

Traduzione del manuale di istruzioni originale

MLC 535 SPG-RR

Barriere fotoelettriche di sicurezza



© 2025

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	Uso previsto ed uso non previsto prevedibile	8
2.1.1	Uso previsto.....	8
2.1.2	Uso 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	11
3.2	Sistemi di connessione	13
3.3	Elementi di visualizzazione	13
3.3.1	Indicatori di funzionamento sul trasmettitore MLC 500	13
3.3.2	Indicatori di funzionamento sul ricevitore MLC 535 SPG-RR.....	14
3.3.3	Display di allineamento.....	16
4	Smart Process Gating	17
4.1	Panoramica e principio	17
4.2	Risoluzione ridotta	19
4.3	Prerequisiti SPG	20
4.4	Checklist SPG per il programmatore	22
4.5	Modi operativi SPG	23
4.5.1	Modo operativo 1 - Risoluzione ridotta	23
4.5.2	Modo operativo 2 - Standard	25
4.5.3	Modo operativo 3 – Tempo di risposta ridotto	26
4.5.4	Modo operativo 4 - Risoluzione ridotta	27
4.5.5	Modo operativo 5 - Standard	28
4.5.6	Modo operativo 6 – Tempo di risposta ridotto	29
4.6	Funzioni dell'SPG indipendenti dal modo operativo	30
4.6.1	Fine controllata del gating	30
4.6.2	Prolungamento timeout di gating.....	31
4.6.3	Reset della sequenza di gating	32
4.6.4	Riavvio del gating	33
4.6.5	Override.....	33
5	Funzioni	35
5.1	Funzione di blocco di avvio/riavvio RES	35
5.2	Commutazione canale di trasmissione	36
5.3	Scelta della portata	36
5.4	Uscita di segnalazione	36
6	Applicazioni.....	37
6.1	Protezione di accesso con SPG	37
6.1.1	Ingresso di pallet	37

7	Montaggio	41
7.1	Posizionamento del trasmettitore e del ricevitore	41
7.1.1	Calcolo della distanza di sicurezza S	41
7.1.2	Calcolo della distanza di sicurezza con campi protetti ad azione ortogonale rispetto alla direzione di avvicinamento	42
7.1.3	Calcolo della distanza di sicurezza S con avvicinamento parallelo al campo protetto	47
7.1.4	Distanza minima fino alle superfici riflettenti	48
7.1.5	Prevenzione dall'influenza reciproca di apparecchiature vicine	49
7.2	Montaggio del sensore di sicurezza	51
7.2.1	Punti di montaggio adatti	51
7.2.2	Definizione delle direzioni di movimento	52
7.2.3	Fissaggio via tasselli scorrevoli BT-NC60	52
7.2.4	Fissaggio via supporto girevole BT-2HF	53
7.2.5	Fissaggio via supporti orientabili BT-2SB10	53
7.2.6	Fissaggio unilaterale al tavolo macchina	54
8	Collegamento elettrico	55
8.1	Occupazione dei pin del trasmettitore e del ricevitore	56
8.1.1	Trasmettitore MLC 500	56
8.1.2	Ricevitore MLC 535 SPG-RR	58
8.2	Modo operativo 1	59
8.3	Modo operativo 2	60
8.4	Modo operativo 3	61
8.5	Modo operativo 4	62
8.6	Modo operativo 5	63
8.7	Modo operativo 6	64
9	Messa in servizio	65
9.1	Accensione	65
9.2	Allineamento del sensore	65
9.3	Tasto di conferma	66
9.3.1	Sbloccare la funzione di blocco di avvio/riavvio	66
9.3.2	Riavvio del gating e override	67
10	Controllo	68
10.1	Prima della messa in servizio e dopo modifiche	68
10.1.1	Checklist per integratore - prima della messa in servizio e dopo modifiche	68
10.2	Controllo regolare a cura di persone qualificate	70
10.3	Controlli regolari da parte dell'operatore	70
10.3.1	Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore	72
11	Cura	73
12	Eliminare gli errori	74
12.1	Cosa fare in caso di errore?	74
12.2	Segnalazioni di funzionamento dei diodi luminosi	74
12.3	Messaggi di errore del display a 7 segmenti	75
13	Smaltimento	80
14	Assistenza e supporto	81

15	Dati tecnici	82
15.1	Dati generali	82
15.2	Compatibilità elettromagnetica.....	84
15.3	Dimensioni e pesi.....	85
15.4	Disegni quotati accessori	87
16	Dati per l'ordine e accessori	89
17	Dichiarazione di conformità.....	94

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).
Blanking	Disattivazione della funzione di protezione dei singoli raggi o delle zone dei raggi con monitoraggio dell'interruzione
ESPE	D ispositivo e lettrosensibile di protezione
CS	Segnale di commutazione da un controllore (C ontroller S ignal)
FG	Gruppo di funzioni (F unction G roup)
LED	Diodo luminoso, elemento di visualizzazione nel trasmettitore e nel ricevitore
MaxiScan	Numero massimo di scansioni in funzione della lunghezza del campo protetto (2 varianti: tempo di risposta di 50 ms e 100 ms)

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)
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)
PFI	Campo protetto interrotto (P rotection F ield I nterrupted)
PL	P erformance L evel
Modo P	Modalità di protezione (Protection Mode)
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/ RE start 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
SPG	S mart P rocess G ating
TH	Segnale arresto timer
Stato	ON: dispositivo intatto, OSSD attivata OFF: dispositivo intatto, OSSD disattivata Bloccaggio: dispositivo, collegamento o pilotaggio / comando errato, OSSD disattivata (lock-out)

1.2 Checklist

Le checklist (vedi capitolo 10 "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

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
- Betriebssicherheitsverordnung (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"). I dispositivi sono concepiti esclusivamente per il funzionamento all'interno di edifici.
- Al momento della selezione del sensore di sicurezza è necessario accertare che la sua efficienza in materia di sicurezza sia superiore o uguale al Performance Level (Livello di Prestazioni) PL_r (vedi capitolo 15.1 "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 del dispositivo.
- La corretta integrazