuito di sicurezza sequenziale, come un unico apparecchio, ossia sono necessari solo 2 ingressi nel modulo di sicurezza a valle.

 AVVERTENZA	
	<p>Compromissione della funzione di protezione a causa di segnali errati</p> <p>L'inserimento in serie di apparecchi dotati di uscite di sicurezza (OSSD) può avvenire solo con i seguenti sensori di sicurezza di Leuze electronic: SOLID-2/2E, SOLID-4/4E, MLD 300, MLD 500, MLC 300, MLC 500, RS4, RD800 o COMPACTplus.</p>

Devono essere soddisfatte le seguenti condizioni perché le OSSD si attivino:

- Il campo protetto deve essere libero.
- I raggi oscurati devono essere interrotti.
- Le OSSD dell'apparecchio a monte devono essere attivate o essere state attivate contemporaneamente entro 0,5 s.

AVVISO	
	Nel circuito di sicurezza con concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche, può essere collegato anche un sensore di sicurezza a contatto, ad esempio un interruttore di sicurezza con due contatti N.C. a guida forzata. Alla chiusura di questo interruttore, entrambi i circuiti devono chiudersi contemporaneamente entro una tolleranza temporale di 0,5 s. Diversamente verrà generato un messaggio di anomalia.

Attivazione della funzione

Selezionare il modo operativo 2 (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

4.7 Blanking, risoluzione ridotta

Le funzioni di blanking vengono utilizzate quando si devono trovare oggetti nel campo protetto a scopo operativo. Questi oggetti possono così attraversare il campo protetto senza attivazione di un segnale di interruzione o rimanere nel campo protetto in modo permanente. Si distingue tra blanking fisso (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso"), blanking mobile (vedi capitolo 4.7.2 "Blanking mobile") e risoluzione ridotta (vedi capitolo 4.7.4 "Risoluzione ridotta").

AVVISO	
	Quando è attivata la funzione «Blanking», oggetti adatti devono trovarsi all'interno della propria zona del campo protetto. Diversamente, le OSSD passano allo stato OFF anche con campo protetto libero o rimangono in stato OFF.

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi lesioni a causa dell'applicazione errata delle funzioni di blanking!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Utilizzare questa funzione solo se gli oggetti introdotti non presentano superfici e/o dorsi lucidi o riflettenti. Sono ammesse solo superfici opache. ↳ Fare attenzione a che gli oggetti occupino tutta la larghezza del campo protetto in modo da impedire l'accesso laterale al campo protetto. In caso contrario, la distanza di sicurezza deve essere calcolata con risoluzione ridotta in funzione dello spazio nel campo protetto. ↳ Collocare eventualmente bloccaggi meccanici fissati all'oggetto in modo conforme (vedi capitolo 14.1 "Dati generali"), al fine di evitare la «formazione d'ombra» a causa di pezzi sovrapposti o di montaggio inclinato. ↳ Monitorare continuamente la posizione degli oggetti ed eventualmente dei bloccaggi integrandoli elettricamente nel circuito di sicurezza. ↳ Assegnare le operazioni di blanking nel campo protetto e le modifiche della risoluzione del campo protetto solo a persone espressamente autorizzate e dotate delle necessarie qualifiche (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie"). ↳ Consegnare gli strumenti corrispondenti (come ad es. una chiave per l'interruttore a chiave di apprendimento) solo a persone specializzate.

4.7.1 Blanking fisso

Con la funzione «Blanking fisso» il sensore di sicurezza offre la possibilità di oscurare in modo fisso fino a 10 zone del campo protetto ognuna delle quali costituita da un numero qualsiasi di raggi vicini.

Prerequisiti:

- Almeno uno dei due raggi di sincronizzazione non deve essere oscurato.
- Le zone di blanking apprese devono presentare una distanza minima l'una dall'altra che corrisponda alla risoluzione del sensore di sicurezza.
- Non deve presentarsi alcuna formazione d'ombra nel campo protetto (vedi figure seguenti).

Attivazione della funzione Blanking fisso senza tolleranza del raggio

Selezionare il modo operativo 1, 2 o 3 (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

Blanking fisso con tolleranza del raggio

Il blanking fisso con tolleranza del raggio viene utilizzato nei modi operativi 4 e 6 per la protezione di accesso, per es. per oscurare un trasportatore a rulli in modo resistente alle interferenze.

Il ricevitore crea così automaticamente una zona di tolleranza di un raggio sui due lati di un oggetto fisso appreso ed estende in questo modo la zona di movimento dell'oggetto di + 1 raggio. Ai bordi dell'oggetto oscurato la risoluzione si riduce di conseguenza di 2 raggi.

Attivazione della funzione

Selezionare il modo operativo 4 o 6 (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi lesioni a causa di una risoluzione ridotta al momento del blanking dei raggi!</p> <p>↳ Tenere conto della risoluzione ridotta al momento del calcolo della distanza di sicurezza (vedi capitolo 6.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S").</p>

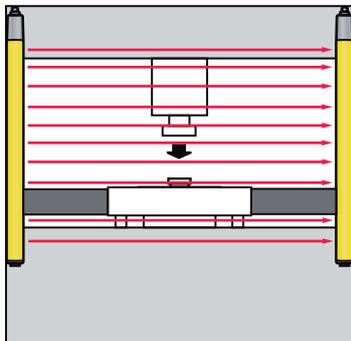


Figura 4.1: Blanking fisso: bloccaggi meccanici impediscono interventi laterali nel campo protetto

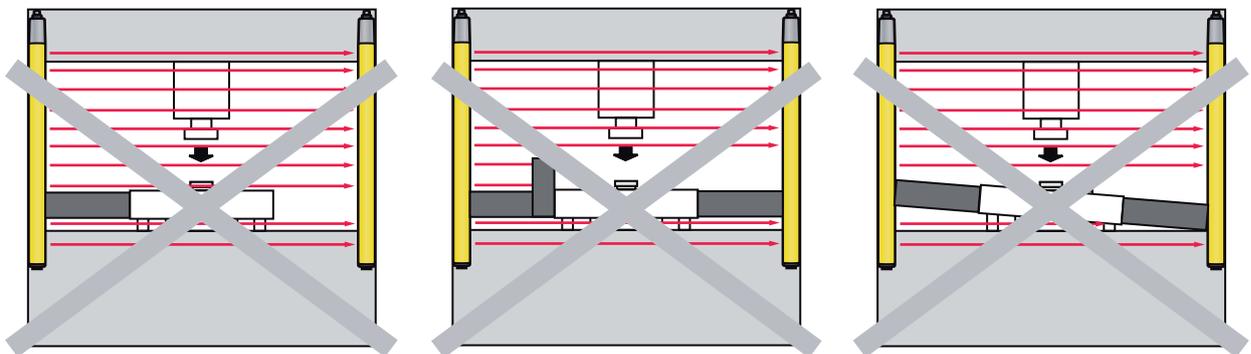


Figura 4.2: Blanking fisso: prevenzione della «formazione d'ombre»

AVVISO	
	<p>La funzione «Blanking fisso» può essere combinata con la funzione «Blanking mobile» (vedi capitolo 4.7.2 "Blanking mobile") e la funzione «Risoluzione ridotta» (vedi capitolo 4.7.4 "Risoluzione ridotta"), (vedi capitolo 7.5 "Modo operativo 3").</p>

Apprendimento di zone di blanking fisse

L'apprendimento di zone del campo protetto con blanking fisso o mobile avviene mediante un interruttore a chiave come segue:

- ↳ Collocare tutti gli oggetti interessati dal blanking nel campo protetto nella posizione nella quale devono essere oscurati.
- ↳ Attivare l'interruttore a chiave di apprendimento e rilasciarlo entro un intervallo compreso tra 0,15 s e 4 s.
- ⇒ Il processo di apprendimento inizia. Il LED 3 lampeggia in blu.

- ↪ Riattivare l'interruttore a chiave di apprendimento e rilasciarlo entro un intervallo compreso tra 0,15 s e 4 s.
- ↪ Il processo di apprendimento viene terminato. Il LED3 si illumina in blu se viene oscurata almeno una zona dei raggi. Tutte gli oggetti sono stati appresi senza errori.

AVVISO	
	Dopo l'apprendimento di un campo protetto libero («fine dell'apprendimento»), ossia dopo la definizione di un campo protetto senza zone di blanking fisso o mobile, il LED blu si spegne.

Durante l'apprendimento, la grandezza dell'oggetto riconosciuta può variare di massimo un raggio. Diversamente, l'apprendimento verrà terminato con il messaggio utente U71 (vedi capitolo 11.1 "Cosa fare in caso di errore?").

4.7.2 Blanking mobile

La funzione «Blanking mobile» permette il blanking di fino a 10 zone del campo protetto di grandezza qualsiasi non sovrapposte, nelle quali si può rispettivamente muovere un oggetto di grandezza costante.

Limitazioni di applicazione:

- La funzione è permessa solo per la protezione di punti pericolosi con avvicinamento perpendicolare al campo protetto quando vengono utilizzati sensori di sicurezza con una risoluzione fisica di massimo 20 mm.
- Apparecchi con una risoluzione fisica di oltre 20 mm non sono ammessi per la protezione di punti pericolosi.
- La funzione non è ammessa per la protezione di zone pericolose con avvicinamento parallelo al campo protetto. Qui gli oggetti oscurati costituirebbero «ponti» dai quali si avrebbe una distanza di sicurezza all'area pericolosa troppo ridotta.

Attivazione della funzione

La funzione può essere attivata e disattivata tramite un circuito di controllo a 2 canali durante il funzionamento nel modo operativo 3 (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

 AVVERTENZA	
	Gravi lesioni a causa di una risoluzione ridotta! ↪ Tenere conto della risoluzione ridotta al momento del calcolo della distanza di sicurezza (vedi capitolo 6.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S").

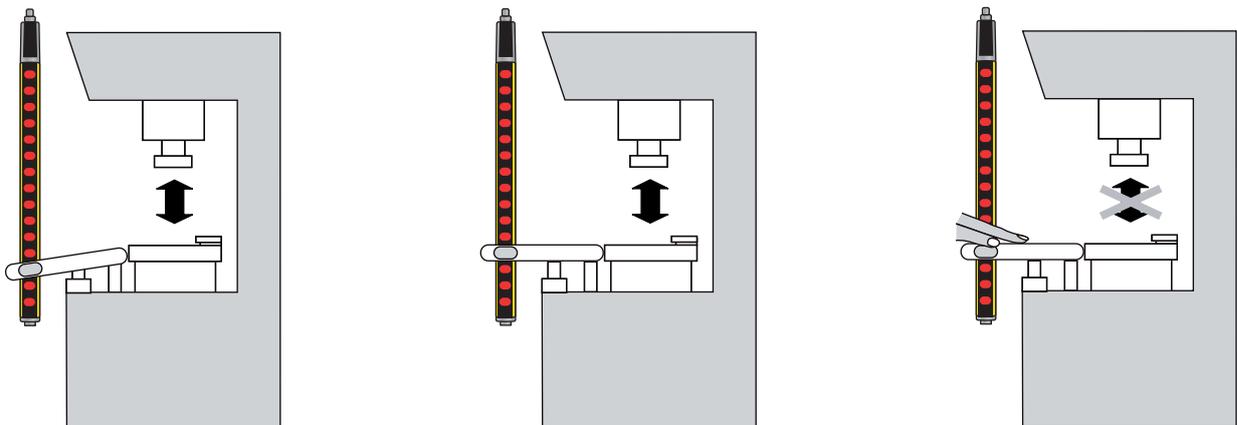


Figura 4.3: Blanking mobile

 PERICOLO	
	<p>Pericolo di morte in caso di modifica della distanza di sicurezza!</p> <p>È necessario tenere conto del prolungamento del tempo di risposta a causa del blanking mobile al momento del calcolo della distanza di sicurezza.</p> <p>↳ Aggiungere al tempo di risposta il tempo di tasteggio richiesto per la zona dei raggi più grande con blanking mobile (vedi capitolo 6.1.5 "Risoluzione e distanza di sicurezza con blanking fisso e mobile così come con risoluzione ridotta").</p>

AVVISO	
	<p>La funzione «Blanking mobile» può essere combinata con la funzione «Blanking fisso» (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso"). Essa è sempre attiva insieme alla funzione «Risoluzione ridotta» (vedi capitolo 4.7.4 "Risoluzione ridotta").</p>

Apprendimento di zone di blanking mobili

- ↳ Procedere come descritto al paragrafo «Apprendimento di zone di blanking fisso», (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso").
- ↳ Dopo l'attivazione dell'interruttore a chiave di apprendimento, muovere tutti gli oggetti da oscurare all'interno delle zone del campo protetto non sovrapposte.
- ⇒ Il ricevitore apprende le grandezze degli oggetti e le rispettive zone di movimento.

AVVISO	
	<p>Dopo l'apprendimento di un campo protetto libero («fine dell'apprendimento»), ossia dopo la definizione di un campo protetto senza zone di blanking fisso o mobile, il LED blu si spegne.</p>

Durante l'apprendimento, la grandezza dell'oggetto riconosciuta può variare di massimo un raggio. Diversamente, l'apprendimento verrà terminato con il messaggio utente U71 (vedi capitolo 11.3 "Messaggi di errore del display a 7 segmenti").

4.7.3 Comando del blanking

Il cablaggio antivalente di due ingressi di controllo permette di attivare o disattivare le zone di blanking durante il funzionamento nel modo operativo 1 (vedi capitolo 7.3 "Modo operativo 1") e 3 (vedi capitolo 7.5 "Modo operativo 3").

AVVISO	
	<p>I segnali di comando possono essere emessi ad es. da un interruttore a chiave a due livelli che connette gli ingressi segnale a +24 V e 0 V.</p>

- ↳ A seconda del modo operativo, applicare contemporaneamente ad entrambi gli ingressi di controllo segnali di comando (+24 V e 0 V).
- ↳ Invertire su entrambi gli ingressi la tensione del segnale di comando entro 0,5 s (+24 V diventa 0 V e 0 V diventa +24 V).
- ⇒ Il LED3 si illumina in blu. È presente una sequenza di commutazione valida. Le zone di blanking vengono monitorate.

4.7.4 Risoluzione ridotta

Grazie alla funzione Risoluzione ridotta possono essere introdotti nel campo protetto oggetti fino ad una grandezza massima definita senza disattivazione del dispositivo di protezione dove possono muoversi liberamente senza sovrapposizioni (vedi figura seguente).

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi lesioni a causa di una risoluzione ridotta!</p> <p>↳ Tenere conto della risoluzione ridotta al momento del calcolo della distanza di sicurezza (vedi capitolo 6.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S").</p>

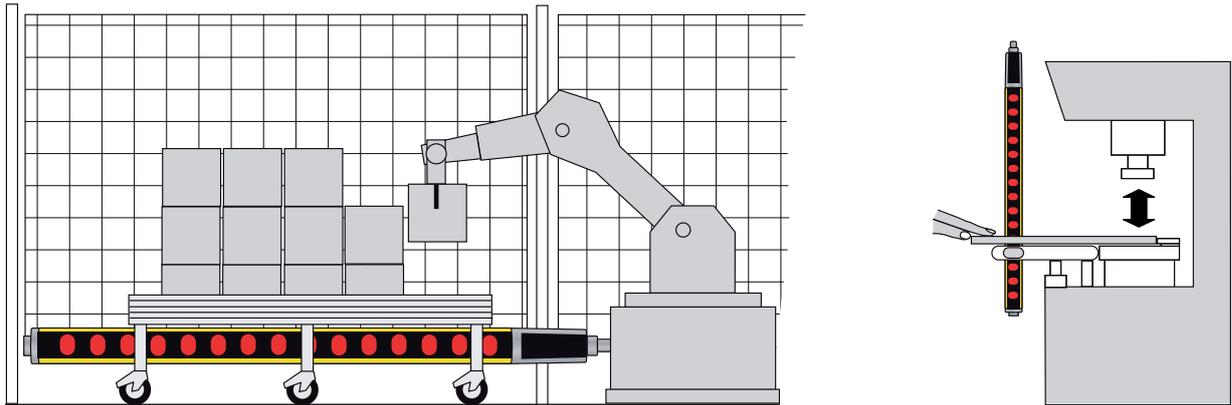


Figura 4.4: Risoluzione ridotta; più oggetti sufficientemente piccoli possono muoversi contemporaneamente nel campo protetto o essere rimossi

AVVISO



La presenza o il numero degli oggetti nel campo protetto non vengono controllati, ossia oggetti sufficientemente piccoli possono essere rimossi dal campo protetto ed essere reintrodotti in un punto oscurato qualsiasi senza che il dispositivo di protezione ottico reagisca.

Riduzione della risoluzione

La funzione «Risoluzione ridotta» è attivata nel modo operativo 3/FG1 ed è efficace in tutto il campo protetto (vedi capitolo 7.5 "Modo operativo 3").

AVVISO

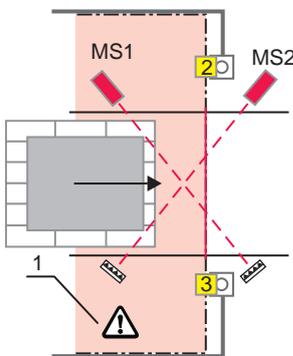


La funzione «Risoluzione ridotta» può essere combinata con la funzione «Blanking fisso» (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso") ed è sempre attivata insieme alla funzione «Blanking mobile» (vedi capitolo 4.7.2 "Blanking mobile").

4.8 Muting temporale

Mediante il muting si può sopprimere la funzione di protezione temporaneamente ed in modo conforme, ad esempio per trasportare oggetti attraverso il campo protetto. Le OSSD restano nello stato ON nonostante l'interruzione di uno o più raggi.

Il muting viene inizializzato automaticamente mediante due segnali di muting indipendenti tra loro. Questi segnali devono essere attivi durante tutta la durata del funzionamento di muting. Il muting non deve essere inizializzato da un solo segnale del sensore e nemmeno interamente da dei segnali software.



- 1 Area pericolosa
- 2 Ricevitore
- 3 Trasmittitore
- MS1 Sensore di muting 1
- MS2 Sensore di muting 2

Figura 4.5: Posizionamento dei sensori di muting con muting temporale a 2 sensori in un'applicazione di uscita

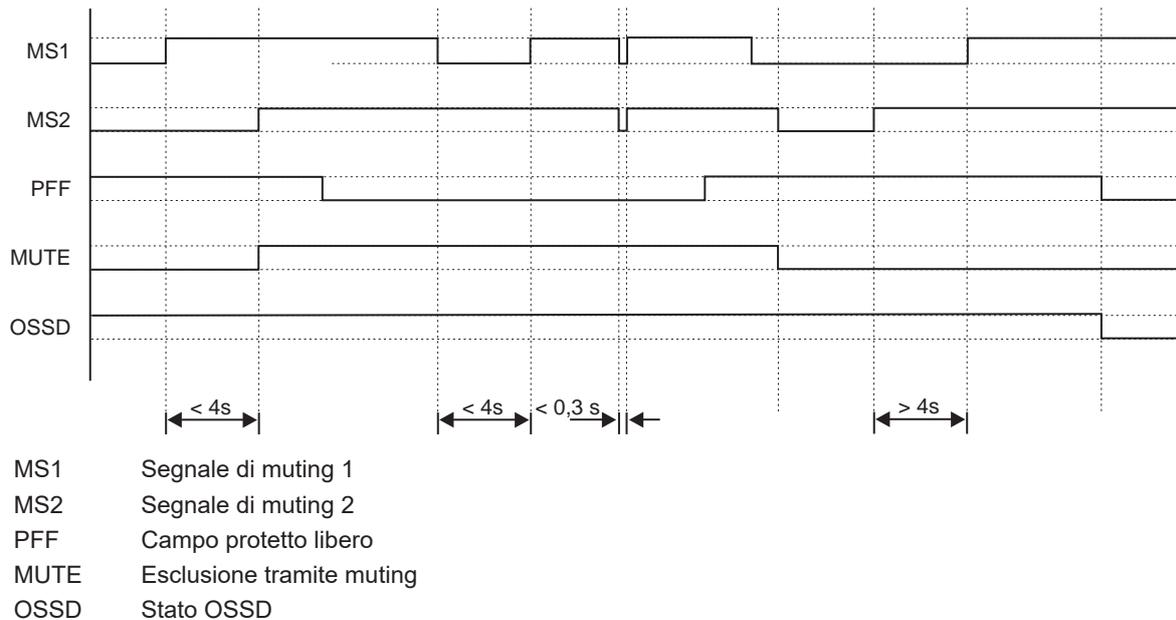


Figura 4.6: Muting temporale – decorso del tempo

Il materiale può spostarsi in entrambe le direzioni. Spesso si impiega una disposizione di raggi incrociati di fotocellule a riflessione (vedi capitolo 6.2 "Posizionamento dei sensori di muting").

Il muting temporale viene utilizzato nei seguenti casi:

- Applicazioni di ingresso: fotocellule a tasteggio nell'area pericolosa rilevano attraverso il campo protetto l'oggetto di muting. La portata del tasteggio deve essere impostata sufficientemente piccola (vedi capitolo 6.2.4 "Posizionamento dei sensori di muting per il muting temporale a 2 sensori").
- Applicazioni di uscita: una barriera fotoelettrica nell'area pericolosa lavora trasversalmente rispetto alla direzione di trasporto insieme ad un segnale PLC contemporaneamente attivato derivante ad es. dall'azionamento della direzione di trasporto (vedi capitolo 6.2.5 "Posizionamento dei sensori di muting per il muting temporale a 2 sensori specifico in applicazioni di uscita").

	PERICOLO
Pericolo di morte a causa di installazioni errate!	
↳ Rispettare le istruzioni per il posizionamento corretto dei sensori di muting (vedi capitolo 6.2 "Posizionamento dei sensori di muting").	

Di regola, con il muting temporale viene disattivata la funzione di protezione dell'intero campo protetto. Tuttavia il funzionamento è anche possibile come:

- Muting parziale, ossia l'ultimo raggio resta permanentemente attivo (vedi capitolo 4.8.1 "Muting parziale").

Attivazione del muting temporale

- ↳ Attivare il muting temporale selezionando il modo operativo 4 o 6 (vedi capitolo 7 "Collegamento elettrico").

AVVISO	
	In seguito ad anomalie o interruzioni legate al funzionamento (ad es. interruzione e ritorno della tensione di alimentazione, violazione della condizione di contemporaneità all'attivazione dei sensori di muting), il sistema può essere reiniziato e riabilitato manualmente mediante il tasto di restart (vedi capitolo 4.8.3 "Muting-override").

Dopo aver attivato regolarmente il muting, esso resta attivo anche in caso di brevi interruzioni di ogni singolo segnale del sensore (inferiore a 0,3 s).

Il muting viene terminato nei seguenti casi:

- I segnali di entrambi i sensori di muting divengono contemporaneamente inattivi per una durata superiore a 0,3 s.
- Il segnale di un sensore di muting diviene inattivo per una durata superiore a 4 s.
- La limitazione temporale di muting (timeout di muting di 10 min) è trascorsa.

AVVISO



Se viene terminato il muting, il sensore di sicurezza lavora nuovamente in modalità di protezione normale, ossia le OSSD si disattivano non appena viene interrotto il campo protetto.

4.8.1 Muting parziale

Con il muting parziale il raggio di luce all'estremità dell'apparecchio viene escluso dal muting. In questo modo, nonostante il muting attivo, il dispositivo di protezione passa allo stato OFF se viene interrotto l'ultimo raggio.

Attivazione del muting parziale

↳ Attivare il modo operativo 6 (vedi capitolo 7.7 "Modo operativo 6").

4.8.2 Riavvio del muting

È necessario un riavvio del muting se:

- il campo protetto è interrotto
- e sono attivati entrambi i segnali di muting



AVVERTENZA



Gravi lesioni a causa di un riavvio non autorizzato del muting!

- ↳ Una persona dotata delle necessarie qualifiche (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie") dovrà osservare attentamente l'operazione.
- ↳ Assicurarsi che l'area pericolosa sia ben visibile dal tasto di restart e che l'intero processo possa essere osservato dalla persona responsabile.
- ↳ Prima e durante il riavvio del muting verificare che nessuno si trovi all'interno dell'area pericolosa.

Esecuzione del riavvio del muting

- ↳ Se il sensore di sicurezza emette un messaggio di errore, eseguire una reinizializzazione degli errori (vedi capitolo 4.9 "Reinizializzazione degli errori").
- ↳ Premere il tasto di restart e rilasciarlo in un intervallo da 0,15 s a 4 s.
- ⇒ Il sensore di sicurezza si attiva.

4.8.3 Muting-override

È necessario un muting override se:

- il campo protetto è interrotto
- ed è attivato un solo segnale muting

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi lesioni a causa di un override incontrollato!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Una persona dotata delle necessarie qualifiche (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie") dovrà osservare attentamente l'operazione. ↪ La persona dotata delle necessarie qualifiche dovrà eventualmente lasciare immediatamente il tasto di restart al fine di terminare il movimento pericoloso. ↪ Accertarsi che l'area pericolosa sia ben visibile dal tasto di restart e che l'intero processo possa essere osservato dalla persona responsabile. ↪ Prima e durante il muting override verificare che nessuno si trovi all'interno dell'area pericolosa.

Esecuzione del muting override

- ↪ Se il sensore di sicurezza emette un messaggio di errore, eseguire una reinizializzazione degli errori (vedi capitolo 4.9 "Reinizializzazione degli errori").
- ↪ Premere il tasto di restart e rilasciarlo in un intervallo da 0,15 s a 4 s.
- ↪ Premere una seconda volta il tasto di restart tenendolo premuto.
- ⇒ Il sensore di sicurezza si attiva.

Caso 1: combinazione valida dei segnali di muting

Se viene rilevata una combinazione dei segnali di muting valida, le OSSD restano nello stato ON anche quando il tasto di restart viene rilasciato. L'impianto riprende il suo funzionamento normale; la lampada di muting è costantemente illuminata fino a quando il materiale trasportato abbandona il tratto di muting.

Caso 2: combinazione non valida dei segnali di muting

In caso di sensori di muting disallineati, sporchi o danneggiati ma anche in caso di pallet caricati in modo errato può accadere che non venga rilevata alcuna combinazione di segnali di muting valida. In questi casi l'abilitazione delle OSSD persiste fino a quando resta premuto il tasto di restart

AVVISO	
	<p>Il muting override non è possibile a causa di difetti nell'applicazione!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Il problema che origina le combinazioni non valide di muting dovrà essere ricercato e risolto da persone dotate delle necessarie qualifiche (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie").

L'impianto resta fermo durante il muting override quando il tasto di restart viene rilasciato o la durata massima dell'override (150 s) viene superata.

AVVISO	
	<p>La durata dell'override è limitata a 150 s.</p>

Dopo questo tempo il tasto di restart dovrà essere ripremuto e tenuto premuto al fine di continuare con l'operazione.

In questo modo l'override è possibile passo passo («funzionamento passo-passo»).

4.9 Reinizializzazione degli errori

Se il ricevitore determina un errore interno o esterno, questo passerà allo stato di blocco (vedi capitolo 11.1 "Cosa fare in caso di errore?").

↳ Per ripristinare il circuito di sicurezza allo stato di uscita, reinizializzare il sensore di sicurezza secondo l'azione operativa consigliata (vedi tabella seguente).

Tabella 4.3: Azione operativa per la reinizializzazione degli errori in funzione del modo operativo, RES e tasto di restart collegato

Modo operativo	RES	Tasto di restart collegato	Azione operativa
1, 2 e 3	Disattivato	No	Spegnimento e riaccensione della tensione di alimentazione
1, 2 e 3	Disattivato	Sì	Conferma con il tasto di restart o in alternativa spegnimento e riaccensione della tensione di alimentazione
4 e 6	Attivato	Sì	Conferma con il tasto di restart o in alternativa spegnimento e riaccensione della tensione di alimentazione

5 Applicazioni

Il sensore di sicurezza genera esclusivamente campi protetti rettangolari.

AVVISO



Per l'impiego in presenza di requisiti meccanici superiori sono disponibili varianti dell'apparecchio in versione MLC.../V (vedi capitolo 15 "Dati per l'ordine e accessori").

5.1 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. Secondo EN ISO 13855 qui sono opportune risoluzioni da 14 a 40 mm. Da qui ne risulta tra l'altro la distanza di sicurezza necessaria (vedi capitolo 6.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S").



Figura 5.1: Le protezioni di punti pericolosi proteggono durante gli interventi nell'area pericolosa, ad es. presso un'incartonatrice o impianti di imbottigliamento



Figura 5.2: Le protezioni di punti pericolosi proteggono durante gli interventi nell'area pericolosa, ad es. presso un'applicazione robotizzata Pick & Place

5.1.1 Blanking

In caso di blanking fisso, i raggi vengono oscurati in modo fisso (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso").

Al contrario, in caso di blanking mobile, l'oggetto può muoversi nella zona dei raggi oscurata (vedi capitolo 4.7.2 "Blanking mobile").

In caso di risoluzione ridotta, i raggi possono essere interrotti quando i raggi adiacenti sono attivi ed efficaci (vedi capitolo 4.7.4 "Risoluzione ridotta").

AVVISO	
	Gli oggetti introdotti devono occupare l'intera larghezza del campo protetto in modo da evitare qualsiasi possibilità di intervento vicino all'oggetto. Diversamente sarà necessario provvedere a dei bloccaggi per prevenire l'intervento.
AVVERTENZA	
	<p>Un'applicazione non ammessa del blanking può provocare gravi lesioni!</p> <p>Il blanking non è ammesso con le protezioni di aree pericolose in quanto le aree oscurate costituirebbero dei ponti percorribili verso la area pericolosa.</p> <p>↪ Non utilizzare il blanking con le protezioni di aree pericolose.</p>

5.2 Protezione di accesso

Come protezioni di accesso alle aree pericolose vengono utilizzati sensori di sicurezza con risoluzione fino a 90 mm. Questi riconoscono solamente le persone che accedono all'area pericolosa e non parti di esse o l'eventuale presenza di una persona all'interno di questa.

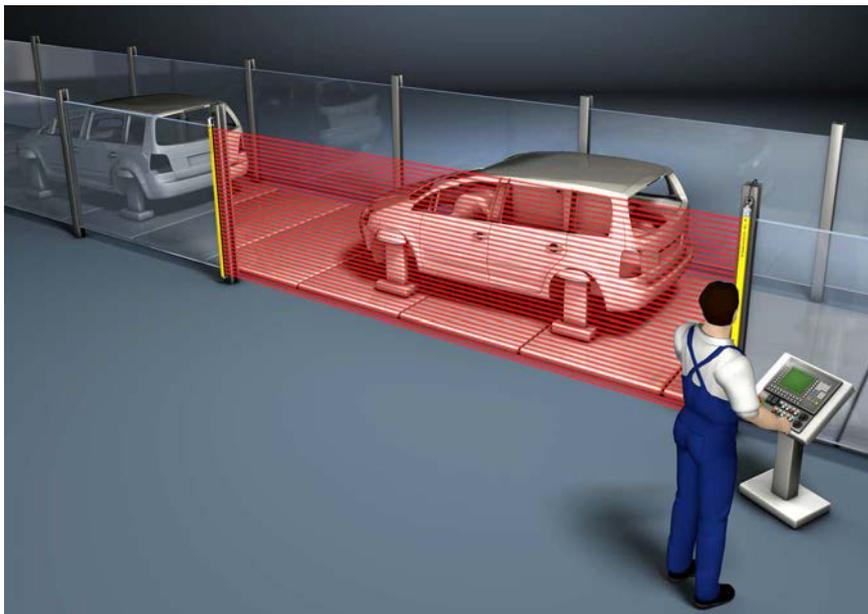


Figura 5.3: Protezione di accesso ad una linea di trasferimento

5.2.1 Muting

Le protezioni di accesso possono essere utilizzate con una funzione di bypass per il trasporto di materiale attraverso il campo protetto. In questo caso viene utilizzata la funzione di muting integrata (vedi capitolo 4.8 "Muting temporale").

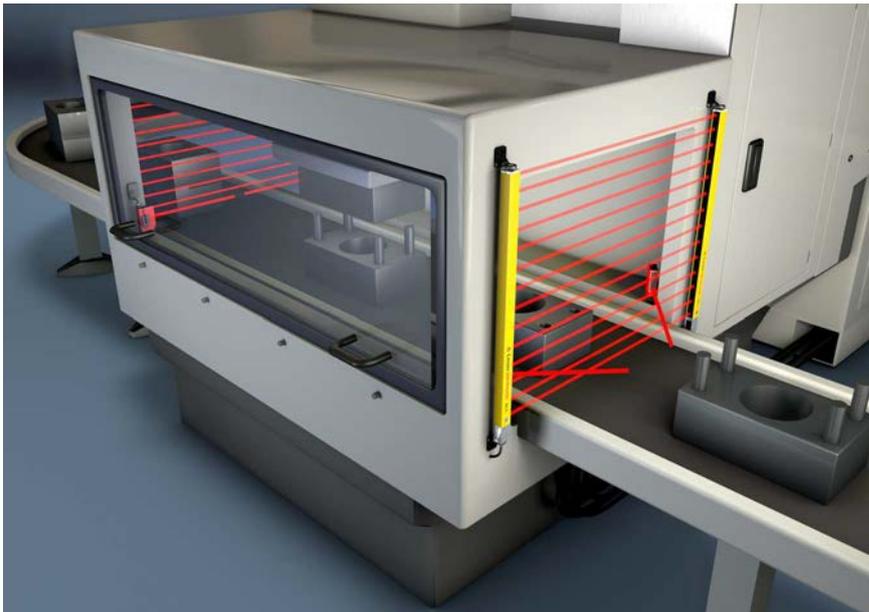


Figura 5.4: Protezione di punti pericolosi con muting

5.3 Protezione di aree pericolose

Le cortine fotoelettriche di sicurezza possono essere impiegate per la protezione di aree pericolose in posizione orizzontale - o come apparecchio stand-alone per il controllo della presenza o come protezione dal passaggio da dietro per il controllo della presenza, ad es. in combinazione con un sensore di sicurezza posizionato verticalmente. A seconda dell'altezza di montaggio, vengono utilizzate qui risoluzioni di 40 o 90 mm ().

In caso di esigenze elevate in termini di disponibilità in un ambiente disturbato, possono essere opzionalmente attivate le modalità Scan «DoubleScan» o «MaxiScan» (vedi capitolo 4.5 "Modalità Scan") o una risoluzione ridotta (vedi capitolo 4.7.4 "Risoluzione ridotta").

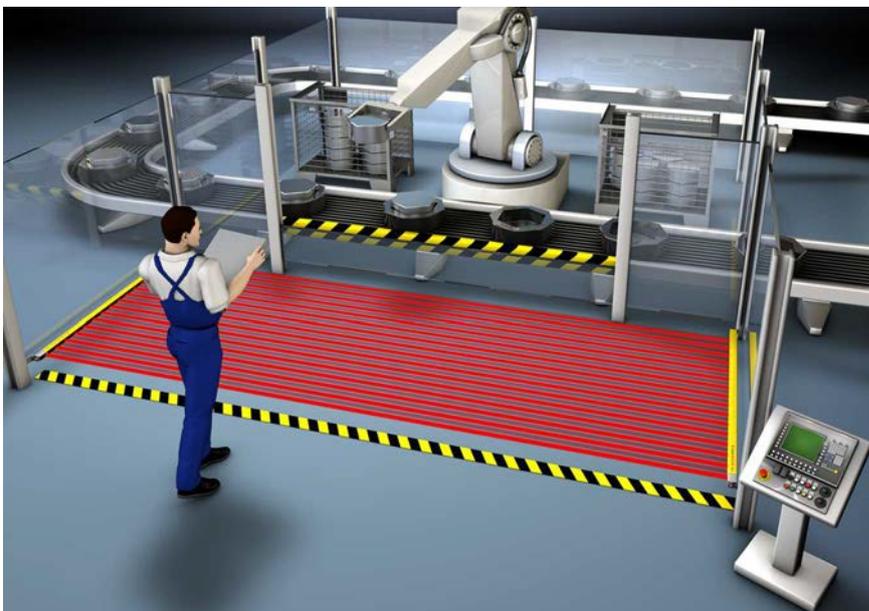


Figura 5.5: Protezione di aree pericolose presso un robot

 AVVERTENZA	
	<p>Un'applicazione non ammessa del blanking può provocare gravi lesioni!</p> <p>Il blanking non è ammesso con le protezioni di aree pericolose in quanto le aree oscurate costituirebbero dei ponti percorribili verso la area pericolosa.</p> <p>↪ Non utilizzare il blanking con le protezioni di aree pericolose.</p>

6 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 (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie"). ↳ Rispettare le distanze di sicurezza necessarie (vedi capitolo 6.1.1 "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 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 14 "Dati tecnici"), cura (vedi capitolo 10 "Cura"). ↳ Dopo il montaggio controllare il funzionamento regolare del sensore di sicurezza.

6.1 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.

Le seguenti norme assegnano formule di calcolo:

- IEC 61496-2, «Dispositivi di protezione optoelettronici attivi»: distanza delle superfici riflettenti/degli specchi deflettori
- 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 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>

6.1.1 Calcolo della distanza di sicurezza S

AVVISO	
	<p>In caso di utilizzo della risoluzione ridotta o del blanking tenere conto dei supplementi richiesti per la distanza di sicurezza (vedi capitolo 6.1.5 "Risoluzione e distanza di sicurezza con blanking fisso e mobile così come con risoluzione ridotta").</p>

Formula generale per il calcolo della distanza di sicurezza S di un dispositivo di protezione optoelettronico secondo 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.

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

La 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 6.1.1 "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 13855)»

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

Calcolo della distanza di sicurezza S_{RT} secondo 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 20 mm di risoluzione e 1200 mm di altezza del campo protetto. La cortina fotoelettrica di sicurezza ha un tempo di risposta di 22 ms.

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

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

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,022 + 0,190)
C_{RT}	[mm]	=	$8 \times (20 - 14)$
S_{RT}	[mm]	=	$2000 \text{ mm/s} \times 0,212 \text{ s} + 48 \text{ mm}$
S_{RT}	[mm]	=	472

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

AVVISO

Realizzare qui la protezione dal passaggio da dietro necessaria, per es. tramite concatenazione OSSD (vedi capitolo 4.6.2 "Concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche").

Calcolo della distanza di sicurezza S_{RT} con la protezione d'accesso

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

S_{RT}	[mm]	=	Distanza di sicurezza
K	[mm/s]	=	Velocità di avvicinamento per protezioni di accesso con direzione di avvicinamento ortogonale rispetto al campo protetto: 2000 mm/s o 1600 mm/s, se $S_{RT} > 500 \text{ mm}$
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 accesso con reazione di avvicinamento con risoluzioni da 14 a 40 mm, d = risoluzione del dispositivo di protezione $C_{RT} = 8 \times (d - 14) \text{ mm}$. Supplemento per protezioni di accesso con risoluzioni $> 40 \text{ mm}$: $C_{RT} = 850 \text{ mm}$ (valore standard per la lunghezza del braccio)

Esempio di calcolo

L'accesso ad un robot con un tempo di arresto per inerzia di 250 ms deve essere assicurato con una cortina fotoelettrica di sicurezza con 90 mm di risoluzione e 1500 mm di altezza del campo protetto il cui tempo di risposta è di 6 ms. La cortina fotoelettrica di sicurezza connette direttamente i contattori il cui tempo di risposta è contenuto nei 250 ms. Non risulta quindi necessario considerare un'interfaccia supplementare.

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

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,006 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	=	850
S_{RT}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,256 s + 850 mm
S_{RT}	[mm]	=	1260

Questa distanza di sicurezza non è disponibile nell'applicazione. Di conseguenza si effettua nuovamente un calcolo con una cortina fotoelettrica di sicurezza con 40 mm di risoluzione (tempo di risposta = 14 ms):

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

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,014 + 0,250)
C_{RT}	[mm]	=	8 × ~ (40 - 14)
S_{RT}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,264 s + 208 mm
S_{RT}	[mm]	=	631

In questo modo la cortina fotoelettrica di sicurezza con risoluzione di 40 mm è adatta a questa applicazione.

AVVISO

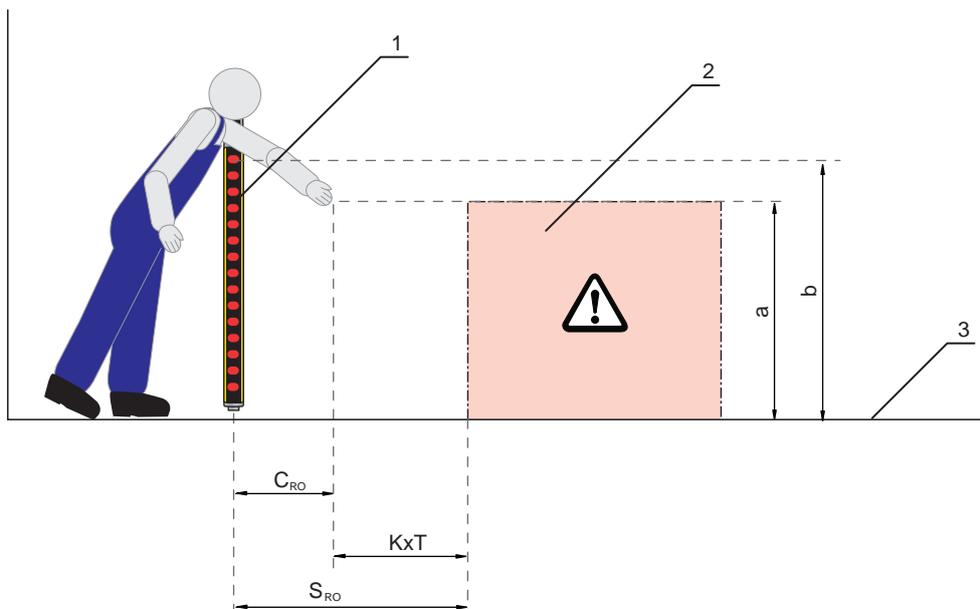
Il calcolo con $K = 2000$ mm/s fornisce una distanza di sicurezza S_{RT} di 736 mm. La velocità di avvicinamento presunta $K = 1600$ mm/s è dunque ammissibile.

Calcolo della distanza di sicurezza S_{RO} secondo 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 dispositivo elettrosensibile di protezione (estratto dall'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 6.1: Supplemento alla distanza di sicurezza in caso di accesso dall'alto e dal basso

Tabella 6.1: Accesso dall'alto del campo protetto verticale di un dispositivo elettrosensibile di protezione (estratto dall'ISO 13855)

Altezza a del punto pericoloso [mm]	Altezza b del bordo superiore del campo protetto del dispositivo 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 a ammissibile del punto pericoloso.

- ↪ Nell'intestazione 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 13855, (vedi capitolo 6.1.1 "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 20 mm di risoluzione e 600 mm di altezza del campo protetto. Il tempo di risposta della cortina fotoelettrica di sicurezza è di 12 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 dispositivo elettrosensibile di protezione (estratto dall'ISO 13855)»).

↳ Calcolare la distanza di sicurezza S_{RO} secondo la formula secondo ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	2000
T	[s]	=	(0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	2000 mm/s × 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	1064

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]	=	(0,012 + 0,040 + 0,130)
C_{RO}	[mm]	=	700
S_{RO}	[mm]	=	1600 mm/s × 0,182 s + 700 mm
S_{RO}	[mm]	=	992

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. Normalmente la soluzione migliore è una cortina fotoelettrica di sicurezza più lunga che rende il supplemento C_{RO} pari a 0.

6.1.3 Calcolo della distanza di sicurezza S con avvicinamento parallelo al campo protetto

Calcolo della distanza sicurezza S con protezione di aree pericolose

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

S	[mm]	=	Distanza di sicurezza
K	[mm/s]	=	Velocità di avvicinamento per le protezioni di aree pericolose con direzione di avvicinamento parallela rispetto al campo protetto (risoluzioni fino a 90 mm): 1600 mm/s
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 per la protezione di aree pericolose con reazione di avvicinamento H = altezza del campo protetto, H_{\min} = altezza di montaggio minima ammissibile ma mai inferiore a 0, d = risoluzione del dispositivo di protezione $C = 1200 \text{ mm} - 0,4 \times H$; $H_{\min} = 15 \times (d - 50)$

Esempio di calcolo

L'area pericolosa di fronte ad una macchina con un tempo di arresto di 140 ms deve essere assicurata, se possibile, a partire dall'altezza del suolo con una cortina fotoelettrica di sicurezza orizzontale in sostituzione del tappeto sensibile. L'altezza di montaggio H_{\min} può essere = 0 - il supplemento C alla distanza di sicurezza è dunque 1200 mm. Deve esser utilizzato il sensore di sicurezza più corto possibile; la prima scelta è di 1350 mm.

Il ricevitore con 40 mm di risoluzione e 1350 mm di altezza del campo protetto ha un tempo di risposta di 13 ms, un'interfaccia relè supplementare ha un tempo di risposta di 10 ms.

↪ Calcolare la distanza di sicurezza S_{Ro} secondo la formula secondo ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	=	1200
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,163 s + 1200 mm
S	[mm]	=	1461

La distanza di sicurezza di 1350 mm non è sufficiente, sono necessari 1460 mm.

Per questo viene ripetuto il calcolo con un'altezza del campo protetto di 1500 mm. Il tempo di risposta è ora di 14 ms.

↪ Calcolare di nuovo la distanza di sicurezza S_{Ro} secondo la formula secondo ISO 13855.

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,014 + 0,010)
C	[mm]	=	1200
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,164 s + 1200 mm
S	[mm]	=	1463

Adesso è stato trovato un sensore di sicurezza adatto; l'altezza del campo protetto è di 1500 mm.

In questo esempio delle condizioni applicative devono essere considerate le seguenti modifiche:

È possibile che dalla macchina vengano espulsi piccoli pezzi che possono cadere attraverso il campo protetto. Questo non deve provocare l'attivazione della funzione di sicurezza. L'altezza di montaggio viene inoltre portata a 300 mm.

Esistono due possibili soluzioni:

- DoubleScan o MaxiScan
- Risoluzione ridotta

DoubleScan o MaxiScan: qui viene incrementato il tempo di risposta in modo che possa eventualmente risultare necessario l'impiego di un apparecchio più lungo.

DoubleScan

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,028 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,178 s + 1080 mm
S	[mm]	=	1365

MaxiScan

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,100 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,250 s + 1080 mm
S	[mm]	=	1480

Entrambi i metodi sono adatti. A causa della maggiore robustezza viene preferibilmente utilizzato MaxiScan.

AVVISO



Si prega di osservare che, nel modo operativo 1, 2, 3 con SingleScan e DoubleScan, il blocco avvio/riavvio è disattivato nell'apparecchio. Questo dovrà essere realizzato nel comando della macchina successivo.

Risoluzione ridotta: la risoluzione effettiva con riduzione di 1 raggio e 40 mm di risoluzione è di 64 mm ed è quindi adatta ad un'altezza di montaggio di 300 mm (fino a 70 mm di risoluzione). Le parti che cadono devono essere abbastanza piccole da interrompere al massimo un raggio.

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

K	[mm/s]	=	1600
T	[s]	=	(0,140 + 0,013 + 0,010)
C	[mm]	=	1200 - 0,4 × 300
S	[mm]	=	1600 mm/s × 0,163 s + 1080 mm
S_{RO}	[mm]	=	1341

Con un'altezza di montaggio di 300 mm è adatto un ricevitore con 40 mm di risoluzione e 1350 mm di altezza del campo protetto così come risoluzione ridotta attivata.

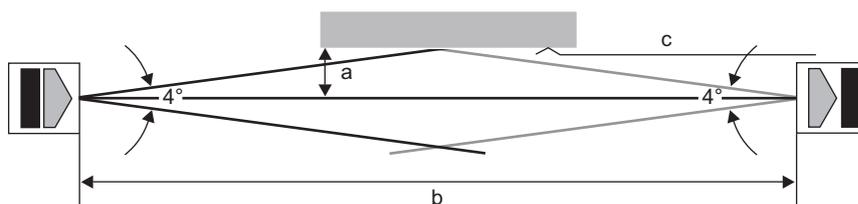
6.1.4 Distanza minima fino alle superfici riflettenti

AVVERTENZA

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

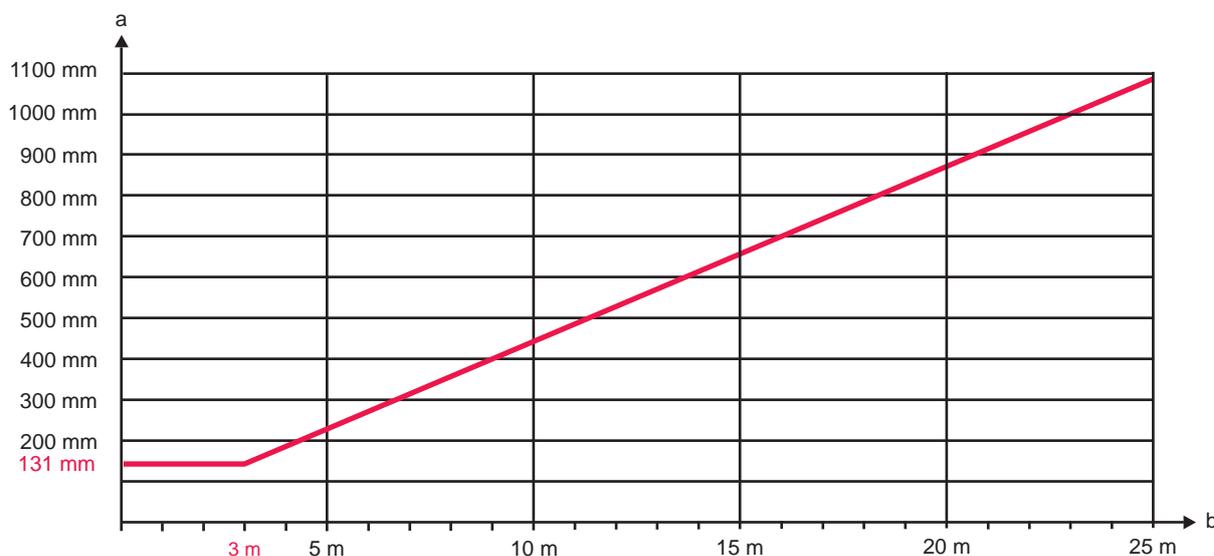
Le superfici riflettenti possono deviare i raggi del trasmettitore verso il ricevitore. In questo caso l'interruzione del campo protetto non viene riconosciuta.

- ↳ 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 61496-2 (vedi diagramma seguente «Distanza minima fino alle superfici riflettenti in funzione della larghezza del campo protetto»).
- ↳ Prima della messa in servizio e ad intervalli adeguati controllare che superfici riflettenti non compromettano la capacità di rilevamento del sensore di sicurezza.



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

Figura 6.2: 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 6.3: Distanza minima fino alle superfici riflettenti in funzione della larghezza del campo protetto

Tabella 6.2: Formula per il calcolo della distanza minima fino alle superfici riflettenti

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

6.1.5 Risoluzione e distanza di sicurezza con blanking fisso e mobile così come con risoluzione ridotta

Il calcolo della distanza di sicurezza deve essere sempre basato sulla risoluzione effettiva. Nel caso la risoluzione effettiva si discosti dalla risoluzione fisica ciò deve essere documentato in modo durevole e resistente allo strofinamento sulla targa aggiuntiva fornita in dotazione e disposta nelle vicinanze del dispositivo di protezione.

Tabella 6.3: Risoluzione effettiva e supplemento alla distanza di sicurezza con blanking fisso con una tolleranza di dimensione di ± 1 raggio per protezioni di accesso secondo ISO 13855 con avvicinamento ortogonale al campo protetto

Risoluzione fisica	Risoluzione effettiva ai bordi dell'oggetto	Supplemento alla distanza di sicurezza $C = 8 \times (d-14)$ o 850 mm
14 mm	34 mm	160 mm
20 mm	45 mm	850 mm
30 mm	80 mm	850 mm
40 mm	83 mm	850 mm
90 mm	283 mm	850 mm

AVVERTENZA

Gravi lesioni a causa dell'applicazione errata delle funzioni di blanking!

↪ Si tenga presente che i supplementi alla distanza di sicurezza possono richiedere l'applicazione di ulteriori provvedimenti al fine di impedire l'accesso da dietro.

Risoluzione, tempo di risposta e distanza di sicurezza con l'utilizzo della funzione Blanking mobile

Tabella 6.4: Risoluzione effettiva e supplemento alla distanza di sicurezza con blanking mobile per la protezione di punti pericolosi secondo ISO 13855 con avvicinamento ortogonale al campo protetto

Risoluzione fisica	Risoluzione effettiva ai bordi dell'oggetto	Supplemento alla distanza di sicurezza $C = 8 \times (d-14)$
14 mm	24 mm	80 mm
20 mm	33 mm	152 mm

Di principio, da un blanking mobile deriva un prolungamento del tempo di risposta. Ciò deve essere tenuto in considerazione al momento del calcolo della distanza di sicurezza. Questo supplemento t_{FB} al tempo di risposta dipende dal numero di raggi presenti nella zona dei raggi con blanking mobile più grande, ossia dalla lunghezza di questa zona del campo protetto L_{FB} e viene calcolato come segue:

Tabella 6.5: Supplemento al tempo di risposta t_{FB} con blanking mobile

Risoluzione fisica	Supplemento al tempo di risposta
14 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 10 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
20 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 13 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
30 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 25 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
40 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 25 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$
90 mm	$t_{FB} = (L_{FB} / 75 \text{ mm} \times 0,2 \text{ ms}) + 1 \text{ ms}$

L_{FB} = lunghezza dell'area del campo protetto con blanking mobile più grande in mm

Risoluzione e distanza di sicurezza con l'utilizzo della funzione Risoluzione ridotta

La risoluzione ridotta richiede il calcolo della distanza di sicurezza con la rispettiva risoluzione effettiva invece della risoluzione fisica indicata sulla targhetta identificativa conformemente alla seguente tabella.

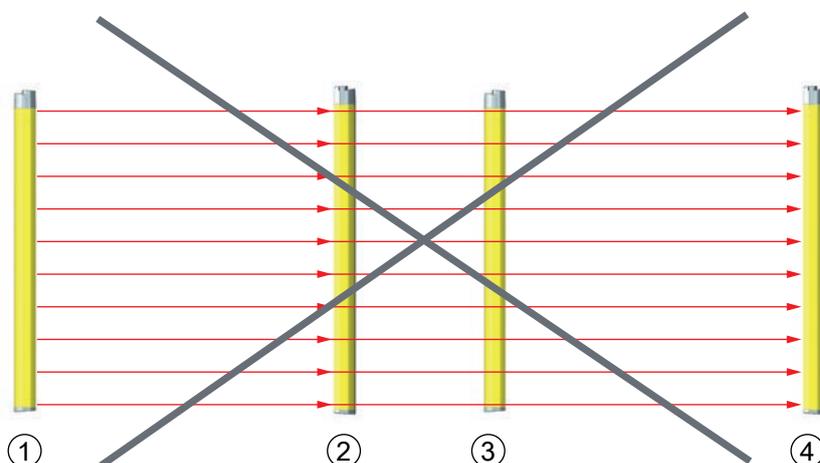
Tabella 6.6: Modifica della risoluzione effettiva tramite la funzione «Risoluzione ridotta»

Risoluzione fisica	Risoluzione effettiva (1 raggio)	Grandezza ammessa di oggetti oscurati non monitorati	
		«worst case» con distanza max. trasmettitore - ricevitore	«best case» con distanza min. trasmettitore - ricevitore
14 mm	24	0 - 6 mm	0 - 12 mm
20 mm	33	0 - 5 mm	0 - 18 mm
30 mm	55	0 - 20 mm	0 - 28 mm
40 mm	58	0 - 12 mm	0 - 35 mm
90 mm	163	0 - 62 mm	0 - 85 mm

↳ Aggiungere al tempo di risposta il tempo di tasteraggio richiesto per la zona dei raggi più grande con blanking mobile.

6.1.6 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 6.4: Diafonia ottica di sensori di sicurezza vicini (il trasmettitore 1 influenza il ricevitore 2) dovuta ad un montaggio errato

AVVISO



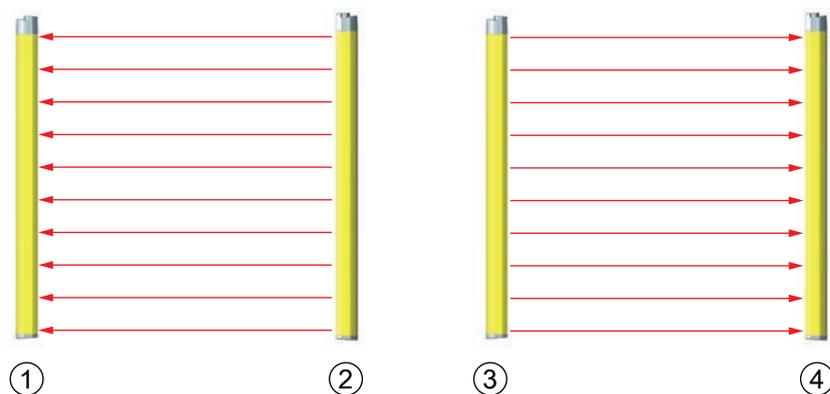
Possibile compromissione della disponibilità a causa di sistemi montati l'uno accanto all'altro!

Il trasmettitore di un sistema può influenzare il ricevitore dell'altro sistema.

↳ Impedire la diafonia ottica delle apparecchiature vicine.

↳ 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 6.5: Montaggio in senso opposto

6.2 Posizionamento dei sensori di muting

I sensori di muting riconoscono il materiale e forniscono i segnali necessari per il muting. La norma IEC/TS 62046 fornisce delle indicazioni essenziali per il posizionamento dei sensori di muting. Queste devono essere osservate al momento del montaggio dei sensori di Muting.

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi incidenti in caso di montaggio non conforme!</p> <p>Se la distanza tra trasmettitore e ricevitore è maggiore della larghezza dell'oggetto così da generare spazi superiori a 180 mm, dovranno essere prese misure adatte, ad es. mediante protezioni aggiuntive, al fine di arrestare il movimento pericoloso al momento dell'ingresso di persone.</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Provvedere a che durante il muting non possano avvicinarsi persone al materiale trasportato nella zona pericolosa. ↳ Provvedere a che il muting sia attivato solo temporaneamente fino a quando l'accesso alla zona pericolosa è bloccato dal materiale trasportato.
AVVISO	
	<p>Tappeti sensibili e porte a vento controllate con interruttori di sicurezza hanno dimostrato essere valide protezioni aggiuntive per gli spazi agibili tra materiale trasportato e sensore di sicurezza. Essi prevengono lesioni, ad es. schiacciamenti, nell'area di accesso.</p>

6.2.1 Principi generali

Prima di iniziare a scegliere e a montare i sensori di muting (vedi capitolo 6.2.2 "Selezione dei sensori di muting optoelettronici"), si prega di osservare quanto segue:

- Il muting deve essere attivato da due segnali di muting indipendenti e non deve dipendere completamente da segnali software, ad esempio da un PLC.
- Posizionare i sensori di muting sempre in modo da rispettare la distanza minima dal dispositivo di protezione (vedi capitolo 6.2.3 "Distanza minima per sensori di muting optoelettronici").
- Posizionare i sensori di muting sempre in modo che riconoscano il materiale e non il mezzo di trasporto, ad esempio il pallet.
- Il materiale deve poter passare liberamente.

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi lesioni in caso di attivazione accidentale del muting!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↳ Mediante un montaggio opportuno dei sensori di muting impedire che il muting venga attivato accidentalmente da persone, ad esempio attivando contemporaneamente i sensori di muting con il piede. ↳ Posizionare la lampada di muting in modo da essere visibile da ogni lato.

6.2.2 Selezione dei sensori di muting optoelettronici

I sensori di muting riconoscono il materiale e forniscono i segnali necessari per il muting. Se le condizioni di muting sono soddisfatte, il sensore di sicurezza può escludere la funzione di protezione sulla base dei segnali dei sensori di muting. I segnali possono essere generati, ad esempio, con sensori optoelettronici Leuze electronic.

Come sensori di muting possono essere presi in considerazione tutti i segnalatori che forniscono un segnale di commutazione di +24 VCC al riconoscimento del materiale trasportato autorizzato:

- Barriere fotoelettriche (trasmettitore/ricevitore o barriere fotoelettriche a riflessione) le cui traiettorie del raggio si incrociano dietro il campo protetto entro la zona di pericolo.
- Una barriera fotoelettrica e un segnale di risposta di trascinamento del nastro o un segnale PLC, laddove entrambi siano indipendenti l'uno dall'altro e vengano attivati entro le condizioni di contemporaneità.
- Segnali di commutazione di bobine induttive attivate ad es. da un muletto.
- Interruttori del trasportatore a rulli attivati tramite la merce trasportata e disposti in modo tale da non poter essere attivati contemporaneamente da persone.

↳ Al momento del posizionamento dei sensori di muting osservare i tempi di filtraggio degli ingressi di segnale (tempo di filtraggio di accensione ca. 120 ms, tempo di filtraggio di spegnimento ca. 300 ms).

AVVISO	
	<p>Per il collegamento dei sensori di muting, Leuze raccomanda l'impiego del modulo di collegamento sensore AC-SCM8U.</p> <p>Se non si utilizza il modulo di collegamento sensore, ci si deve accertare che il muting non possa essere attivato da dispersioni di corrente verso terra o da interruzioni delle linee di trasmissione dei segnali o dell'alimentazione dei sensori di muting.</p> <p>Per una panoramica dei sensori di muting appropriati offerti da Leuze vedi capitolo 15 "Dati per l'ordine e accessori" ().</p>

AVVISO	
	<p>In caso di utilizzo di sensori di muting con uscita push-pull è necessaria con i segnali di muting una differenza temporale di almeno 20 ms.</p>

6.2.3 Distanza minima per sensori di muting optoelettronici

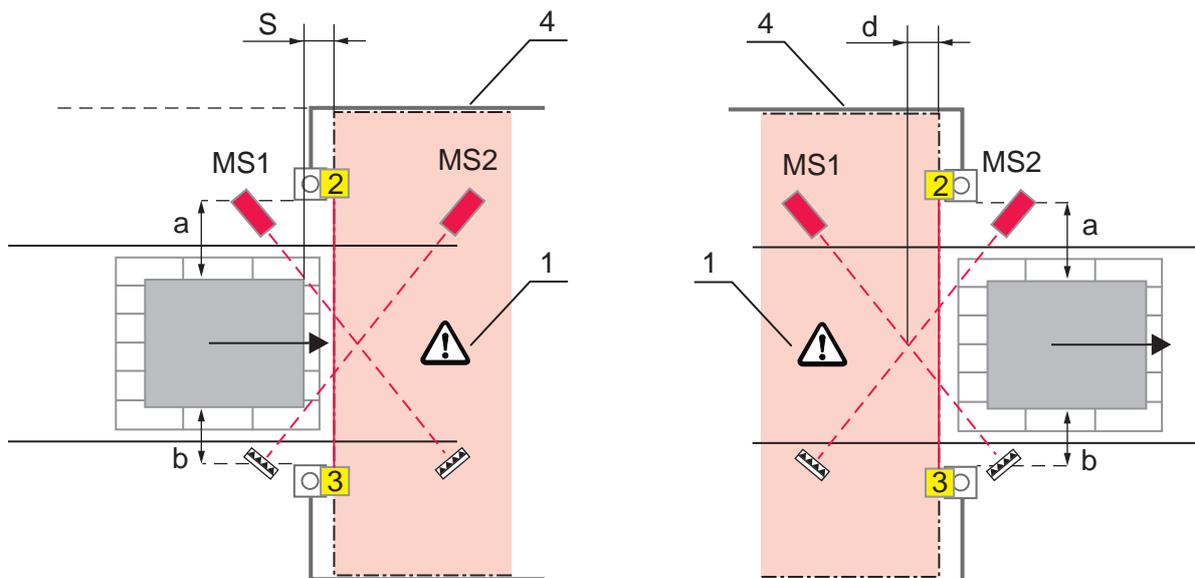
La distanza minima è la distanza tra il campo protetto dell'AOPD ed i punti di riconoscimento dei raggi di luce dei sensori di muting. Essa deve essere rispettata nel montaggio dei sensori di muting, in modo che il pallet o il materiale non raggiunga il campo protetto prima che i segnali di muting abbiano escluso la funzione di protezione dell'AOPD. La distanza minima dipende dal tempo necessario al sistema per elaborare i segnali di muting (ca. 120 ms).

- ↳ Calcolare la distanza minima in funzione del caso applicativo per il muting temporale a 2 sensori (vedi capitolo 6.2.4 "Posizionamento dei sensori di muting per il muting temporale a 2 sensori").
- ↳ Nel posizionamento dei sensori di muting verificare l'osservanza della distanza minima calcolata fino al campo protetto.

6.2.4 Posizionamento dei sensori di muting per il muting temporale a 2 sensori

Entrambi i sensori MS1 e MS2 devono essere posizionati in modo tale da essere attivati simultaneamente dal materiale trasportato entro 4 s senza poter essere attivati contemporaneamente da una persona entro lo stesso tempo. Spesso si adottano posizionamenti con raggi incrociati. Il punto di intersezione si trova in questo caso entro l'area pericolosa. In questo modo viene esclusa la possibilità di attivare involontariamente il muting. Questa disposizione permette di trasportare un oggetto in entrambe le direzioni attraverso il campo protetto.

AVVISO	
	Gli accessori di muting di Leuze electronic, come ad esempio i kit di sensori di muting ed appropriate colonne di fissaggio, semplificano notevolmente la creazione di applicazioni di muting.



- 1 Area pericolosa
- 2 Ricevitore
- 3 Trasmettitore
- MS1 Sensore di muting 1
- MS2 Sensore di muting 2
- S Distanza minima tra il campo protetto dell'AOPD ed i punti di riconoscimento dei raggi di luce dei sensori di muting
- a,b Distanza tra l'oggetto di muting ed altri bordi fissi o oggetti (<200 mm)
- d Distanza del punto di intersezione dei raggi di luce del sensore di muting dal piano del campo protetto (<50 mm)

Figura 6.6: Posizionamento tipico dei sensori di muting per il muting temporale a 2 sensori (esempio a norma IEC/ TS 62046)

Nel muting temporale a 2 sensori i raggi dei sensori di muting devono intersecarsi dietro al campo protetto del sensore di sicurezza, cioè all'interno dell'area pericolosa, in modo da non attivare il muting accidentalmente.

Le distanze a e b tra bordi fissi e l'oggetto di muting (ad. es. materiale trasportato) devono essere tali da non consentire il passaggio non riconosciuto di una persona attraverso queste aperture mentre il pallet attraversa la zona di muting. Se tuttavia si presuppone la presenza di persone, deve essere esclusa ogni possibilità di schiacciamento ad es. tramite porte a vento integrate elettricamente nel circuito di sicurezza.

Distanza minima S

$$S \geq v \cdot 0,12 \text{ s}$$

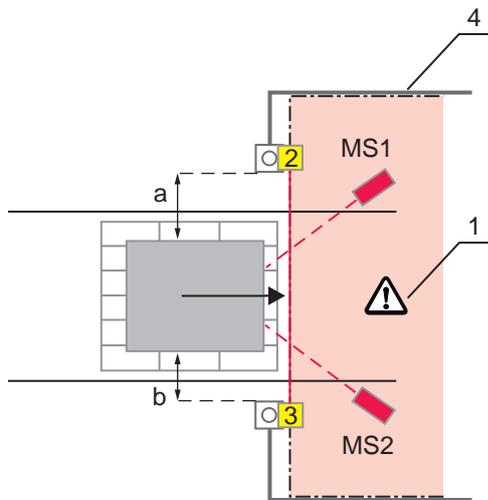
- S [mm] = Distanza minima tra il campo protetto dell'AOPD ed i punti di riconoscimento dei raggi di luce dei sensori di muting
- v [m/s] = Velocità del materiale

Distanza d, deve essere piccola il più adeguatamente possibile

- d [mm] = Distanza del punto di intersezione dei raggi di luce del sensore di muting dal piano del campo protetto < 200 mm

Posizionamento di fotocellule a tasteggio

La seguente figura mostra un'ulteriore possibilità di posizionamento dei sensori di muting. Due fotocellule a tasteggio sono disposte e regolate entro l'area pericolosa in modo tale che i loro punti di tasteggio possano riconoscere un oggetto di muting valido in arrivo al di fuori dell'area pericolosa senza che nessuna persona sia in grado di raggiungere entrambi i punti di tasteggio contemporaneamente.



- 1 Area pericolosa
- 2 Ricevitore
- 3 Trasmittitore
- MS1 Sensore di muting 1
- MS2 Sensore di muting 2
- a,b Distanza tra l'oggetto di muting ed altri bordi fissi o oggetti (<200 mm)

Figura 6.7: Muting con due fotocellule a tasteggio

Altezza dei raggi di luce del sensore di muting

I due raggi di luce dei sensori di muting devono avere un'altezza minima H.

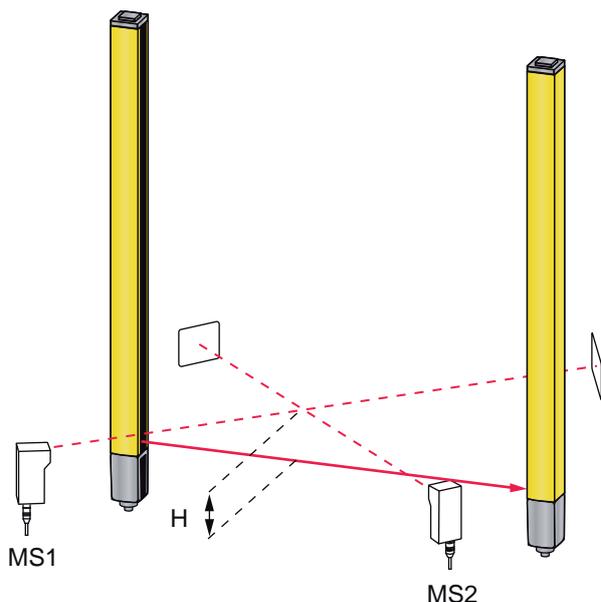
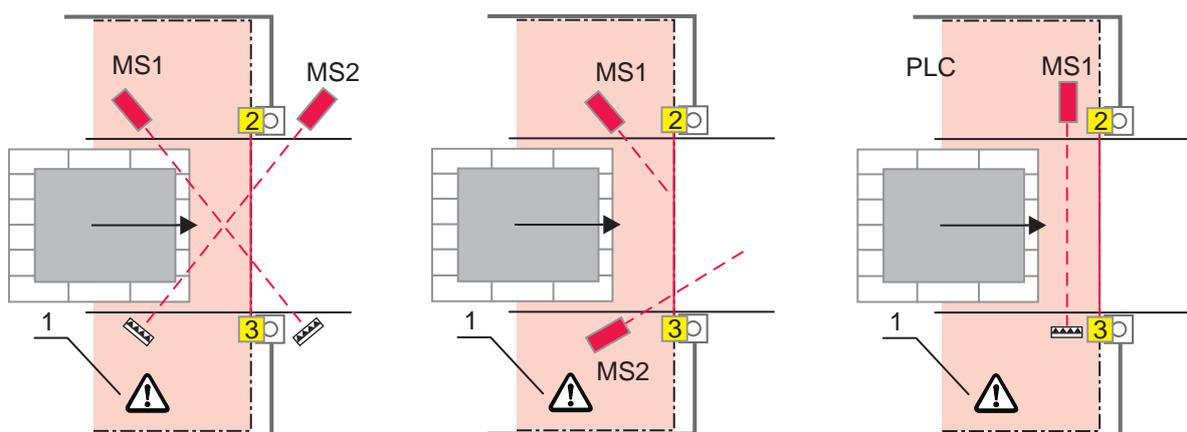


Figura 6.8: Posizionamento dei sensori di muting in altezza

- ↳ Montare i sensori di muting in modo tale che il punto di intersezione dei loro raggi di luce sia ad un'altezza uguale o maggiore di quella del raggio di luce più basso del sensore di sicurezza.
- ⇒ La manipolazione con i piedi viene così impedita o resa più difficile, in quanto il campo protetto viene interrotto davanti al raggio di luce del sensore di muting.

AVVISO	
	Per aumentare la sicurezza e rendere più difficili le manipolazioni, MS1 ed MS2 vanno montati, se possibile, ad altezze diverse (cioè assenza di intersezione puntiforme dei raggi di luce).

6.2.5 Posizionamento dei sensori di muting per il muting temporale a 2 sensori specifico in applicazioni di uscita



- 1 Area pericolosa
- 2 Ricevitore
- 3 Trasmettitore
- MS1 Sensore di muting 1
- MS2 Sensore di muting 2
- PLC Segnale PLC

Figura 6.9: Posizionamento del sensore di muting con muting temporale a 2 sensori in un'applicazione di uscita

AVVISO

L'altezza di montaggio del sensore di muting non è qui critica in quanto la manipolazione all'interno dell'area pericolosa può essere esclusa.

Entrambi i segnali di muting devono essere attivati contemporaneamente entro 4 s e il segnale PLC deve essere indipendente dal segnale della barriera fotoelettrica. Un'ulteriore disposizione (vedi figura in alto) utilizza fotocellule a tasteggio posizionate e regolate in modo tale che il campo di tasteggio di uno dei due sensori non oltrepassi l'area pericolosa. Ciò implica che il materiale trasportato non si arresta più quando l'MS1 viene abbandonato.

AVVISO

La funzione di muting rimane attiva fino a 4 s dopo la liberazione dell'MS1. Anche questa disposizione non può essere manipolata con cortine fotoelettriche di sicurezza fino ad una risoluzione di 40 mm dall'esterno dell'area pericolosa in quanto il campo protetto viene interrotto prima di raggiungere l'MS1.

6.3 Montaggio del sensore di sicurezza

Procedere nel modo seguente:

- Selezionare il tipo di fissaggio, ad es. tasselli scorrevoli (vedi capitolo 6.3.3 "Fissaggio via tasselli scorrevoli BT-NC60").
- Tenere a portata di mano gli attrezzi adatti e montare il sensore di sicurezza osservando le avvertenze sui punti di montaggio (vedi capitolo 6.3.1 "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 7 "Collegamento elettrico"), metterlo in funzione, allinearlo (vedi capitolo 8 "Messa in servizio") e controllarlo (vedi capitolo 9.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

6.3.1 Punti di montaggio adatti

Campo di applicazione: montaggio

Esaminatore: montatore del sensore di sicurezza

Tabella 6.7: Checklist per la preparazione al montaggio

Controllo:	Sì	No
L'altezza e le dimensioni del campo protetto soddisfano i requisiti previsti dall'ISO 13855?		
La distanza di sicurezza fino al punto pericoloso è rispettata (vedi capitolo 6.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S")?		
La distanza minima fino alle superfici riflettenti è rispettata (vedi capitolo 6.1.4 "Distanza minima fino alle superfici riflettenti")?		
È escluso che i sensori di sicurezza montati vicini si influenzino reciprocamente (vedi capitolo 6.1.6 "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 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.

6.3.2 Definizione delle direzioni di movimento

Di seguito vengono utilizzati i seguenti termini per i movimenti di allineamento del sensore di sicurezza intorno ad uno dei suoi assi:

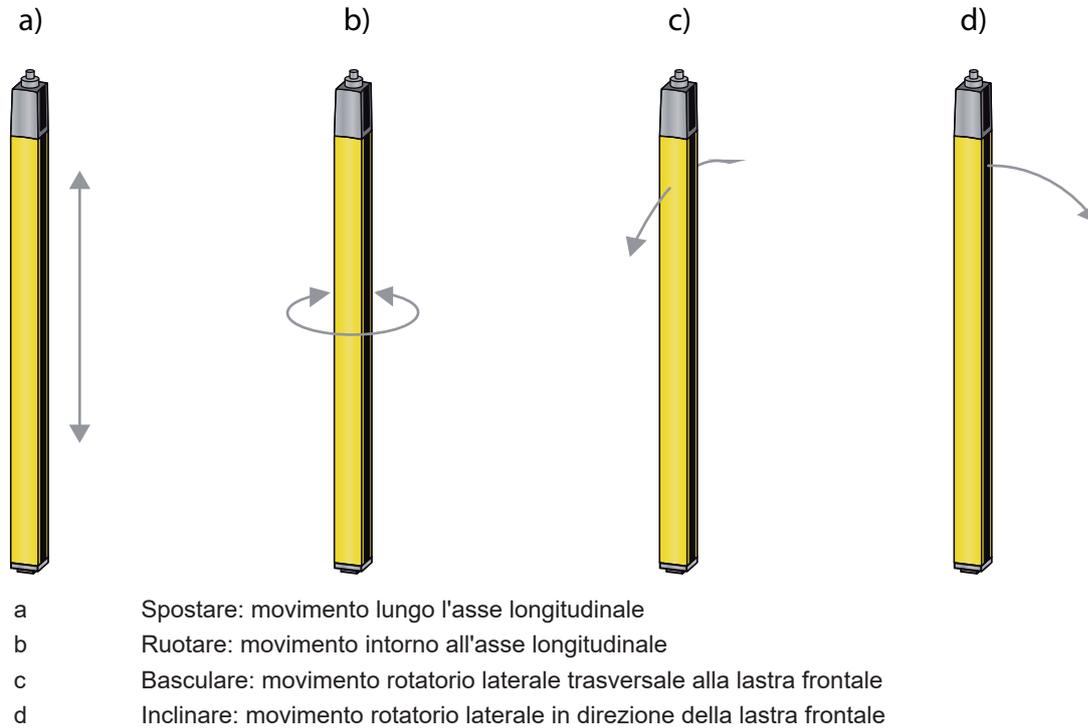


Figura 6.10: Direzioni del movimento per l'allineamento del sensore di sicurezza

6.3.3 Fissaggio via tasselli scorrevoli BT-NC60

Il trasmettitore e il ricevitore vengono forniti di default ognuno con 2 tasselli scorrevoli BT-NC60 nella scanalatura laterale. Il sensore di sicurezza può essere così fissato semplicemente alla macchina o all'impianto da assicurare mediante quattro viti M6. È possibile spostare nel verso della scanalatura per impostare l'altezza ma non ruotare, basculare o inclinare.

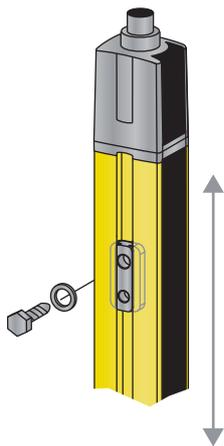


Figura 6.11: Montaggio mediante tasselli scorrevoli BT-NC60

6.3.4 Fissaggio via supporto girevole BT-2HF

Con il supporto girevole da ordinare separatamente (vedi capitolo 15 "Dati per l'ordine e accessori") il sensore di sicurezza può essere regolato come segue:

- Spostare per mezzo dei fori oblunghi verticali nella piastra a muro del supporto girevole
- Ruotare di 360° intorno all'asse longitudinale mediante fissaggio sul cono avvitabile
- Inclinare in direzione del campo protetto per mezzo dei fori oblunghi orizzontali nel fissaggio a parete
- Basculare intorno all'asse di profondità

Il fissaggio alla parete attraverso i fori oblunghi permette di sollevare il supporto dopo aver allentato le viti al di sopra del cappuccio di collegamento. I supporti non devono quindi essere rimossi dalla parete in caso di sostituzione dell'apparecchio. È sufficiente allentare le viti.

Per sollecitazioni meccaniche superiori sono disponibili supporti anche in versione con ammortizzatore di oscillazione (BT-2HF-S) (vedi capitolo 15 "Dati per l'ordine e accessori").

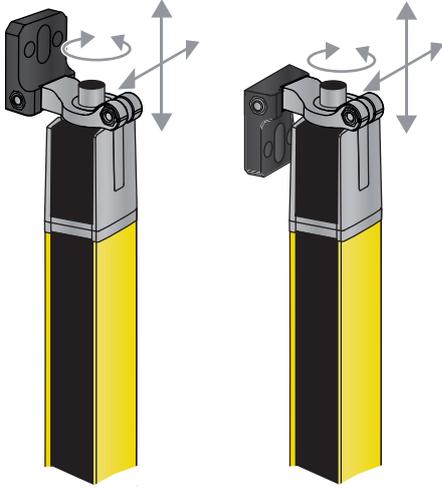


Figura 6.12: Montaggio mediante supporto girevole BT-2HF

6.3.5 Fissaggio via supporti orientabili BT-2SB10

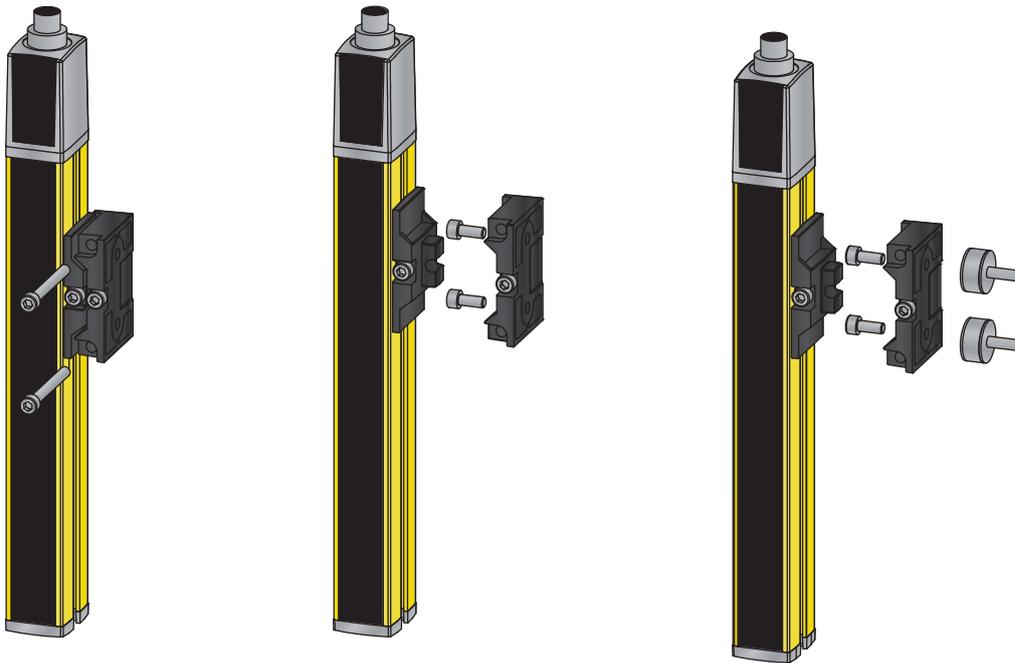


Figura 6.13: Montaggio mediante supporti orientabili BT-2SB10

Nel caso di maggiori altezze del campo protetto > 900 mm si consiglia l'impiego dei supporti orientabili BT-2SB10 (vedi capitolo 15 "Dati per l'ordine e accessori"). Per requisiti meccanici superiori tali supporti sono disponibili anche nella forma con ammortizzatore di oscillazione (BT-2SB10-S). A seconda della situazione di montaggio, delle condizioni ambientali e della lunghezza del campo protetto (> 1200 mm) possono essere necessari anche altri supporti.

6.3.6 Fissaggio unilaterale al tavolo macchina

Il sensore di sicurezza può essere fissato direttamente al tavolo macchina mediante una vite M5 nel foro cieco della calotta terminale. All'altra estremità può essere utilizzato ad esempio un supporto girevole BT-2HF così che nonostante il fissaggio unilaterale siano ancora possibili movimenti rotatori per la regolazione. Viene così mantenuta la completa risoluzione del sensore di sicurezza in tutti i punti del campo protetto fino in basso al tavolo macchina.

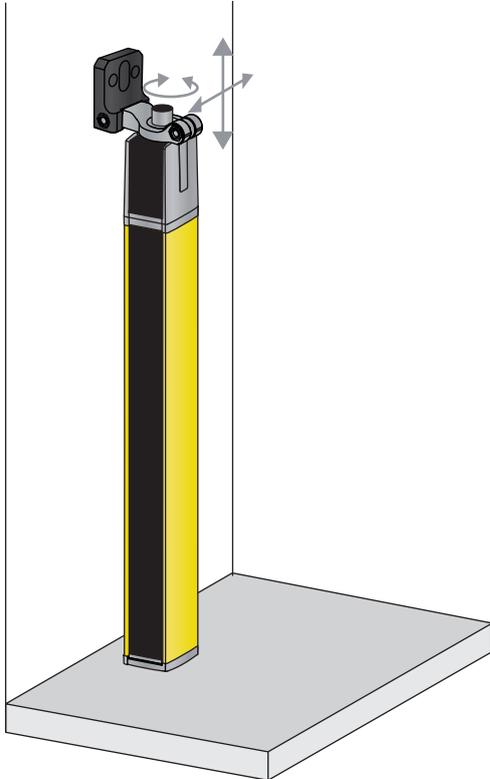


Figura 6.14: Fissaggio diretto sul tavolo macchina

 AVVERTENZA	
	<p>Compromissione della funzione di protezione a causa di riflessioni sul tavolo macchina!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Provvedere che non vi siano in alcun caso riflessioni sul tavolo macchina. ↪ Controllare dopo il montaggio e successivamente giornalmente la capacità di rilevamento del sensore di sicurezza in tutto il campo protetto con l'aiuto di una barra di controllo (vedi capitolo 9.3.1 "Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore").

6.4 Montaggio degli accessori

6.4.1 Modulo di collegamento sensore AC-SCM8

I moduli di collegamento sensore AC-SCM8 e AC-SCM8-BT servono al collegamento locale di sensori, elementi di comando e di visualizzazione nelle vicinanze del ricevitore. Mentre AC-SCM8 è il modulo di collegamento nell'alloggiamento standard, fissato direttamente alla macchina con viti M4, AC-SCM8-BT possiede anche una lamiera di fissaggio che offre ulteriori possibilità di montaggio:

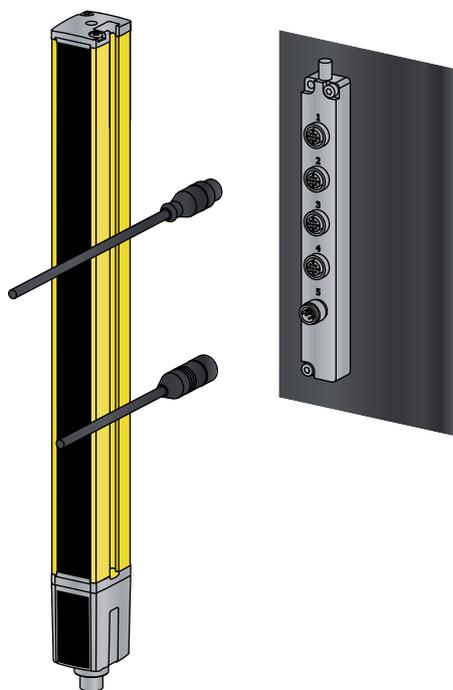


Figura 6.15: Possibilità di montaggio dell'AC-SCM8

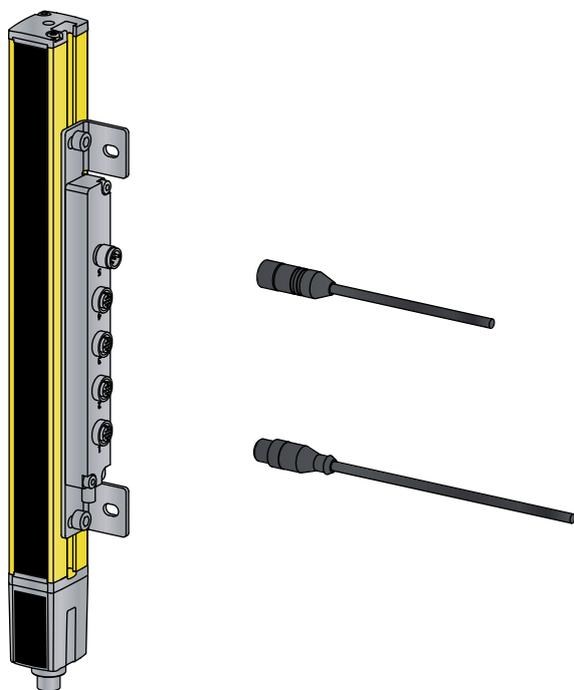


Figura 6.16: Possibilità di montaggio dell'AC-SCM8-BT

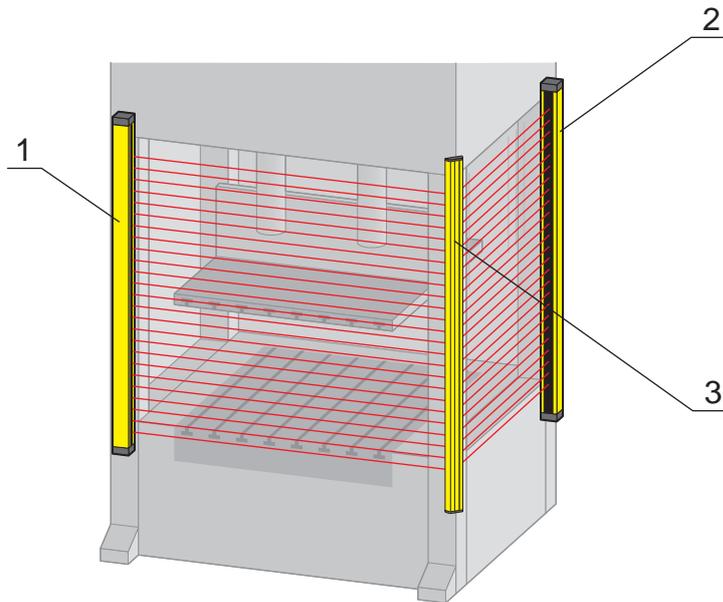
6.4.2 Specchio deflettore per protezioni su più lati

Per protezioni su più lati è conveniente deviare il campo protetto con uno o due specchi deflettori. A questo proposito Leuze electronic offre:

- Lo specchio deflettore UM60 per il fissaggio alla macchina in diverse lunghezze (vedi capitolo 15 "Dati per l'ordine e accessori")
- Appropriati supporti girevoli BT-2UM60
- Colonne portaspeschi deflettori UMC-1000-S2 ... UMC-1900-S2 con piede a molla per un montaggio al suolo indipendente

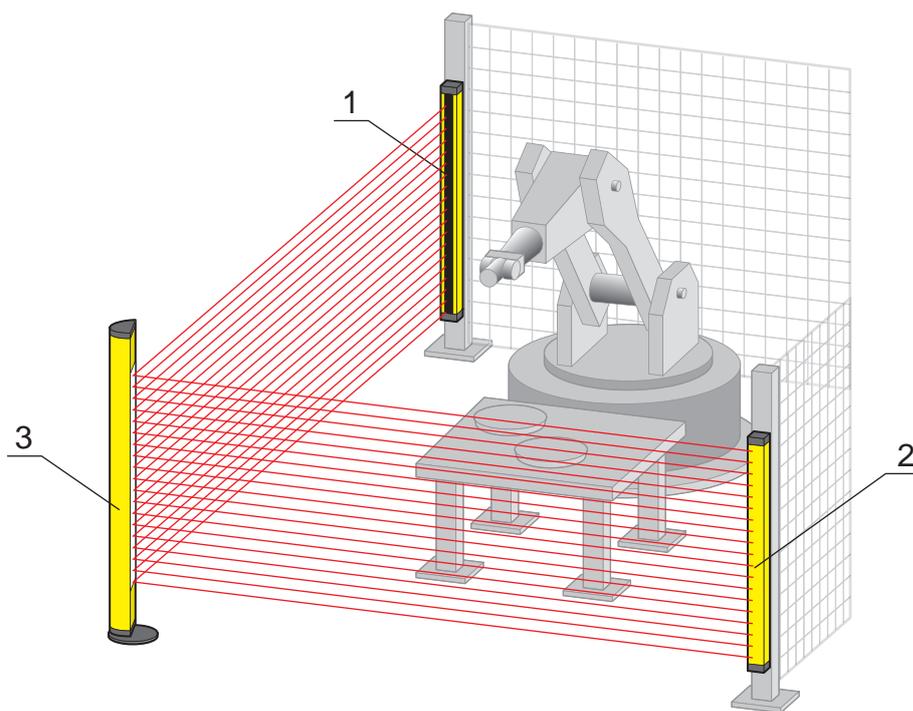
La portata si riduce per rinvio di ca. il 10%. Per l'allineamento del trasmettitore e del ricevitore si consiglia un dispositivo laser di allineamento con laser a luce rossa (vedi capitolo 8.3 "Allineamento di specchi deflettori con il dispositivo laser di allineamento").

↳ Si prega di non dimenticare che la distanza tra il trasmettitore ed il primo specchio deflettore non deve essere superiore a 3 m.



- | | |
|---|--------------------------|
| 1 | Trasmettitore |
| 2 | Ricevitore |
| 3 | Specchio deflettore UM60 |

Figura 6.17: Posizionamento con specchio deflettore per la protezione bilaterale di un punto pericoloso



- 1 Trasmettitore
- 2 Ricevitore
- 3 Colonna portaspecchi deflettori UMC

Figura 6.18: Posizionamento con colonna portaspecchi deflettori per la protezione bilaterale di un punto pericoloso

6.4.3 Lastre di protezione MLC-PS

Nel caso sussista il pericolo che la lastra di protezione in plastica dei sensori di sicurezza venga danneggiata ad es. a causa di scintille di saldatura, una lastra di protezione supplementare facilmente sostituibile MLC-PS posta davanti ai sensori di sicurezza può proteggere la lastra di protezione degli apparecchi ed incrementare notevolmente la disponibilità del sensore di sicurezza. Il fissaggio avviene per mezzo di specifici supporti di serraggio fissati alla scanalatura longitudinale per mezzo rispettivamente di una vite Allen accessibile da davanti. La portata del sensore di sicurezza si riduce di ca. il 5%, con l'utilizzo di lastre di protezione su trasmettitore e ricevitore si riduce del 10%. Sono disponibili kit di supporto con 2 e 3 supporti di serraggio.

AVVISO	
	A partire da una lunghezza d'ingombro di 1200 mm si consigliano 3 supporti di serraggio.

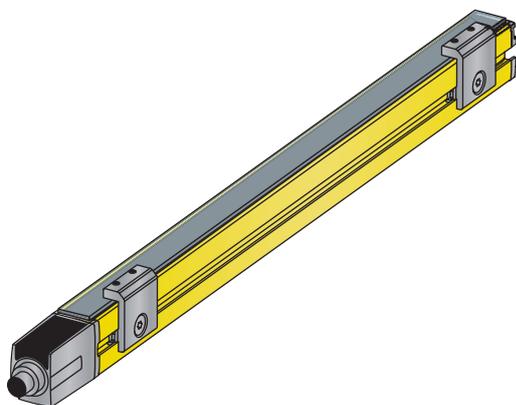


Figura 6.19: Lastra di protezione MLC-PS fissata con supporto di serraggio MLC-2PSF

7 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 (vedi capitolo 2.2 "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 4 "Funzioni"). ↪ 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 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 EN ISO 13849-2, tabella D.4.
AVVISO	
	<p>Collegamento apparecchio!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Utilizzare cavi schermati per il collegamento dell'apparecchio.
AVVISO	
	<p>Reset!</p> <p>Il pin 1 del ricevitore è sia un ingresso temporizzato che un'uscita temporizzata. Pertanto non è possibile accoppiare il segnale di reset con altri apparecchi. Ciò può portare ad un'errata attivazione automatica del reset.</p>

7.1 Occupazione dei pin del trasmettitore e del ricevitore

7.1.1 Trasmettitore MLC 500

I trasmettitori MLC 500 sono dotati di un connettore circolare M12 a 5 poli.

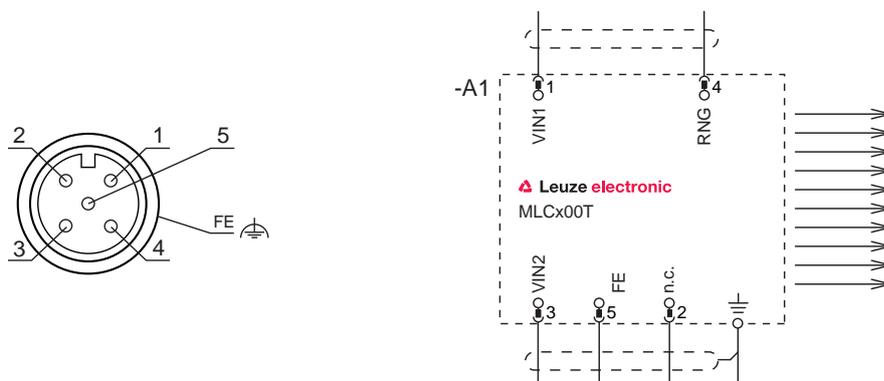


Figura 7.1: Occupazione dei pin e schema di collegamento del trasmettitore

Tabella 7.1: Occupazione dei pin del trasmettitore

Pin	Colore del conduttore (CB-M12-xx000E-5GF)	Trasmettitore
1	Marrone	VIN1 - tensione di alimentazione
2	Bianco	n.c.
3	Blu	VIN2 - tensione di alimentazione
4	Nero	RNG - portata
5	Grigio	FE - terra funzionale, schermo
FE		FE - terra funzionale, schermo

La polarità della tensione di alimentazione determina il canale di trasmissione del trasmettitore:

- VIN1 = +24 V, VIN2 = 0 V: canale di trasmissione C1
- VIN1 = +24 V, VIN2 = 0 V: canale di trasmissione C2

Il cablaggio del pin 4 definisce la potenza di trasmissione e così la portata:

- Pin 4 = +24 V: portata standard
- Pin 4 = 0 V o aperto: portata ridotta

7.1.2 Ricevitore MLC 530

I ricevitori MLC 530 sono dotati di un connettore M12 a 8 poli.

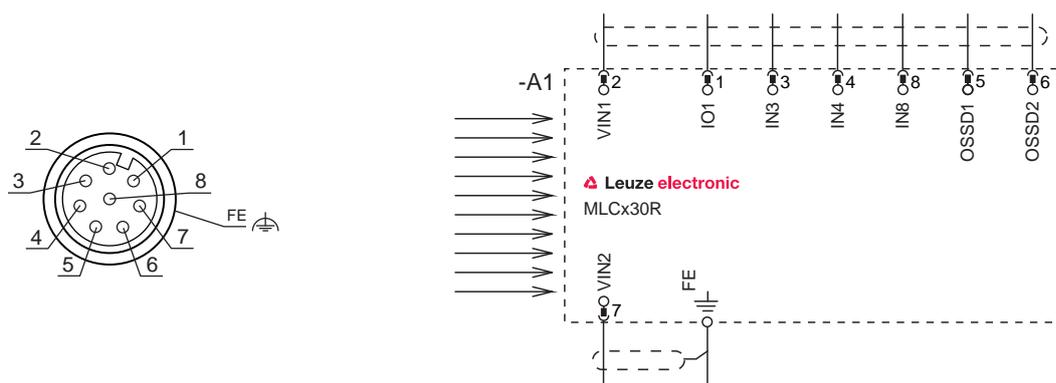


Figura 7.3: Occupazione dei pin e schema di collegamento del ricevitore

Tabella 7.2: Occupazione dei pin del ricevitore

Pin	Colore del conduttore (CB-M12-xx000E-5GF)	Ricevitore
1	Bianco	IO1 - ingresso di controllo selezione funzione, ingresso di controllo tasto di restart, uscita di segnalazione
2	Marrone	VIN1 - tensione di alimentazione
3	Verde	IN3 - ingresso di controllo
4	Giallo	IN4 - ingresso di controllo
5	Grigio	OSSD1 - uscita di sicurezza
6	Rosa	OSSD2 - uscita di sicurezza
7	Blu	VIN2 - tensione di alimentazione
8	Rosso	IN8 - ingresso di controllo
FE		FE - terra funzionale, schermo

7.2 Modulo di collegamento sensore AC-SCM8

Il modulo di collegamento sensore è un accessorio opzionale (vedi capitolo 15 "Dati per l'ordine e accessori"). Esso serve al collegamento di sensori di vario tipo al ricevitore. Viene collegato direttamente al ricevitore con un cavo di collegamento lungo 0,5 m. Gli 8 conduttori vengono guidati attraverso il modulo e sono disponibili nel connettore a 8 poli del modulo. Le prese M12 a 5 poli del modulo di collegamento permettono il collegamento dei sensori a questi cavi.

AVVISO



Il cavo di collegamento del modulo di collegamento sensore non deve essere prolungato.

Tabella 7.3: Occupazione dei pin del modulo di collegamento sensore AC-SCM8

Pin	Collegamento all'MLC 530	X1	X2	X3	X4	X5
1	IO1	24 V	24 V	24 V	24 V	IO1
2	VIN1	IO1	IN8	IN3	IN4	VIN1
3	IN3	0 V	0 V	0 V	0 V	IN3
4	IN4	IO1	IN3	IN4	IN8	IN4
5	OSSD1	IN8	IO1	IO1	IO1	OSSD1
6	OSSD2					OSSD2
7	VIN2					VIN2
8	IN8					IN8
Schermatura su alloggiamento del connettore (X1) o dado di raccordo (X5)	FE					FE

Il cablaggio interno del modulo di collegamento sensore è adattato specificatamente ai modi operativi del ricevitore. Indipendentemente dalla polarità della tensione di esercizio proveniente dal quadro elettrico ad armadio, le prese a 5 poli con codifica A del modulo di collegamento presentano sempre +24 V CC sul pin 1 e 0 V sul pin 3. Ad ognuna delle prese X2, X3 e X4 viene applicato sul pin 4 rispettivamente uno dei possibili ingressi di controllo pin 3, 4 e 8 del ricevitore. Un secondo segnale è applicato rispettivamente sul pin 2 del connettore femmina, così che tutte le combinazioni di pin 3/4, 3/8 e 4/8 sono disponibili su ognuno dei connettori. La schermatura del cavo di collegamento viene ripartito sulla filettatura di ogni presa.

In caso di collegamento di sensori che forniscono un segnale monocanale, come ad es. barriere fotoelettriche come sensori di muting, deve essere utilizzato un cavo di collegamento a 3 conduttori con collegamento sui pin 1, 3 e 4. Per il collegamento di sensori ed elementi di controllo a 2 canali, sono necessari cavi di collegamento a 4 o 5 conduttori. Sono disponibili cavi di collegamento adatti come accessori (vedi capitolo 15 "Dati per l'ordine e accessori").

AVVISO



È possibile trovare esempi di circuito per il modulo di collegamento sensore nei capitoli seguenti relativi ai vari modi operativi.

7.3 Modo operativo 1

Le seguenti funzioni sono selezionabili tramite cablaggio esterno:

- Blanking fisso senza tolleranza di dimensione apprendibile ed attivabile/disattivabile in funzionamento (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso").
- Integrazione circuito di sicurezza a contatto possibile (vedi capitolo 4.6.1 "Circuito di sicurezza a contatto").
- Entrambe le funzioni menzionate possono essere combinate (vedi tabella seguente).

Impostazioni fisse che non vengono modificate dai segnali di comando:

- Funzione di blocco avvio/riavvio interna disattivata
- SingleScan selezionato

AVVISO



Apprendere il blanking aprendo con un interruttore a chiave di apprendimento il ponticello tra il pin 1 e il pin 8 ed applicando sul pin 1 una tensione di +24 V e sul pin 8 una tensione di 0 V (vedi tabella seguente).

Tabella 7.4: Occupazione dei pin modo operativo 1

Pin	Servizio continuo con blanking	Servizio continuo senza blanking	Apprendimento del blanking (aprire ponticello, applicare la tensione)	Integrazione di un circuito di sicurezza a contatto
1 (IO1)	Ponte verso pin 8 (IN8)	Ponte verso pin 8 (IN8)	+24 V	
3 (IN3)	+24 V	0 V		Contatto N.C. tra commutatore «Blanking attivo/inattivo» e apparecchio ○ Contatto N.C. tra cablaggio esistente «Blanking attivo/inattivo» e apparecchio
4 (IN4)	0 V	+24 V		Contatto N.C. tra commutatore «Blanking attivo/inattivo» e apparecchio ○ Contatto N.C. tra cablaggio esistente «Blanking attivo/inattivo» e apparecchio
8 (IN8)	Ponte verso pin 1 (IO1)	Ponte verso pin 1 (IO1)	0 V	
2	0 V	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2	OSSD2

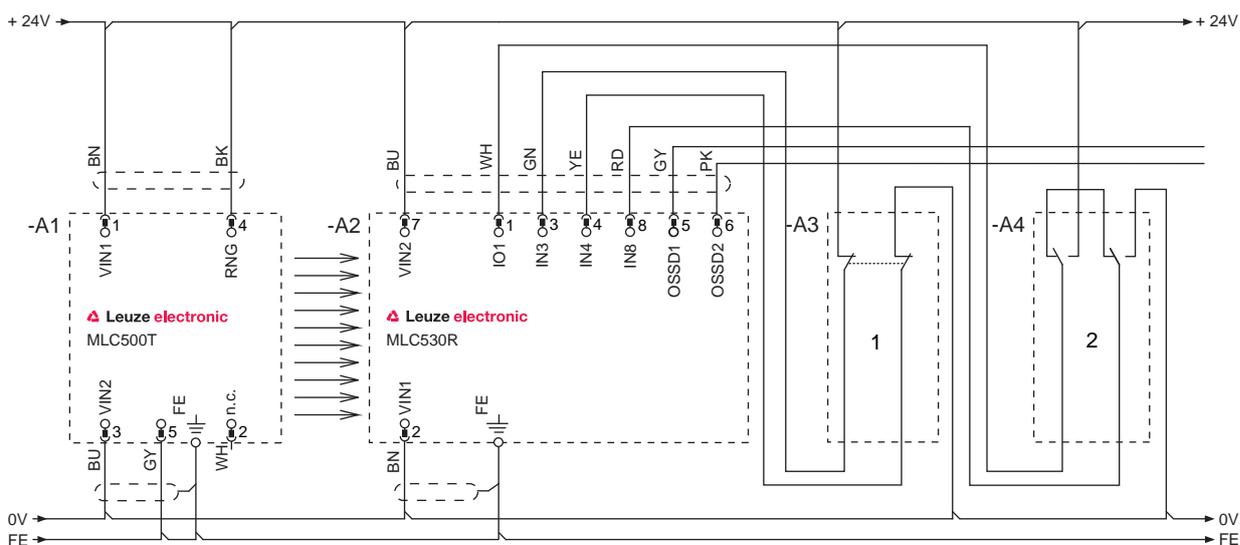


Figura 7.4: Modo operativo 1: esempio di circuito per la concatenazione con interruttore di posizione per il monitoraggio della presenza di parti della macchina oscurate in modo fisso

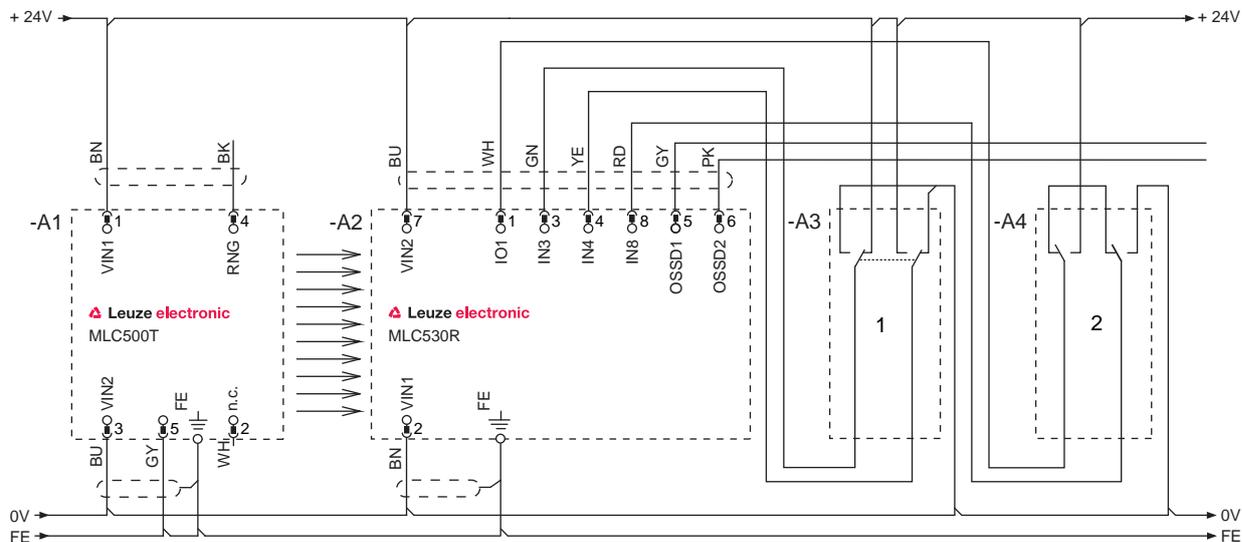


Figura 7.5: Modo operativo 1: esempio di circuito con commutazione manuale del campo protetto per l'attivazione/disattivazione di zone di blanking fisso

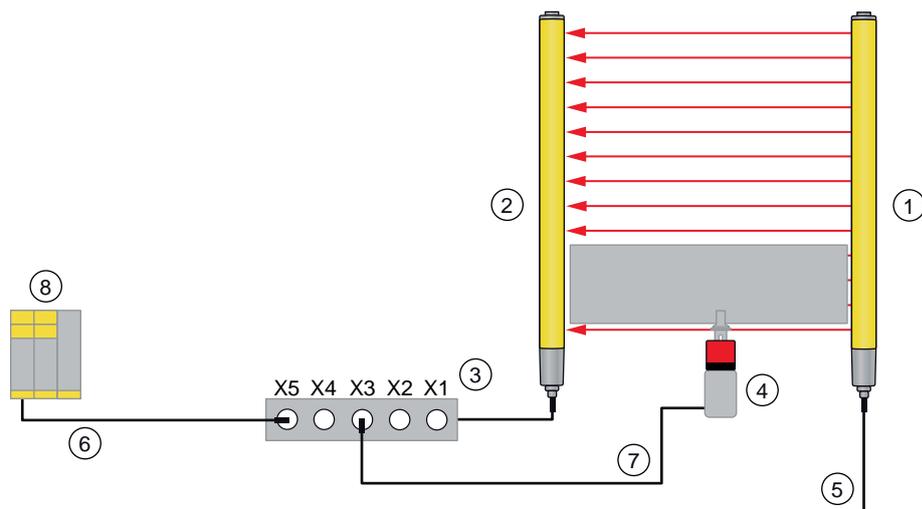


Figura 7.6: Modo operativo 1: esempio di collegamento con interruttore di posizione per il monitoraggio di un oggetto oscurato per impedire la manipolazione

- 1 Trasmittitore MLC 500
- 2 Ricevitore MLC 530
- 3 Modulo di collegamento sensore AC-SCM8
- 4 Interruttore di posizione S200
- 5 Cavo di collegamento, a 5 poli
- 6 Cavo di collegamento, a 8 poli
- 7 Cavo di collegamento e di interconnessione, a 5 poli
- 8 Modulo di sicurezza MSI 100

7.4 Modo operativo 2

Le seguenti funzioni sono selezionabili tramite cablaggio esterno:

- Blanking fisso senza tolleranza di dimensione apprendibile (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso").
- Concatenazione delle uscite di sicurezza elettroniche possibile (vedi capitolo 4.6.2 "Concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche").
- Concatenazione delle uscite di sicurezza a contatto in aggiunta alla concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche possibile (vedi capitolo 4.6.1 "Circuito di sicurezza a contatto").
- Le funzioni menzionate possono essere combinate (vedi tabella seguente).

Impostazioni fisse che non vengono modificate dai segnali di comando:

- Funzione di blocco avvio/riavvio interna disattivata
- SingleScan selezionato

AVVISO	
	Apprendere il blanking aprendo con un interruttore a chiave di apprendimento il ponticello tra il pin 1 e il pin 4 ed applicando sul pin 1 una tensione di +24 V e sul pin 4 una tensione di 0 V (vedi capitolo 7.3 "Modo operativo 1", tabella).

Tabella 7.5: Occupazione dei pin modo operativo 2

Pin	Concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche	Apprendimento del blanking (aprire ponticello, applicare la tensione)	Blanking fisso e concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche
1 (IO1)	Ponte verso pin 4 (IN4)	+24 V	
3 (IN3)	OSSD1 dell'apparecchio a monte		Contatto N.C. tra uscite di sicurezza elettroniche e apparecchio
4 (IN4)	Ponte verso pin 1 (IO1)	0 V	
8 (IN8)	OSSD2 dell'apparecchio a monte		Contatto N.C. tra uscite di sicurezza elettroniche e apparecchio
2	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

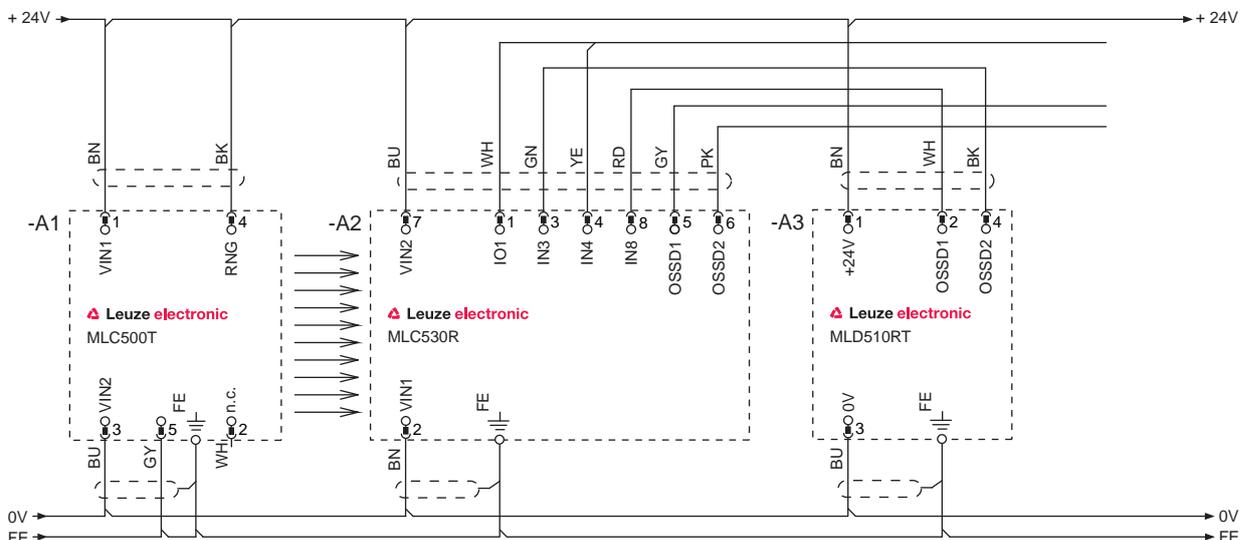
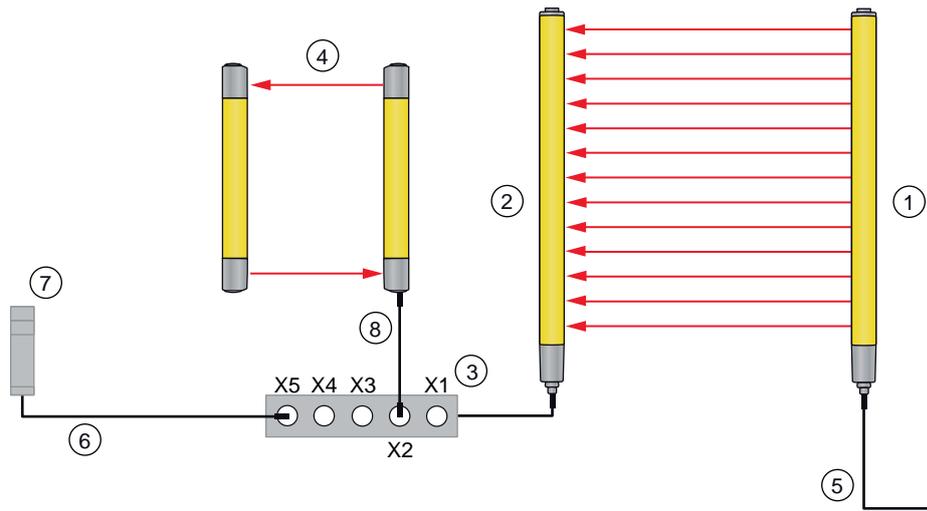


Figura 7.7: Modo operativo 2: esempio di circuito per la concatenazione di uscite di sicurezza elettroniche per il monitoraggio combinato di accessi e zone



- 1 Trasmittitore MLC 500
- 2 Ricevitore MLC 530
- 3 Modulo di collegamento sensore AC-SCM8
- 4 Barriera fotoelettrica multiraggio di sicurezza, transceiver MLD510-RT2 e specchio deflettore MLD-M002
- 5 Cavo di collegamento, a 5 poli
- 6 Cavo di collegamento, a 8 poli
- 7 Modulo di sicurezza MSI-SR4 con RES e EDM
- 8 Cavo di interconnessione, a 5 poli

Figura 7.8: Modo operativo 2: esempio di collegamento con MLC 530 ed ??? per la combinazione della protezione di punti pericolosi ed accessi

7.5 Modo operativo 3

Le seguenti funzioni sono riassunte in gruppi di funzioni (FG) selezionabili grazie alla commutazione di IN4 e IN8. FG1 comprende un blanking fisso e/o mobile selezionabile, una risoluzione ridotta predefinita fissa, un SingleScan predefinito fisso e la possibilità di integrazione per un circuito di sicurezza a contatto. FG2 comprende un blanking fisso attivabile, un DoubleScan predefinito fisso e la possibilità di integrazione per un circuito di sicurezza a contatto.

- Blanking fisso (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso")
- Blanking mobile (vedi capitolo 4.7.2 "Blanking mobile") così come la combinazione di blanking fisso e mobile (vedi tabella seguente).
- SingleScan, DoubleScan selezionabile (vedi capitolo 4.5 "Modalità Scan")
- Integrazione circuito di sicurezza a contatto possibile (vedi capitolo 4.6.1 "Circuito di sicurezza a contatto")
- Risoluzione ridotta (riduzione di 1 raggio) possibile (vedi capitolo 4.7.4 "Risoluzione ridotta")

Impostazioni fisse che non vengono modificate dai segnali di comando:

- Funzione di blocco avvio/riavvio interna disattivata

AVVISO



Apprendere il blanking aprendo con un interruttore a chiave di apprendimento il ponticello tra il pin 1 e il pin 3 ed applicando sul pin 1 una tensione di +24 V e sul pin 3 una tensione di 0 V (vedi capitolo 7.3 "Modo operativo 1", tabella).

Tabella 7.6: Occupazione dei pin modo operativo 3 con i due gruppi di funzioni FG1 e FG2

Pin	FG1: blanking fisso e mobile come anche risoluzione ridotta e SingleScan	FG2: blanking fisso e DoubleScan	Apprendimento del blanking (aprire ponticello, applicare la tensione)	Integrazione di un circuito di sicurezza a contatto in FG1 e FG2
1 (IO1)	Ponte verso pin 3 (IN3)	Ponte verso pin 3 (IN3)	+24 V	
3 (IN3)	Ponte verso pin 1 (IO1)	Ponte verso pin 1 (IO1)	0 V	
4 (IN4)	+24 V	0 V		Contatto N.C. tra tensione di alimentazione o uscita di controllo e pin
8 (IN8)	0 V	+24 V		Contatto N.C. tra ingressi del campo protetto e apparecchio
2	0 V	0 V	0 V	0 V
7	+24 V	+24 V	+24 V	+24 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2	OSSD2

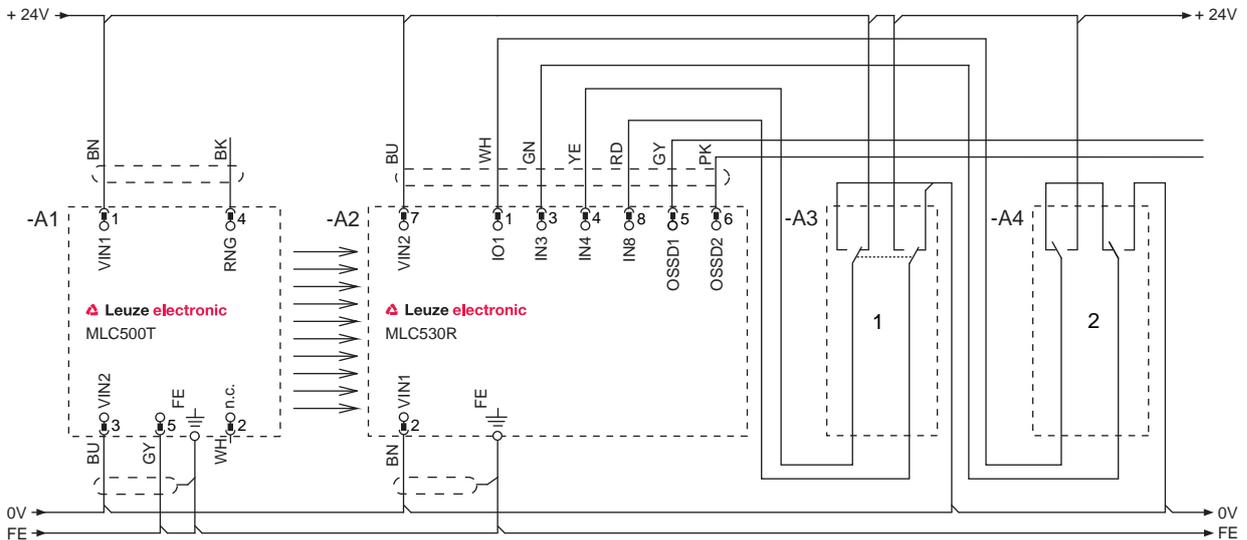


Figura 7.9: Modo operativo 3: esempio di circuito di un interruttore di posizione concatenato a contatto per il monitoraggio di oggetti oscurati ed un commutatore per la commutazione tra i gruppi di funzioni FG1 e FG2

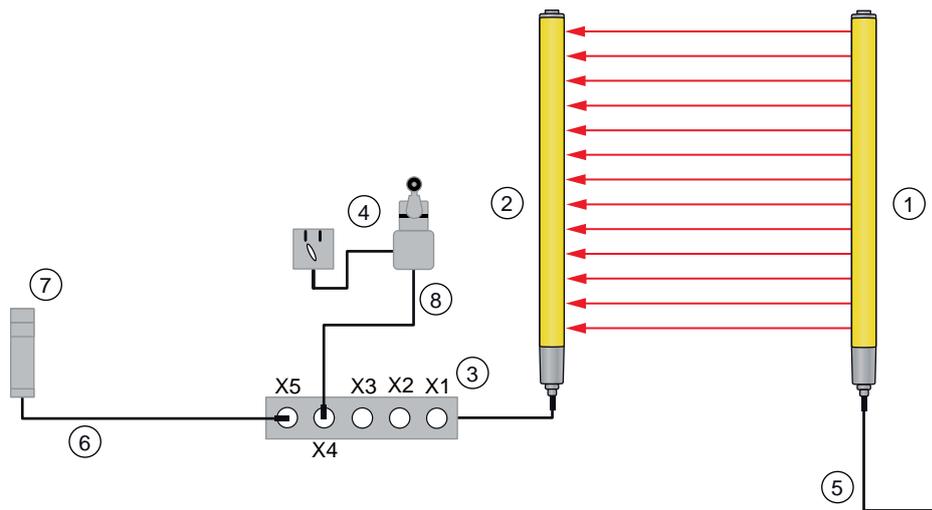


Figura 7.10: Modo operativo 3: esempio di collegamento con commutatore a chiave per la selezione dei gruppi di funzioni e interruttore di posizione a contatto

- | | |
|---|--|
| 1 | Trasmettitore MLC 500 |
| 2 | Ricevitore MLC 530 |
| 3 | Modulo di collegamento sensore AC-SCM8 |
| 4 | Interruttore di posizione S300 + commutatore |
| 5 | Cavo di collegamento, a 5 poli |
| 6 | Cavo di collegamento, a 8 poli |
| 7 | Modulo di sicurezza MSI-SR4 con RES e EDM |
| 8 | Cavo di collegamento e di interconnessione, a 5 poli |

7.6 Modo operativo 4

Le seguenti funzioni sono selezionabili tramite cablaggio esterno:

- Blanking fisso (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso")
- Muting temporale a 2 sensori (vedi capitolo 4.8 "Muting temporale")

Impostazioni fisse che non vengono modificate dai segnali di comando:

- MaxiScan attivato (vedi capitolo 4.5 "Modalità Scan")
- Funzione di blocco avvio/riavvio attivata (vedi capitolo 4.1 "Funzione di blocco di avvio/riavvio RES")

AVVISO



Apprendere il blanking aprendo con un interruttore a chiave di apprendimento il ponticello tra il pin 1 e il pin 8 ed applicando sul pin 1 una tensione di +24 V e sul pin 8 una tensione di 0 V (vedi capitolo 7.3 "Modo operativo 1", tabella).

Tabella 7.7: Occupazione dei pin modo operativo 4

Pin	Muting temporale a 2 sensori	Apprendimento del blanking (aprire ponticello, applicare la tensione)	Reinizializzazione del muting / RES (da 0,15 a 4 s) o muting override (max.150 s)
1 (IO1)	Ponte verso pin 8 (IN8)	+24 V	+24 V
3 (IN3)	Segnale di muting 1 (+24 V: inizio del muting, 0 V: fine del muting)		
4 (IN4)	Segnale di muting 2 (+24 V: inizio del muting, 0 V: fine del muting)		
8 (IN8)	Ponte verso pin 1 (IO1)	0 V	
2	+24 V	+24 V	+24 V
7	0 V	0 V	0 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

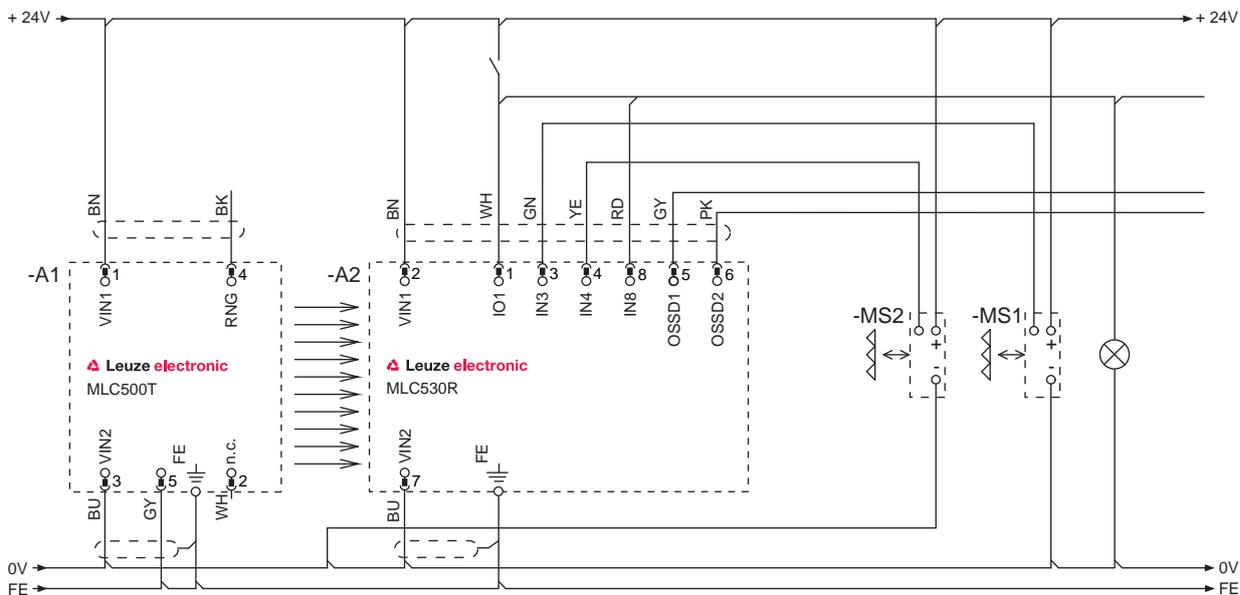


Figura 7.11: Modo operativo 4: esempio di circuito per muting temporale a 2 sensori

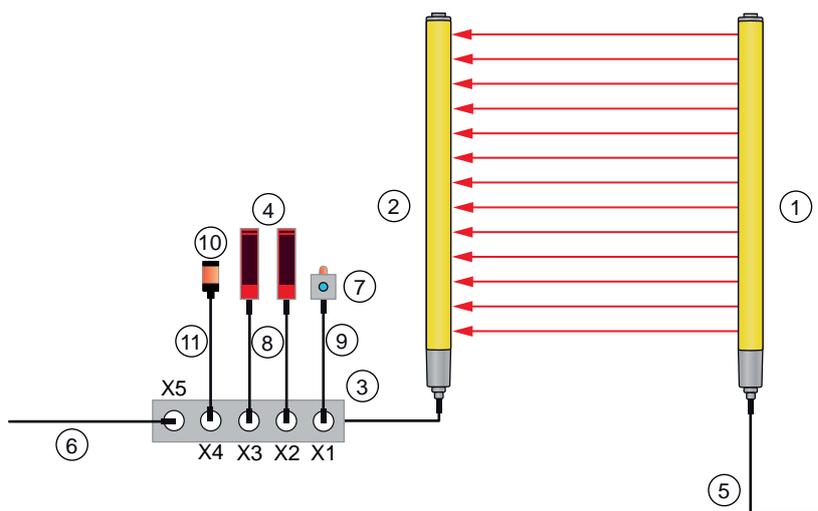


Figura 7.12: Modo operativo 4: esempio di collegamento per muting temporale a 2 sensori con unità di comando

- | | |
|----|--|
| 1 | Trasmettitore MLC 500 |
| 2 | Ricevitore MLC 530 |
| 3 | Modulo di collegamento sensore AC-SCM8 |
| 4 | Sensore di muting PRK 46B/4D.2-S12 |
| 5 | Cavo di collegamento, a 5 poli |
| 6 | Cavo di collegamento, a 8 poli |
| 7 | Unità di comando AC-ABF-SL1 |
| 8 | Cavo di interconnessione, a 3 poli |
| 9 | Cavo di interconnessione, a 5 poli |
| 10 | Lampada di muting MS70/LED |
| 11 | Cavo di collegamento, a 5 poli |



AVVERTENZA



Compromissione della funzione di protezione a causa di segnali di muting errati

⚡ Rispettare la sequenza dei collegamenti di massa! Il collegamento di massa del ricevitore MLC 530R (VIN2) deve essere cablato fra i collegamenti di massa dei sensori di muting MS1 e MS2. Per i sensori di muting e il sensore di sicurezza va utilizzato un alimentatore comune. I cavi di collegamento dei sensori di muting devono essere posati separatamente e in modo protetto.

7.7 Modo operativo 6

Le seguenti funzioni sono selezionabili tramite cablaggio esterno:

- Blanking fisso (vedi capitolo 4.7.1 "Blanking fisso")
- Muting temporale a 2 sensori (parziale) (vedi capitolo 4.8.1 "Muting parziale")

Impostazioni fisse che non vengono modificate dai segnali di comando:

- MaxiScan attivato (vedi capitolo 4.5 "Modalità Scan")
- Funzione di blocco avvio/riavvio attivata (vedi capitolo 4.1 "Funzione di blocco di avvio/riavvio RES")

AVVISO	
	Apprendere il blanking aprendo con un interruttore a chiave di apprendimento il ponticello tra il pin 1 e il pin 3 ed applicando sul pin 1 una tensione di +24 V e sul pin 3 una tensione di 0 V (vedi capitolo 7.3 "Modo operativo 1", tabella).

Tabella 7.8: Occupazione dei pin modo operativo 6

Pin	Muting temporale a 2 sensori (parallelo), parziale	Apprendimento del blanking (aprire ponticello, applicare la tensione)	Reinizializzazione del muting / RES (da 0,15 a 4 s) o muting override (max.150 s)
1 (IO1)	Ponte verso pin 3 (IN3)	+24 V	+24 V
3 (IN3)	Ponte verso pin 1 (IO1)	0 V	+24 V
4 (IN4)	Segnale di muting 1 (+24 V: inizio del muting, 0 V: fine del muting)		
8 (IN8)	Segnale di muting 2 (+24 V: inizio del muting, 0 V: fine del muting)		
2	+24 V	+24 V	+24 V
7	0 V	0 V	0 V
5	OSSD1	OSSD1	OSSD1
6	OSSD2	OSSD2	OSSD2

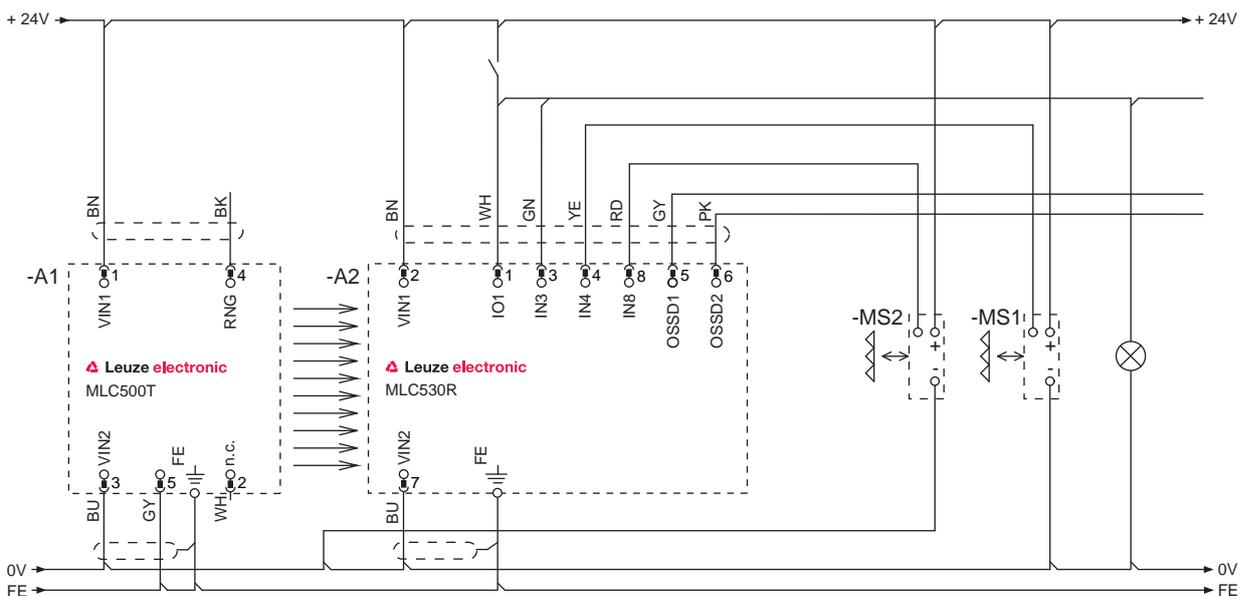


Figura 7.13: Modo operativo 6: esempio di circuito con muting temporale a 2 sensori (parziale)

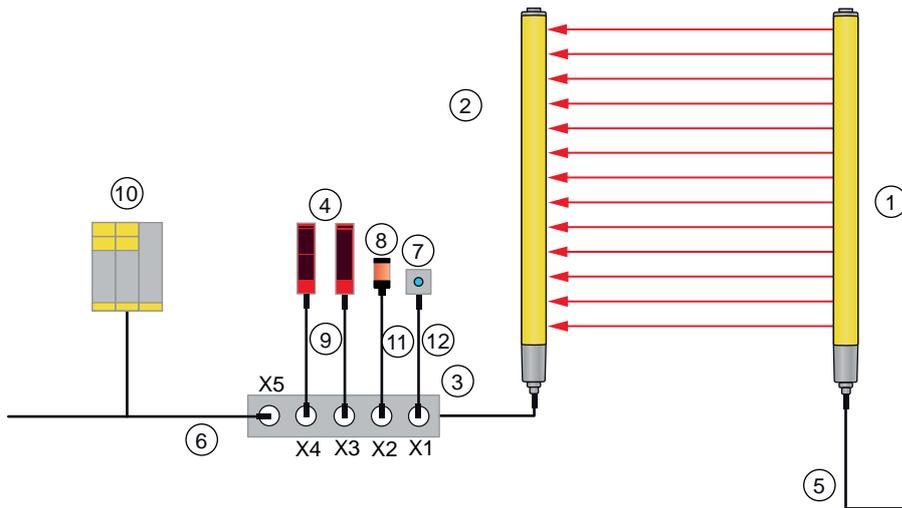


Figura 7.14: Modo operativo 6: esempio di collegamento con muting temporale a 2 sensori (parziale) con unità di comando e lampada di muting

- | | |
|----|---|
| 1 | Trasmettitore MLC 500 |
| 2 | Ricevitore MLC 530 |
| 3 | Modulo di collegamento sensore AC-SCM8 |
| 4 | Sensore di muting PRK 46B/4D.2-S12 |
| 5 | Cavo di collegamento, a 5 poli |
| 6 | Cavo di collegamento, a 8 poli |
| 7 | Unità di comando AC-ABF10 |
| 8 | Lampada di muting MS70/LED |
| 9 | Cavo di interconnessione, a 3 poli |
| 10 | PLC, genera un segnale di muting su IN8 |
| 11 | Cavo di collegamento, a 5 poli |
| 12 | Cavo di interconnessione, a 5 poli |



AVVERTENZA



Compromissione della funzione di protezione a causa di segnali di muting errati

- ↳ Rispettare la sequenza dei collegamenti di massa! Il collegamento di massa del ricevitore MLC 530R (VIN2) deve essere cablato fra i collegamenti di massa dei sensori di muting MS1 e MS2. Per i sensori di muting e il sensore di sicurezza va utilizzato un alimentatore comune. I cavi di collegamento dei sensori di muting devono essere posati separatamente e in modo protetto.

8 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 (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie"). ↪ Verificare che un processo pericoloso possa essere avviato solo con sensore di sicurezza attivo.

Prerequisiti:

- Sensore di sicurezza montato (vedi capitolo 6 "Montaggio") e collegato correttamente (vedi capitolo 7 "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 servizio controllare il funzionamento del sensore di sicurezza (vedi capitolo 9.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

8.1 Accensione

Requisiti della tensione di alimentazione (alimentatore):

- La separazione sicura dalla rete è garantita.
- Disponibilità di una riserva di corrente di minimo 2 A.
- La funzione RES è attiva - nel sensore di sicurezza o nel comando a valle.
- ↪ Accendere il sensore di sicurezza.
- ⇒ Il sensore di sicurezza esegue un autotest e mostra successivamente il tempo di risposta del ricevitore.

Controllare la disponibilità al funzionamento del sensore

- ↪ Controllare se il LED1 è sempre acceso in verde o rosso (vedi capitolo 3.3.2 "Indicatori di funzionamento sul ricevitore MLC 530").
- ⇒ Il sensore di sicurezza è pronto per il funzionamento.

8.2 Allineamento del sensore

AVVISO	
	<p>Anomalia di funzionamento a causa di allineamento errato o difettoso!</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 (vedi capitolo 2.2 "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 diodi luminosi ed il display a 7 segmenti (vedi capitolo 3.3 "Elementi di visualizzazione").

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

AVVISO	
	Allentare le viti solo fino a poter ancora muovere i dispositivi.

- ↪ Ruotare il ricevitore in verso antiorario finché il LED1 continua ancora a lampeggiare in verde ossia non si illumina ancora in rosso. Può essere anche eventualmente necessario ruotare prima il trasmettitore.
 - ⇒ Il ricevitore con visualizzazione di allineamento attiva mostra segmenti lampeggianti nel display a 7 segmenti.
- ↪ Annotare il valore dell'angolo di rotazione.
- ↪ Ruotare il ricevitore in verso orario finché il LED1 continua ancora a lampeggiare in verde ossia non si illumina ancora in rosso.
- ↪ Annotare il valore dell'angolo di rotazione.
- ↪ Impostare la posizione ottimale del ricevitore. Essa corrisponde al centro dei due valori dell'angolo di rotazione antiorario e orario.
- ↪ Serrare le viti di fissaggio del ricevitore.
- ↪ 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 MLC 530").

AVVISO	
	Tra gli accessori sono disponibili anche ausili di allineamento separati, come ad es. AC-ALM.

8.3 Allineamento di specchi deflettori con il dispositivo laser di allineamento

AVVISO	
	Grazie al suo punto di luce rosso chiaramente visibile, il dispositivo laser di allineamento esterno facilita l'impostazione corretta sia del trasmettitore e ricevitore sia degli specchi deflettori.

- ↪ Fissare il dispositivo laser di allineamento in alto, nella scanalatura laterale del trasmettitore. Istruzioni di montaggio sono allegate all'accessorio.
- ↪ Attivare il laser. Osservare le istruzioni per l'uso del dispositivo laser di allineamento relative alle norme di sicurezza e all'attivazione del dispositivo laser di allineamento.
- ↪ Allentare il supporto del trasmettitore e ruotare e/o basculare e/o inclinare l'apparecchio in modo che il punto laser incontri il primo specchio deflettore in alto (vedi capitolo 6.3.2 "Definizione delle direzioni di movimento").
- ↪ Posizionare ora il laser in basso sul trasmettitore e regolarlo in modo tale che il punto laser incontri lo specchio deflettore in basso.
- ↪ Riposizionare il laser in alto sul trasmettitore e controllare che il punto laser incontri ancora lo specchio deflettore in alto. Se non è questo il caso, può risultare necessario cambiare l'altezza di montaggio del trasmettitore.
- ↪ Ripetere l'operazione fino a quando il laser incontrerà lo specchio deflettore sul punto corrispondente sia in basso che in alto.
- ↪ Allineare lo specchio deflettore ruotandolo, basculandolo e inclinandolo in modo tale che il punto laser incontri in entrambe le posizioni o il prossimo specchio deflettore o il ricevitore.
- ↪ Ripetere l'operazione nel senso opposto dopo aver posizionato il dispositivo laser di allineamento in alto o in basso sul ricevitore. Se il ricevitore è allineato correttamente, il raggio laser deve incontrare adesso in entrambi i casi il trasmettitore.
- ↪ Rimuovere il dispositivo laser di allineamento dal sensore di sicurezza.
- ⇒ Il campo protetto è libero. A seconda del modo operativo, il LED verde o rosso e quello giallo devono illuminarsi sul ricevitore. Con il riavvio automatico si attivano le OSSD.

8.4 Sbloccare la funzione di blocco di avvio/riavvio, riavvio del muting

Con il tasto di restart si può sbloccare la funzione di blocco avvio/riavvio o attivare un riavvio del muting o un muting override. Dopo le interruzioni del processo (tramite intervento della funzione di protezione, black-out dell'alimentazione elettrica, errore di muting), la persona responsabile può ripristinare così lo stato ON del sensore di sicurezza (vedi capitolo 4.8.2 "Riavvio del muting").

 AVVERTENZA	
	<p>Gravi lesioni in caso di sblocco anticipato della funzione di blocco di avvio/riavvio!</p> <p>Sbloccando la funzione di blocco avvio/riavvio, l'impianto può avviarsi automaticamente.</p> <p>↳ Prima di sbloccare la funzione di blocco avvio/riavvio assicurarsi che nessuno sostì nell'area pericolosa.</p>

Il LED rosso del ricevitore resta illuminato fino a quando il riavvio è bloccato (OSSD spenta). Il LED giallo è illuminato quando, con RES attivo, il campo protetto è libero (pronto allo sblocco).

- ↳ Assicurarsi che il campo protetto attivo sia libero.
- ↳ Accertarsi che nessuno sostì nell'area pericolosa.
- ↳ Premere il tasto di restart e rilasciarlo entro un intervallo da 0,15 s a 4 s. Il ricevitore passa allo stato ON.

Se si mantiene il tasto di restart premuto per oltre 4 s:

- a partire da 4 s: la richiesta di reinizializzazione viene ignorata.
- a partire da 30 s: viene supposto un cortocircuito +24 V sull'ingresso di reinizializzazione e il ricevitore passa allo stato di blocco (vedi capitolo 11.1 "Cosa fare in caso di errore?").

8.5 Apprendimento di zone di blanking fisse

Durante il processo di apprendimento, gli oggetti per il «blanking fisso» non devono cambiare di posizione. L'oggetto deve possedere una grandezza minima corrispondente alla risoluzione fisica dell'ESPE. L'apprendimento viene effettuato secondo i seguenti step:

- Avvio mediante attivazione e rilascio dell'interruttore a chiave di apprendimento
- Accettazione mediante attivazione e rilascio dell'interruttore a chiave di apprendimento dopo massimo 60 s.

Un nuovo processo di apprendimento cancella lo stato precedentemente appreso. È possibile deselegionare la funzione «Blanking fisso» mediante apprendimento di un campo protetto libero.

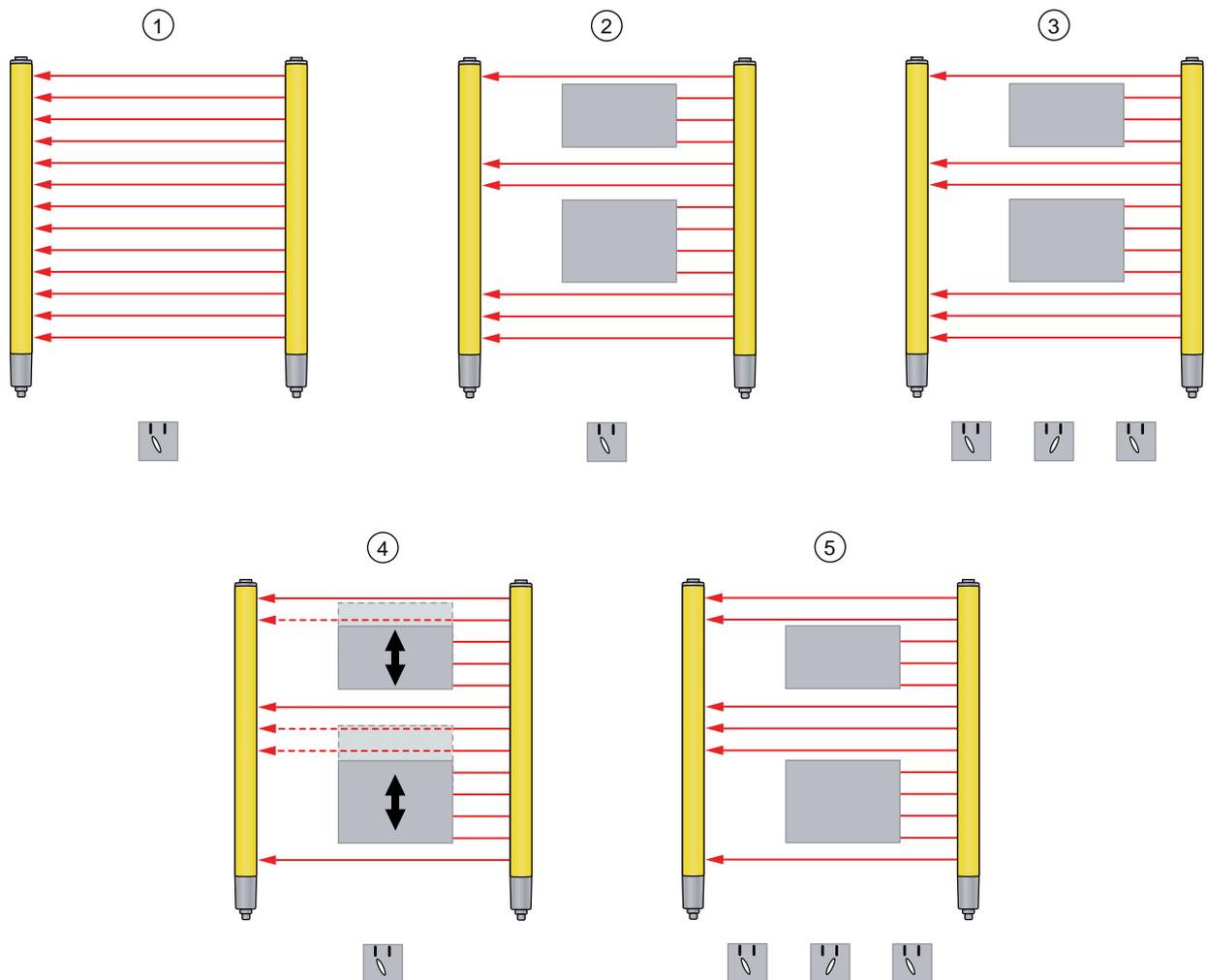
8.6 Apprendimento di zone di blanking mobili

Durante l'apprendimento, ogni oggetto per il «blanking mobile» dovrà muoversi entro la sua zona del campo protetto. Ogni zona del campo protetto deve essere separata dalla prossima zona del campo protetto da almeno un raggio di luce senza blanking. Diversamente, entrambe le zone del campo protetto verranno interpretate come una sola. Gli oggetti devono possedere una grandezza minima corrispondente alla risoluzione fisica dell'ESPE.

L'apprendimento di oggetti mobili avviene insieme all'apprendimento di oggetti fissi nei seguenti step:

- Avvio mediante attivazione e rilascio dell'interruttore a chiave di apprendimento
- Movimentazione di tutti gli oggetti mobili da oscurare uno dopo l'altro entro la loro zona dei raggi entro 60 s
- Accettazione mediante attivazione e rilascio dell'interruttore a chiave di apprendimento

È possibile deselegionare la funzione «blanking mobile» mediante l'apprendimento di un campo protetto libero o di un campo protetto esclusivamente con oggetti fissi.



- 1 Situazione di uscita
- 2 Introduzione di oggetti nel campo protetto
- 3 Avvio dell'apprendimento - attivare e rilasciare una volta l'interruttore a chiave
- 4 Movimentazione di tutti gli oggetti mobili da oscurare entro 60 s nella loro zona di blanking
- 5 Fine dell'apprendimento - attivare e rilasciare una volta l'interruttore a chiave

Figura 8.1: Apprendimento di zone di blanking mobili e fisse

9 Controllo

AVVISO	
	<ul style="list-style-type: none"> ↪ I sensori di sicurezza devono essere sostituiti al termine della loro durata di utilizzo (vedi capitolo 14 "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.

9.1 Prima della messa in servizio e dopo modifiche

 AVVERTENZA	
	<p>Un comportamento non prevedibile della macchina può provocare gravi lesioni durante la messa in servizio!</p> <ul style="list-style-type: none"> ↪ Accertarsi che nessuno sostì 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 9.3 "Controlli regolari da parte dell'operatore").
- ↪ Controllare il funzionamento elettrico e l'installazione sulla scorta del presente documento.

Le norme IEC 62046 e le disposizioni nazionali (ad esempio direttiva UE 2009/104/CEE) prescrivono controlli eseguiti da persone qualificate (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie") nelle seguenti situazioni:

- Prima della messa in servizio
- 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 9.1.1 "Checklist per integratore - prima della messa in servizio e dopo modifiche"). L'elaborazione della checklist non sostituisce il controllo da parte di persone qualificate (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie")!
- ↪ Solo dopo averne accertato il funzionamento regolare, il sensore di sicurezza può essere integrato nel circuito di controllo dell'impianto.

9.1.1 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 (vedi capitolo 2.2 "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 62046.

Tabella 9.1: Checklist per integratore - prima della prima messa in opera e dopo modifiche

Controllare:	Sì	No	Non applicabile
Il sensore di sicurezza viene utilizzato nel rispetto delle condizioni ambientali specifiche (vedi capitolo 14 "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 9.3.1 "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 modifiche della funzione di sicurezza (ad es.: SPG, blanking, commutazione del campo protetto) non sono manipolabili facilmente?			

Controllare:	Sì	No	Non applicabile
Le impostazioni che possono portare a uno stato non sicuro sono possibili solo per mezzo di chiavi, password o attrezzi?			
Sono presenti tracce di un'eventuale manipolazione?			
Gli operatori sono stati addestrati prima di iniziare l'attività?			

9.2 Controllo regolare a cura di persone qualificate

Devono essere eseguiti da parte di persone dotate delle necessarie qualifiche (vedi capitolo 2.2 "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 62046 e le disposizioni nazionali (ad esempio direttiva UE 2009/104/CEE) prescrivono controlli eseguiti da persone dotate delle necessarie qualifiche (vedi capitolo 2.2 "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 62046: 6 mesi).

- ↳ Tutti i controlli devono essere eseguiti solo da persone dotate delle necessarie qualifiche (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie").
- ↳ Osservare le norme nazionali e gli intervalli da esse richiesti.
- ↳ Seguire la checklist per la preparazione (vedi capitolo 9.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

9.3 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.

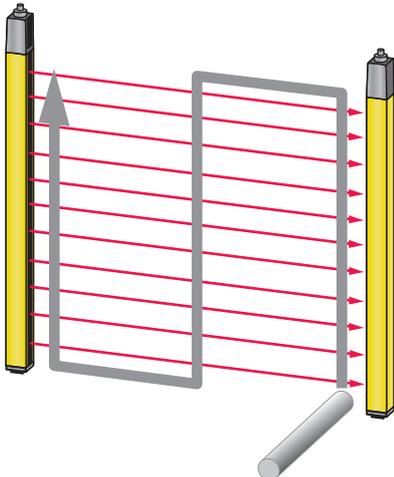
In presenza di macchine e processi complessi, in date circostanze può essere necessario controllare alcuni punti a intervalli più lunghi. Rispettare quindi la suddivisione in «Controllare almeno» e «Controllare quando possibile».

AVVISO	
	In caso di grandi distanze fra trasmettitore e ricevitore e in caso di utilizzo di specchi deflettori può essere necessario fare ricorso a una seconda persona.
 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.

9.3.1 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 9.2: 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 MLC 530"). • 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 (solo per cortine fotoelettriche di sicurezza con una risoluzione di 14 ... 40 mm). Nelle cortine fotoelettriche con diversi campi di risoluzione tale controllo deve essere eseguito separatamente per ogni campo di risoluzione.</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?		

10 Cura

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>

11 Eliminare gli errori

11.1 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 errore è possibile individuare l'errore osservando le segnalazioni dei diodi luminosi oppure leggere un messaggio sul display a 7 segmenti. 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 electronic responsabile oppure il servizio di assistenza clienti della Leuze electronic (Assistenza e supporto).

11.2 Segnalazioni di funzionamento dei diodi luminosi

Tabella 11.1: Indicatori a LED sul trasmettitore - Cause e provvedimenti

LED	Stato	Causa	Provvedimento
LED1	OFF	Trasmettitore senza tensione di alimentazione	Verificare l'alimentatore e il collegamento elettrico. All'occorrenza sostituire l'alimentatore.
	Rosso	Apparecchio in avaria	Sostituire l'apparecchio.

Tabella 11.2: Indicatori a LED sul ricevitore - Cause e provvedimenti

LED	Stato	Causa	Provvedimento
LED1	OFF	Apparecchio in avaria	Sostituire l'apparecchio.
	Rosso (display a 7 segmenti all'inizializzazione: «C1» o «C2» secondo il numero di LED vedi sul trasmettitore)	Allineamento scorretto o campo protetto interrotto	Rimuovere tutti gli oggetti dal campo protetto. Allineare reciprocamente trasmettitore e ricevitore o posizionare correttamente gli oggetti oscurati rispetto a grandezza e posizione.
	Rosso (display a 7 segmenti all'inizializzazione: «C1». LED sul trasmettitore: entrambi verdi)	Il ricevitore è settato su C1, il trasmettitore su C2	Impostare il trasmettitore e il ricevitore sullo stesso canale di trasmissione ed allineare entrambi correttamente.
	Rosso (display a 7 segmenti all'inizializzazione: «C2». LED1 sul trasmettitore: verde)	Il ricevitore è settato su C2, il trasmettitore su C1	Rimuovere tutti gli oggetti dal campo protetto. Allineare reciprocamente trasmettitore e ricevitore o posizionare correttamente gli oggetti oscurati rispetto a grandezza e posizione.
	Rosso, lampeggio lento, circa 1 Hz (display a 7 segmenti «E x y»)	Errore esterno	Verificare il collegamento dei cavi e dei segnali di comando.
	Rosso, lampeggio rapido, circa 10 Hz (Display a 7 segmenti «F x y»)	Errore interno	In caso di riavvio non riuscito, sostituire l'apparecchio.
	Verde, lampeggio lento, circa 1 Hz	Segnale debole a causa dell'imbrattamento o allineamento scorretto	Pulire la lastra frontale e controllare l'allineamento del trasmettitore e del ricevitore.
LED2	Giallo	Funzione di blocco di avvio/riavvio bloccata e campo protetto libero - pronto allo sblocco	Se non sono presenti persone nell'area pericolosa azionare il tasto di restart.
	Giallo, lampeggiante	Nei modi operativi 1, 2 e 3 il circuito di controllo è aperto	Chiudere il circuito d'ingresso con polarità e timing corretti.
LED3	Blu, lampeggiante veloce	Errore di apprendimento	Apprendere nuovamente le zone di blanking. A seconda del modo operativo, il movimento degli oggetti non è ammesso durante l'apprendimento.
	Blu, lampeggiante	Nei modi operativi 4 e 6 è necessario un riavvio del muting	Attivare il tasto di restart per l'override della zona di muting.
	Blu, lampeggiante	Apprendimento del blanking ancora attivo	Attivare nuovamente il tasto di apprendimento.

11.3 Messaggi di errore del display a 7 segmenti

Tabella 11.3: Messaggi del display a 7 segmenti (F: errore interno apparecchio, E: errore esterno, U: informazione di utilizzo in caso di errori d'applicazione)

Errore	Causa/Descrizione	Provvedimenti	Comportamento del sensore
F[N. 0-255]	Errore interno	In caso di riavvio non riuscito, contattare il servizio di assistenza clienti.	
OFF	Sovratensione molto elevata (± 40 V)	Alimentare l'apparecchio con una tensione corretta.	
E01	Corto circuito trasversale tra OSSD1 e OSSD2	Verificare il cablaggio tra OSSD1 e OSSD2.	Reinizializzazione automatica
E02	Sovraccarico su OSSD1	Verificare il cablaggio o cambiare il componente collegato (ridurre il carico).	Reinizializzazione automatica
E03	Sovraccarico su OSSD2	Verificare il cablaggio o cambiare il componente collegato (ridurre il carico).	Reinizializzazione automatica
E04	Corto circuito ad alta impedenza verso VCC su OSSD1	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	Reinizializzazione automatica
E05	Corto circuito ad alta impedenza verso VCC su OSSD2	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	Reinizializzazione automatica
E06	Corto circuito verso GND su OSSD1	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	Reinizializzazione automatica
E07	Corto circuito contro +24 V su OSSD1	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	Reinizializzazione automatica
E08	Corto circuito verso GND su OSSD2	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	Reinizializzazione automatica
E09	Corto circuito contro +24 V su OSSD2	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	Reinizializzazione automatica
E10, E11	Errore OSSD di causa sconosciuta	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo ed eventualmente il ricevitore.	Reinizializzazione automatica
E14	Sottotensione ($< +15$ V)	Alimentare l'apparecchio con una tensione corretta.	Reinizializzazione automatica
E15	Sovratensione ($> +32$ V)	Alimentare l'apparecchio con una tensione corretta.	Reinizializzazione automatica
E16	Sovratensione ($> +40$ V)	Alimentare l'apparecchio con una tensione corretta.	Bloccare
E17	Riconoscimento di trasmettitori estranei	Rimuovere i trasmettitori estranei ed aumentare la distanza fino alle superfici riflettenti. Se presente, azionare il tasto di Start.	Bloccare
E18	Temperatura ambiente troppo elevata	Assicurare condizioni ambientali corrette	Reinizializzazione automatica
E19	Temperatura ambiente troppo bassa	Assicurare condizioni ambientali corrette	Reinizializzazione automatica

Errore	Causa/Descrizione	Provvedimenti	Comportamento del sensore
E22	Anomalia riconosciuta sul connettore, pin 3. Emissione del segnale: il segnale di uscita differisce dal valore di rilettura dell'ingresso di segnale: commutazione simultanea con un'altra linea di segnale.	Verificare il cablaggio.	Reinizializzazione automatica
E23	Anomalia riconosciuta sul connettore, pin 4. Emissione del segnale: il segnale di uscita differisce dal valore di rilettura dell'ingresso di segnale: commutazione simultanea con un'altra linea di segnale.	Verificare il cablaggio.	Reinizializzazione automatica
E24	Anomalia riconosciuta sul connettore, pin 8. Emissione del segnale: il segnale di uscita differisce dal valore di rilettura dell'ingresso di segnale: commutazione simultanea con un'altra linea di segnale.	Verificare il cablaggio.	Reinizializzazione automatica
E36	Condizione di contemporaneità violata alla commutazione del campo protetto	Controllare il comando della commutazione del campo protetto.	Reinizializzazione automatica
E39	Durata di attivazione (2,5 min) per il tasto di restart superata o cavo cortocircuitato	Premere il tasto di restart. In caso di riavvio non riuscito, verificare il cablaggio del tasto di restart.	Reinizializzazione automatica
E41	Cambio di modo operativo non valido tramite inversione della polarità della tensione di alimentazione in funzionamento	Controllare il cablaggio e la programmazione dell'apparecchio che comanda questo segnale.	Bloccare
E60	Errore nella parametrizzazione del raggio	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento.	Reinizializzazione automatica
E61	Tempo di risposta superato	Riavviamento. In caso di ripetizione, sostituzione apparecchio.	Reinizializzazione automatica
E62	Le aree di blanking si sovrappongono (errore di apprendimento)	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento.	Reinizializzazione automatica
E80 ... E86	Modo operativo non valido a causa di un errore di impostazione, modifica generale dei modi operativi	Ad es. tasto di restart premuto all'avvio. Controllare lo schema elettrico ed il cablaggio e riavviare.	Bloccare
E87	Modo operativo modificato	Verificare il cablaggio. Riavviare il sensore.	Bloccare
E92, E93	Errore nel canale di trasmissione memorizzato	Rieseguire la commutazione del canale.	Reinizializzazione automatica
E97	Concatenazione delle uscite di sicurezza elettroniche: le OSSD non hanno commutato simultaneamente	Verificare il cablaggio.	Reinizializzazione automatica
E98	Concatenazione delle uscite di sicurezza elettroniche: le OSSD non forniscono impulsi di prova.	Verificare il cablaggio.	Reinizializzazione automatica

Errore	Causa/Descrizione	Provvedimenti	Comportamento del sensore
U40	I segnali di muting commutano contemporaneamente	Eliminare il corto circuito tra le linee di trasmissione dei segnali di muting. Verificare eventualmente il posizionamento dei sensori di muting. Sostituire eventualmente i sensori di muting con dei sensori a commutazione high-side unilaterale.	Nessun muting. L'OSSD rimane accesa fino alla violazione del campo protetto.
U41	Condizione di contemporaneità dei segnali di muting non soddisfatta: secondo segnale fuori tolleranza di 4 s	Controllare il posizionamento dei sensori di muting o eventualmente la programmazione del PLC di comando.	Nessun muting. L'OSSD rimane accesa fino alla violazione del campo protetto.
U43	Nessuna condizione di muting valida: termine del muting prima dell'abilitazione del campo protetto	Selezionare una condizione di muting valida.	L'OSSD si spegne.
U51	Un solo segnale di muting attivo in occasione di una violazione del campo protetto, manca il secondo segnale di muting	Verificare il montaggio dei sensori di muting e l'attivazione dei segnali di muting.	L'OSSD si spegne.
U52	Sensore di muting oscillante riconosciuto	Controllare il cablaggio e se il sensore di muting è difettoso. Sostituire eventualmente il sensore di muting.	Muting non possibile per circa 20 s.
U55	Timeout riavvio del muting/override di 120 s superato	Verificare il processamento ulteriore dei segnali OSSD e la disposizione dell'installazione di muting.	L'OSSD si spegne.
U56	Riavvio del muting impossibile, nessun segnale di muting attivo	Verificare la disposizione e i collegamenti dei sensori di muting ed eventualmente effettuare di nuovo il riavvio del muting.	L'OSSD rimane spenta.
U57	Muting parziale: raggio superiore interrotto	Verificare la grandezza dell'oggetto, ad. es. l'altezza del pallet. All'occorrenza cambiare il modo operativo (ad es. muting standard) e riavviare il sensore di sicurezza. Accertarsi che i raggi di sincronizzazione non vengano mai entrambi interrotti contemporaneamente dall'oggetto e che il campo protetto venga interrotto max. 4 s dopo l'attivazione del segnale PLC.	L'OSSD si spegne.
U58	Timeout di muting (> 10 min) scaduto	Azionare il tasto Restart	L'OSSD si spegne.
U59	Solo un sensore di muting si è acceso e spento di nuovo, senza interruzione del campo protetto.	Verificare il posizionamento e l'allineamento dei sensori di muting.	L'OSSD rimane accesa.

Errore	Causa/Descrizione	Provvedimenti	Comportamento del sensore
U61	Timeout di apprendimento di 2,5 min superato. Conclusione assente o scorretta dell'apprendimento	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento. Blanking fisso: interrompere in modo univoco i raggi o abilitarli. Blanking mobile: muovere leggermente l'oggetto da apprendere.	L'OSSD rimane spenta.
U62	Errore di contemporaneità dei segnali dell'interruttore di apprendimento (interruttore a chiave). Differenza temporale > 4 s	Sostituire l'interruttore di apprendimento (interruttore a chiave).	L'OSSD rimane spenta.
U63	Timeout di apprendimento di 2,5 min superato	Rispettare la corretta sequenza temporale durante l'apprendimento.	L'OSSD rimane spenta.
U69	Tempo di risposta dopo l'apprendimento del blanking mobile troppo lungo (> 99 ms)	Apprendere zone del campo protetto più piccole con blanking mobile o utilizzare un apparecchio con meno raggi.	L'OSSD rimane spenta.
U71	Plausibilità dei dati di apprendimento non fornita	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento.	L'OSSD rimane spenta.
U74	L'ingresso di reinizializzazione è scattato contemporaneamente ad una linea di trasmissione dei segnali (corto circuito trasversale).	Eliminare il corto circuito trasversale fra le linee di trasmissione dei segnali e confermare nuovamente il tasto di restart.	L'OSSD rimane spenta. Nessuna reinizializzazione del blocco di riavviamento.
U75	Dati di apprendimento non coerenti	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento.	L'OSSD rimane spenta.
U76	Errore di apprendimento	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento. Controllare se il LED 1 del trasmettitore si accende in verde.	L'OSSD rimane spenta.

11.4 Lampada di muting

Il lampeggio della lampada di muting esterna ed il lampeggio veloce del LED blu segnalano che con campo protetto interrotto non è presente alcuna condizione di muting valida.

- ☞ Verificare se è stato superato il timeout di muting o se non è soddisfatta la condizione di contemporaneità (entrambi i segnali di muting entro 4 sec.).

12 Smaltimento

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

13 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.

14 Dati tecnici

14.1 Dati generali

Tabella 14.1: Dati del campo protetto

Risoluzione fisica [mm]	Portata [m]		Altezza del campo protetto [mm]	
	min.	max.	min.	max.
14	0	6	150	3000
20	0	15	150	3000
30	0	10	150	3000
40	0	20	150	3000
90	0	20	450	3000

Tabella 14.2: Dati tecnici di rilievo per la sicurezza

Tipo secondo IEC 61496	Tipo 4
SIL secondo IEC 61508	SIL 3
SILCL secondo IEC 62061	SILCL 3
Performance Level (PL) secondo ISO 13849-1:2015	PL e
Categoria secondo ISO 13849-1:2015	Cat. 4
Probabilità media di un guasto pericoloso all'ora (PFH _d)	9,9x10 ⁻⁹ 1/h
Durata di utilizzo (T _M)	20 anni

Tabella 14.3: Dati generali sul sistema

Tecnologia di collegamento	M12, a 5 poli (trasmettitore) M12, a 8 poli (ricevitore)
Tensione di alimentazione U _v , trasmettitore e ricevitore	+24 V, ± 20%, compensazione necessaria con 20 ms di interruzione di tensione, min. 250 mA (+ carico OSSD)
Ripple residuo della tensione di alimentazione	± 5 % entro i limiti di U _v
Assorbimento di corrente trasmettitore	50 mA
Assorbimento di corrente ricevitore	150 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	IP 65
Temperatura ambiente, funzionamento	-30 ... 55 °C
Temperatura di stoccaggio	-30 ... 70 °C
Temperatura ambiente, funzionamento MLCxxx/V	0 ... 55 °C
Umidità relativa (non condensante)	0 ... 95 %
Resistenza alle vibrazioni	Accelerazione 50 m/s ² , 10 - 55 Hz a norma IEC 60068-2-6; ampiezza 0,35 mm

Resistenza alle vibrazioni MLCxxx/V	55-2000 Hz secondo EN 60068-2-6: <ul style="list-style-type: none"> • 55-116 Hz: ampiezza $\pm 0,75$ mm • 116-2000 Hz: accelerazione di 200 m/s^2 (o risposta di oscillazione $< 400 \text{ m/s}^2$) • Assi di eccitazione: tutti i tre assi spaziali • Variazione di frequenza: 1 ott./min • Numero di sweep di frequenza: 100 sweep per asse (50 cicli)
Resistenza agli urti	Accelerazione 100 m/s^2 , 16 ms a norma IEC 60068-2-6
Resistenza agli urti MLCxxx/V	<ul style="list-style-type: none"> • Accelerazione 400 m/s^2, 1 ms • 50000 colpi per asse spaziale Assi di eccitazione: tutti i tre assi spaziali
Sezione profilato	29 mm x 35,4 mm
Dimensioni	vedi capitolo 14.3 "Dimensioni, pesi, tempi di risposta"
Peso	vedi capitolo 14.3 "Dimensioni, pesi, tempi di risposta"

Tabella 14.4: Dati di sistema trasmettitore

Sorgente luminosa	LED; gruppo esente secondo IEC 62471
Lunghezza d'onda	940 nm
Durata dell'impulso	800 ns
Pausa dell'impulso	1,9 μs (min.)
Potenza media	$< 50 \mu\text{W}$
Corrente di ingresso pin 4 (portata)	Contro +24 V: 10 mA Contro 0 V: 10 mA

AVVISO



Il test UL prevede solo prove antincendio e antiurto.

Tabella 14.5: Dati di sistema ricevitore, segnali di avviso e di comando

Pin	Segnale	Tipo	Dati elettrici
1	RES/STATE	Ingresso: Uscita:	Contro +24 V: 10 mA Contro 0 V: 80 mA
3, 4, 8	A seconda del modo operativo	Ingresso:	Contro 0 V: 4 mA Contro +24 V: 4 mA

Tabella 14.6: 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
Classe (origine)	C2		
Tensione di commutazione high active ($U_v - 1,5V$)	18 V	22,5 V	27 V
Tensione di commutazione low		0 V	+2,5 V
Corrente di commutazione		300 mA	380 mA
Corrente residua		<2 μA	200 μA 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			0,3 μF
Induttanza di carico			2 H
Resistenza di linea ammissibile al carico			<200 Ω Osservare le altre limitazioni dovute alla lunghezza del cavo ed alla corrente di carico.
Sezione del conduttore ammessa		0,25 mm ²	
Lunghezza del cavo consentita tra ricevitore e carico			100 m
Ampiezza degli impulsi di test		60 μs	340 μs
Distanza degli impulsi di test	(5 ms)	60 ms	
Ritardo di reinserimento OSSD in seguito ad interruzione dei raggi		100 ms	

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.

Tabella 14.7: Brevetti

Brevetti USA	US 6,418,546 B
--------------	----------------

14.2 Compatibilità elettromagnetica

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

- Gruppo 1: tutti i dispositivi che non rientrano nella classe 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 230V è alimentata da un trasformatore separato (di media tensione).
- Classe B: zone industriali, commerciali e residenziali alimentate dalla rete pubblica a 230V (rete a bassa tensione) o ad essa collegate.

14.3 Dimensioni, pesi, tempi di risposta

Dimensioni, pesi e tempo di risposta sono in funzione

- della risoluzione
- della lunghezza d'ingombro
- del modo operativo selezionato (SingleScan, DoubleScan, MaxiScan)

AVVISO	
	<p>I tempi di risposta valgono per i modi operativi 1, 2 e 3 (gruppo di funzioni FG2). Nel modo operativo 3 (gruppo di funzioni FG1, DoubleScan) il valore rispettivamente indicato raddoppia! Nel modo operativo 3 (blanking fisso o mobile) il tempo di risposta si prolunga corrispondentemente (vedi capitolo 6.1.5 "Risoluzione e distanza di sicurezza con blanking fisso e mobile così come con risoluzione ridotta"). Nei modi operativi 4 e 6 (MaxiScan) il tempo di risposta ha sempre un valore fisso: 100 ms! La concatenazione di un circuito di sicurezza a contatto o di uscite di commutazione elettriche nei modi operativi 1 o 3 allunga il tempo di risposta di 120 ms o nel modo operativo 2 di 3,5 ms.</p>

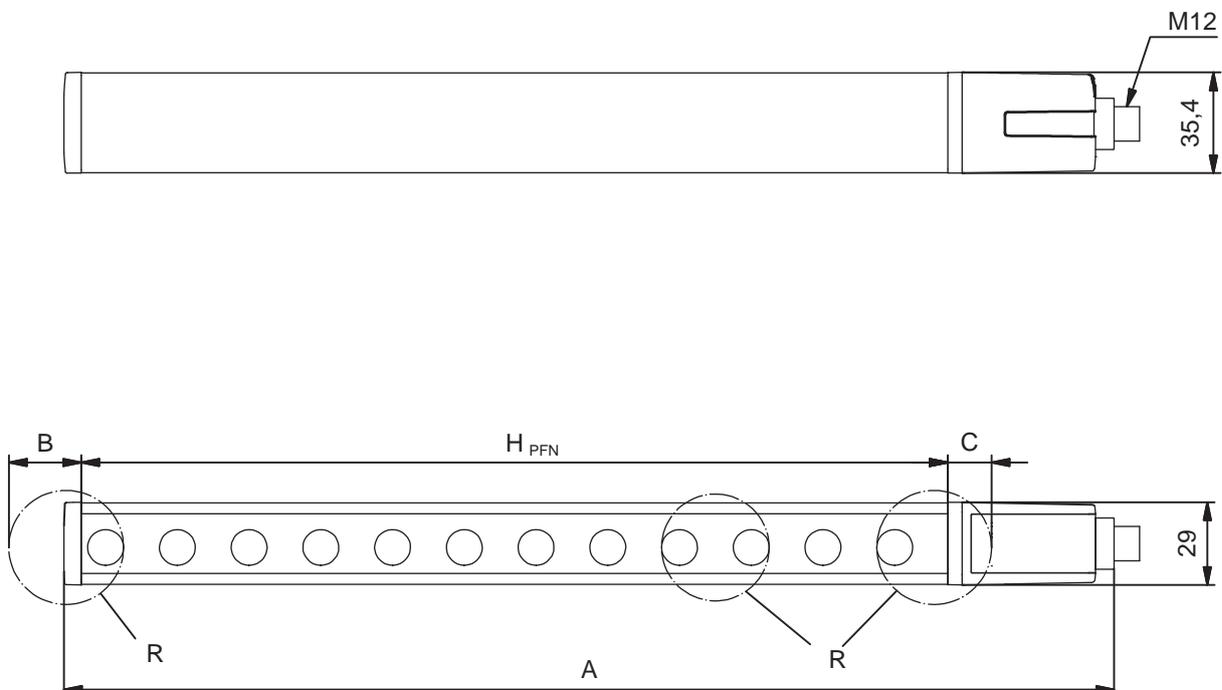


Figura 14.1: Dimensioni trasmettitore e ricevitore

L'altezza del campo protetto H_{PFE} effettivamente valida va oltre le dimensioni del campo ottico fino ai bordi esterni dei cerchi contrassegnati con la lettera R.

Calcolo dell'altezza del campo protetto effettiva

$$H_{PFE} = H_{PFN} + B + C$$

- H_{PFE} mm Altezza del campo protetto effettiva
- H_{PFN} mm Altezza del campo protetto nominale, corrisponde alla lunghezza della parte gialla dell'alloggiamento (vedi tabelle seguenti)
- A mm Altezza complessiva
- B mm Dimensione supplementare per il calcolo dell'altezza del campo protetto effettiva (vedi tabelle seguenti)
- C mm Valore per il calcolo dell'altezza del campo protetto effettiva (vedi tabelle seguenti)

Tabella 14.8: Dimensione supplementare per il calcolo dell'altezza del campo protetto effettiva

R = risoluzione	B	C
14 mm	6 mm	6 mm
20 mm	7 mm	10 mm
30 mm	19 mm	9 mm
40 mm	25 mm	15 mm
90 mm	50 mm	40 mm

Tabella 14.9: Dimensioni (altezze del campo protetto nominali), pesi e tempi di risposta per i modi operativi 1, 2 e 3 (gruppo di funzioni FG2)

Tipo di apparecchio	Trasmettitore e ricevitore			Ricevitore				
	Dimensioni [mm]		Peso [kg]	Tempo di risposta [ms] secondo la risoluzione				
	H _{PFN}	A		14 mm	20 mm	30 mm	40 mm	90 mm
MLC...-150	150	216	0,30	5	4	3	3	-
MLC...-225	225	291	0,37	-	5	3	3	-
MLC...-300	300	366	0,45	8	7	4	4	-
MLC...-450	450	516	0,60	11	9	5	5	3
MLC...-600	600	666	0,75	14	12	7	7	3
MLC...-750	750	816	0,90	17	14	8	8	4
MLC...-900	900	966	1,05	20	17	9	9	4
MLC...-1050	1050	1116	1,20	23	19	10	10	4
MLC...-1200	1200	1266	1,35	26	22	12	12	5
MLC...-1350	1350	1416	1,50	30	24	13	13	5
MLC...-1500	1500	1566	1,65	33	26	14	14	6
MLC...-1650	1650	1716	1,80	36	29	15	15	6
MLC...-1800	1800	1866	1,95	39	31	17	17	7
MLC...-1950	1950	2016	2,10	42	34	18	18	7
MLC...-2100	2100	2166	2,25	45	36	19	19	7
MLC...-2250	2250	2316	2,40	48	39	20	20	8
MLC...-2400	2400	2466	2,55	51	41	22	22	8
MLC...-2550	2550	2616	2,70	55	44	23	23	9

Tipo di apparecchio	Trasmittitore e ricevitore		Ricevitore	Tempo di risposta [ms] secondo la risoluzione				
	Dimensioni [mm]	Peso [kg]		14 mm	20 mm	30 mm	40 mm	90 mm
Tipo	H _{PFN}	A						
MLC...-2700	2700	2766	2,85	58	46	24	24	9
MLC...-2850	2850	2916	3,00	61	49	25	25	9
MLC...-3000	3000	3066	3,15	64	51	26	26	10

AVVISO

 I tempi di risposta indicati valgono per i modi operativi 1, 2 e 3 (gruppo di funzioni FG2). Nel modo operativo 3 (gruppo di funzioni FG1, DoubleScan) il valore rispettivamente indicato raddoppia! Nei modi operativi 4 e 6 (MaxiScan) il tempo di risposta ha sempre un valore fisso: 100 ms!

14.4 Disegni quotati accessori

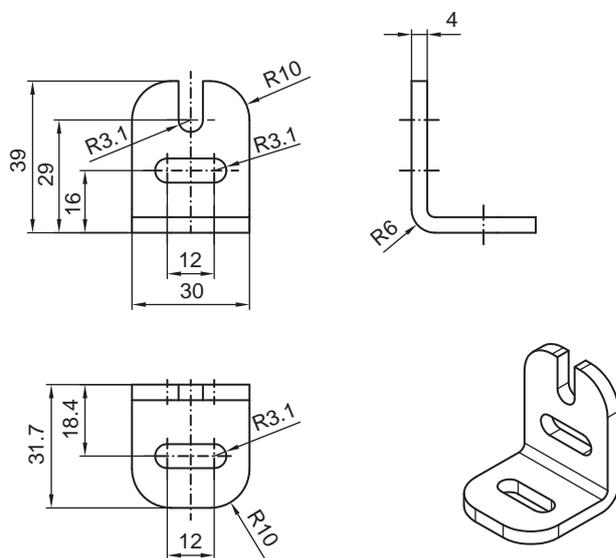


Figura 14.2: Supporto angolare BT-L

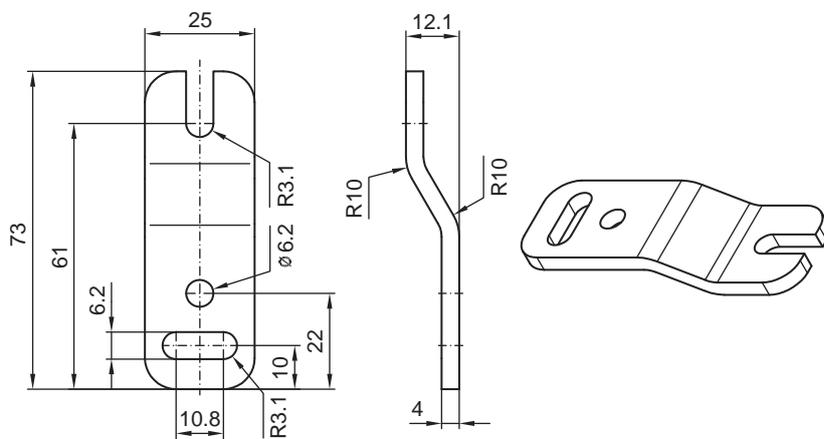


Figura 14.3: Supporto parallelo BT-Z

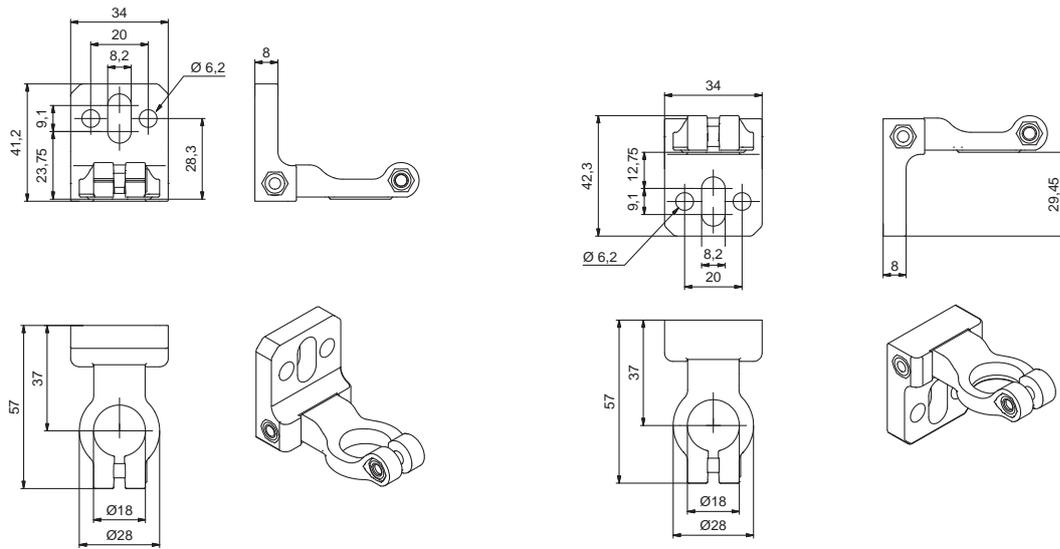


Figura 14.4: Supporto girevole BT-2HF

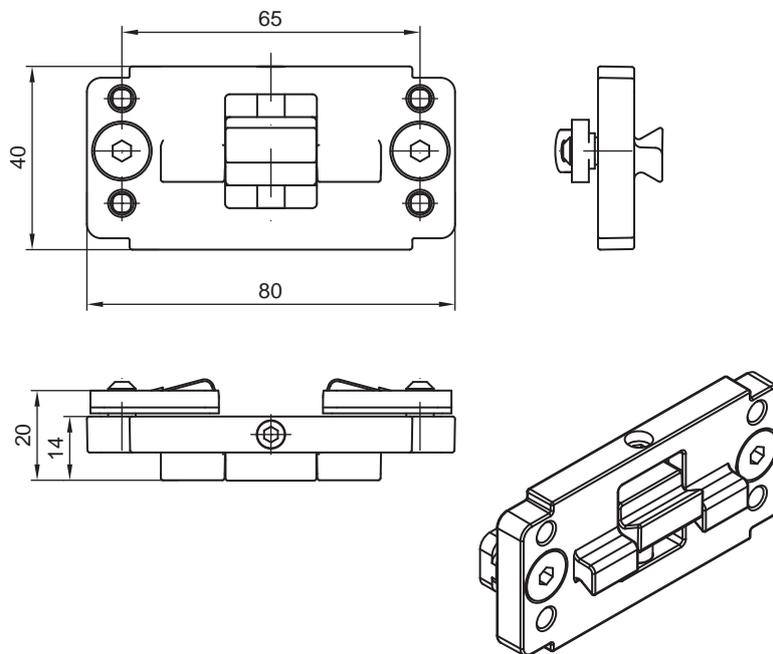


Figura 14.5: Supporto di serraggio BT-P40 per il fissaggio nelle colonne di fissaggio UDC

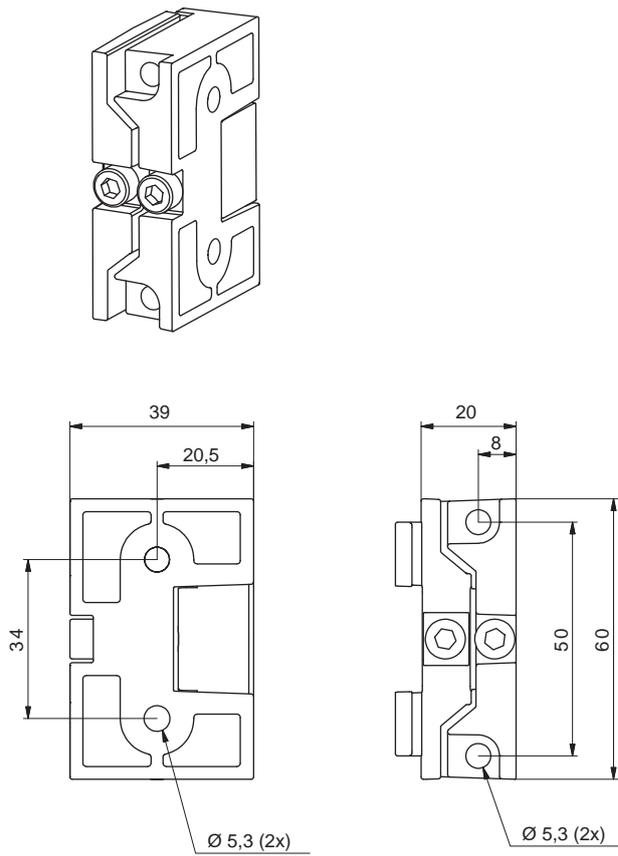


Figura 14.6: Supporto orientabile BT-2SB10

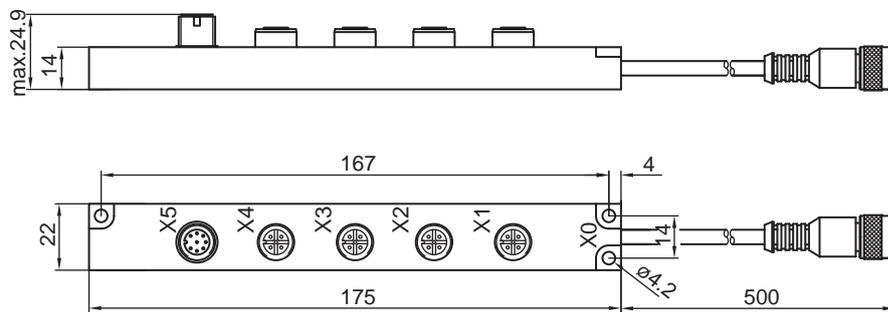


Figura 14.7: Modulo di collegamento sensore AC-SCM8

15 Dati per l'ordine e accessori

Nomenclatura

Denominazione articolo:

MLCxyy-za-hhhhei-ooo

Tabella 15.1: Codice articoli

MLC	Sensore di sicurezza
x	Serie: 3 per MLC 300
x	Serie: 5 per MLC 500
yy	Classi di funzioni: 00: trasmettitore 01: trasmettitore (AIDA) 02: trasmettitore con ingresso di test 10: ricevitore Basic - riavvio automatico 11: ricevitore Basic - riavvio automatico (AIDA) 20: ricevitore Standard - EDM/RES selezionabile 30: ricevitore Extended - blanking/muting
z	Tipo di dispositivo: T: trasmettitore R: ricevitore
a	Risoluzione: 14: 14 mm 20: 20 mm 30: 30 mm 40: 40 mm 90: 90 mm
hhh	Altezza del campo protetto: 150 ... 3000: da 150 mm a 3000 mm
e	Host/Guest (opzionale): H: Host MG: Middle Guest G: Guest
i	Interfaccia (opzionale): /A: AS-i
ooo	Opzione: EX2: protezione antideflagrante (zone 2 + 22) /V: a prova di vibrazioni elevate SPG: Smart Process Gating

Tabella 15.2: Denominazioni articoli, esempi

Esempi per la denominazione articolo	Caratteristiche
MLC500T14-600	Trasmittitore tipo 4, PL e, SIL 3, risoluzione 14 mm, altezza del campo protetto 600 mm
MLC500T30-900	Trasmittitore tipo 4, PL e, SIL 3, risoluzione 30 mm, altezza del campo protetto 900 mm
MLC530R90-1500	Trasmittitore Extended tipo 4, PL e, SIL 3, risoluzione 90 mm, altezza del campo protetto 1500 mm

Volume di fornitura

- Trasmittitore 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», 1 manuale di istruzioni per il collegamento e il funzionamento (file PDF su CD-ROM)

Tabella 15.3: Codici articolo dei trasmettitori MLC 500 in funzione della risoluzione e dell'altezza del campo protetto

Altezza del campo protetto hhhh [mm]	14 mm MLC500T14- hhhh	20 mm MLC500T20- hhhh	30 mm MLC500T30- hhhh	40 mm MLC500T40- hhhh	90 mm MLC500T90- hhhh
150	68000101	68000201	68000301	68000401	-
225	-	68000202	68000302	68000402	-
300	68000103	68000203	68000303	68000403	-
450	68000104	68000204	68000304	68000404	68000904
600	68000106	68000206	68000306	68000406	68000906
750	68000107	68000207	68000307	68000407	68000907
900	68000109	68000209	68000309	68000409	68000909
1050	68000110	68000210	68000310	68000410	68000910
1200	68000112	68000212	68000312	68000412	68000912
1350	68000113	68000213	68000313	68000413	68000913
1500	68000115	68000215	68000315	68000415	68000915
1650	68000116	68000216	68000316	68000416	68000916
1800	68000118	68000218	68000318	68000418	68000918
1950	68000119	68000219	68000319	68000419	68000919
2100	68000121	68000221	68000321	68000421	68000921
2250	68000122	68000222	68000322	68000422	68000922
2400	68000124	68000224	68000324	68000424	68000924
2550	68000125	68000225	68000325	68000425	68000925
2700	68000127	68000227	68000327	68000427	68000927
2850	68000128	68000228	68000328	68000428	68000928
3000	68000130	68000230	68000330	68000430	68000930

Tabella 15.4: Codici articolo dei ricevitori MLC 530 in funzione della risoluzione e dell'altezza del campo protetto

Altezza del campo protetto hhhh [mm]	14 mm MLC530R14-hhhh	20 mm MLC530R20-hhhh	30 mm MLC530R30-hhhh	40 mm MLC530R40-hhhh	90 mm MLC530R90-hhhh
150	68003101	68003201	68003301	68003401	-
225	-	68003202	68003302	68003402	-
300	68003103	68003203	68003303	68003403	-
450	68003104	68003204	68003304	68003404	68003904
600	68003106	68003206	68003306	68003406	68003906
750	68003107	68003207	68003307	68003407	68003907
900	68003109	68003209	68003309	68003409	68003909
1050	68003110	68003210	68003310	68003410	68003910
1200	68003112	68003212	68003312	68003412	68003912
1350	68003113	68003213	68003313	68003413	68003913
1500	68003115	68003215	68003315	68003415	68003915
1650	68003116	68003216	68003316	68003416	68003916
1800	68003118	68003218	68003318	68003418	68003918
1950	68003119	68003219	68003319	68003419	68003919
2100	68003121	68003221	68003321	68003421	68003921
2250	68003122	68003222	68003322	68003422	68003922
2400	68003124	68003224	68003324	68003424	68003924
2550	68003125	68003225	68003325	68003425	68003925
2700	68003127	68003227	68003327	68003427	68003927
2850	68003128	68003228	68003328	68003428	68003928
3000	68003130	68003230	68003330	68003430	68003930

Tabella 15.5: Codici articolo dei trasmettitori MLC 500/V in funzione della risoluzione e dell'altezza del campo protetto

Altezza del campo protetto hhhh [mm]	14 mm MLC500T14-hhhh	30 mm MLC500T30-hhhh
150	68000131	68000331
300	68000133	68000333
450	68000134	68000334
600	68000136	68000336
750	68000137	68000337
900	68000139	68000339

Tabella 15.6: Codici articolo dei ricevitori MLC 530/V in funzione della risoluzione e dell'altezza del campo protetto

Altezza del campo protetto hhhh [mm]	14 mm MLC530R14-hhhh	30 mm MLC530R30-hhhh
300	68003133	68003333
450	68003134	68003334
600	68003136	68003336
750	68003137	68003337
900	68003139	68003339

Tabella 15.7: Accessori

Cod. art.	Articolo	Descrizione
Cavi di collegamento per trasmettitore MLC 500, schermati		
50133860	KD S-M12-5A-P1-050	Cavo di collegamento, a 5 poli, lunghezza 5 m
50133861	KD S-M12-5A-P1-100	Cavo di collegamento, a 5 poli, lunghezza 10 m
678057	CB-M12-15000E-5GF	Cavo di collegamento, a 5 poli, lunghezza 15 m
678058	CB-M12-25000E-5GF	Cavo di collegamento, a 5 poli, lunghezza 25 m
50137013	KD S-M12-5A-P1-500	Cavo di collegamento, a 5 poli, lunghezza 50 m
Cavi di collegamento per ricevitore MLC 530, schermati		
50135128	KD S-M12-8A-P1-050	Cavo di collegamento, a 8 poli, lunghezza 5 m
50135129	KD S-M12-8A-P1-100	Cavo di collegamento, a 8 poli, lunghezza 10 m
50135130	KD S-M12-8A-P1-150	Cavo di collegamento, a 8 poli, lunghezza 15 m
50135131	KD S-M12-8A-P1-250	Cavo di collegamento, a 8 poli, lunghezza 25 m
50135132	KD S-M12-8A-P1-500	Cavo di collegamento, a 8 poli, lunghezza 50 m
Connettori configurabili per trasmettitore MLC 500		
429175	CB-M12-5GF	Connettore femmina per cavo, a 5 poli, alloggiamento di metallo, schermo su alloggiamento
Connettori configurabili per ricevitore MLC 530		
429178	CB-M12-8GF	Connettore femmina per cavo, a 8 poli, alloggiamento di metallo, schermo su alloggiamento
Moduli di collegamento sensore		
520160	AC-SCM8U	Modulo di collegamento sensore per elementi di controllo, di visualizzazione e comando con 4 prese M12x5 e connettore M12x8
520162	AC-SCM8U-BT-L	Modulo di collegamento sensore per elementi di comando, visualizzazione e controllo incl. lamiera di fissaggio ed elementi di fissaggio
Cavi di interconnessione, 3 conduttori, PUR, non schermati, connettore maschio e femmina		
548050	CB-M12-1500X-3GF/WM	Cavo incrociato: connettore f. dritto, pin 2 @ connettore m. angolato, pin 4, lunghezza 1,5 m
548051	CB-M12-1500X-3GF/GM	Cavo incrociato: connettore f. dritto, pin 2 @ connettore m. diritto, pin 4, lunghezza 1,5 m
150680	CB-M12-1500-3GF/GM	Connettore f. dritto, connettore m. dritto, lunghezza 1,5 m
150681	CB-M12-1500-3GF/WM	Connettore f. dritto, connettore m. angolato, lunghezza 1,5 m

Cod. art.	Articolo	Descrizione
150682	CB-M12-5000-3GF/GM	Connettore f. dritto, connettore m. dritto, lunghezza 5 m
150683	CB-M12-5000-3GF/WM	Connettore f. dritto, connettore m. angolato, lunghezza 5 m
150684	CB-M12-15000-3GF/GM	Connettore f. dritto, connettore m. dritto, lunghezza 15 m
150685	CB-M12-15000-3GF/WM	Connettore f. dritto, connettore m. angolato, lunghezza 15 m
Unità di visualizzazione e conferma		
426363	AC-ABF-SL1	Unità di visualizzazione e conferma
426290	AC-ABF10	Unità di visualizzazione e conferma
426296	AC-ABF70	Unità di visualizzazione e conferma, 2x cavo di collegamento M12
Tecnica di fissaggio		
429056	BT-2L	Squadretta di supporto L, 2 pezzi
429057	BT-2Z	Supporto Z, 2 pezzi
429393	BT-2HF	Supporto girevole 360°, 2 pezzi incl. 1 cilindro MLC
429394	BT-2HF-S	Supporto girevole 360°, con ammortizzatore di vibrazioni, 2 pezzi, incl. 1 cilindro MLC
424422	BT-2SB10	Supporto orientabile per il montaggio su scanalatura, $\pm 8^\circ$, 2 pezzi
424423	BT-2SB10-S	Supporto orientabile per il montaggio su scanalatura, $\pm 8^\circ$, con ammortizzatore di vibrazioni, 2 pezzi
425740	BT-10NC60	Tassello scorrevole con filettatura M6, 10 pezzi
425741	BT-10NC64	Tassello scorrevole con filettatura M6 e M4, 10 pezzi
425742	BT-10NC65	Tassello scorrevole con filettatura M6 e M5, 10 pezzi
Colonne di fissaggio		
549855	UDC-900-S2	Colonna di fissaggio, a forma di U, altezza del profilo 900 mm
549856	UDC-1000-S2	Colonna di fissaggio, a forma di U, altezza del profilo 1000 mm
549852	UDC-1300-S2	Colonna di fissaggio, a forma di U, altezza del profilo 1300 mm
549853	UDC-1600-S2	Colonna di fissaggio, a forma di U, altezza del profilo 1600 mm
549854	UDC-1900-S2	Colonna di fissaggio, a forma di U, altezza del profilo 1900 mm
549857	UDC-2500-S2	Colonna di fissaggio, a forma di U, altezza del profilo 2500 mm
Colonne portaspecchi deflettori		
549780	UMC-1000-S2	Colonna portaspecchio deflettore continuo 1000 mm

Cod. art.	Articolo	Descrizione
549781	UMC-1300-S2	Colonna portasp specchio deflettore continuo 1300 mm
549782	UMC-1600-S2	Colonna portasp specchio deflettore continuo 1600 mm
549783	UMC-1900-S2	Colonna portasp specchio deflettore continuo 1900 mm
Specchio deflettore		
529601	UM60-150	Specchio deflettore, lunghezza specchio 210 mm
529603	UM60-300	Specchio deflettore, lunghezza specchio 360 mm
529604	UM60-450	Specchio deflettore, lunghezza specchio 510 mm
529606	UM60-600	Specchio deflettore, lunghezza specchio 660 mm
529607	UM60-750	Specchio deflettore, lunghezza specchio 810 mm
529609	UM60-900	Specchio deflettore, lunghezza specchio 960 mm
529610	UM60-1050	Specchio deflettore, lunghezza specchio 1110 mm
529612	UM60-1200	Specchio deflettore, lunghezza specchio 1260 mm
529613	UM60-1350	Specchio deflettore, lunghezza specchio 1410 mm
529615	UM60-1500	Specchio deflettore, lunghezza specchio 1560 mm
529616	UM60-1650	Specchio deflettore, lunghezza specchio 1710 mm
529618	UM60-1800	Specchio deflettore, lunghezza specchio 1860 mm
430105	BT-2UM60	Supporto per UM60, 2 pezzi
Lastre di protezione		
347070	MLC-PS150	Lastra di protezione, lunghezza 148 mm
347071	MLC-PS225	Lastra di protezione, lunghezza 223 mm
347072	MLC-PS300	Lastra di protezione, lunghezza 298 mm
347073	MLC-PS450	Lastra di protezione, lunghezza 448 mm
347074	MLC-PS600	Lastra di protezione, lunghezza 598 mm
347075	MLC-PS750	Lastra di protezione, lunghezza 748 mm
347076	MLC-PS900	Lastra di protezione, lunghezza 898 mm
347077	MLC-PS1050	Lastra di protezione, lunghezza 1048 mm
347078	MLC-PS1200	Lastra di protezione, lunghezza 1198 mm
347079	MLC-PS1350	Lastra di protezione, lunghezza 1348 mm
347080	MLC-PS1500	Lastra di protezione, lunghezza 1498 mm
347081	MLC-PS1650	Lastra di protezione, lunghezza 1648 mm
347082	MLC-PS1800	Lastra di protezione, lunghezza 1798 mm
429038	MLC-2PSF	Elemento di fissaggio per lastra di protezione MLC, 2 pezzi
429039	MLC-3PSF	Elemento di fissaggio per lastra di protezione MLC, 3 pezzi

Cod. art.	Articolo	Descrizione
Lampada di muting		
548000	MS851	Lampada di muting con lampadina a incandescenza
660600	MS70/2	Lampada doppia di muting con lampadina a incandescenza
660611	MS70/LED-M12-2000-4GM	Lampada di muting a LED con cavo di collegamento 2 m
Sensori di muting optoelettronici		
Serie PRK3C, fotocellule a riflessione con filtro di polarizzazione		
50141869	PRK3C/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa
50140945	PRK3C/PX-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M8 a 4 poli
50140946	PRK3C/PX-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50140947	PRK3C/PX-200-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M8 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50140948	PRK3C/P-M8.3	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M8 a 3 poli
Serie PRK25C, fotocellule a riflessione con filtro di polarizzazione		
50134272	PRK25C.A/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione
50134274	PRK25C.A/4P-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50134271	PRK25C.A/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione, connettore M12 a 4 poli
50134273	PRK25C.A/4P-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione, connettore M8 a 4 poli
50134256	PRK25C.A2/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione
50134258	PRK25C.A2/4P-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50134255	PRK25C.A2/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione, connettore M12 a 4 poli
50134257	PRK25C.A2/4P-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione, connettore M8 a 4 poli
50134288	PRK25C.D/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa
50134290	PRK25C.D/4P-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50134287	PRK25C.D/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50134289	PRK25C.D/4P-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M8 a 4 poli
50139557	PRK25C.D/PX-2000-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 2000 mm

Cod. art.	Articolo	Descrizione
50139556	PRK25C.D/PX-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50139555	PRK25C.D/PX-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M8 a 4 poli
50134296	PRK25C.D1/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa
50134298	PRK25C.D1/4P-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50134295	PRK25C.D1/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50134297	PRK25C.D1/4P-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M8 a 4 poli
50137345	PRK25C.XA2/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione
50137343	PRK25C.XA2/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, autocollimazione, connettore M12 a 4 poli
50134280	PRK25C/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa
50134282	PRK25C/4P-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50134279	PRK25C/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50134281	PRK25C/4P-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M8 a 4 poli
50139663	PRK25CL1.1/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, classe laser 1
50139656	PRK25CL1.1/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, classe laser 1, connettore M12 a 4 poli
50139661	PRK25CL1.1/4P-M8	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, classe laser 1, connettore M8 a 4 poli
50139658	PRK25CL1.1/PX-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, classe laser 1, connettore M12 a 4 poli
Serie PRK46C, fotocellule a riflessione con filtro di polarizzazione		
50127015	PRK46C.1/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50127025	PRK46C.D/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa
50127026	PRK46C.D/4P-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50127024	PRK46C.D/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50127031	PRK46C.D/PX-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50127027	PRK46C.D/PX-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50129753	PRK46C.D1/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50127028	PRK46C.D1/PX-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50127013	PRK46C/4P	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa

Cod. art.	Articolo	Descrizione
50127014	PRK46C/4P-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
50127012	PRK46C/4P-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli
50127017	PRK46C/PX-200-M12	Fotocellula a riflessione polarizzata, luce rossa, connettore M12 a 4 poli, lunghezza cavo 200 mm
Dispositivi laser di allineamento		
560020	LA-78U	Dispositivo laser di allineamento esterno
520004	LA-78UDC	Dispositivo laser di allineamento esterno per il fissaggio in colonne di fissaggio
520101	AC-ALM-M	Ausilio di allineamento
Barre di controllo		
349945	AC-TR14/30	Barra di controllo 14/30 mm
349939	AC-TR20/40	Barra di controllo 20/40 mm

16 Dichiarazione di conformità CE

Le cortine fotoelettriche di sicurezza della serie MLC 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>.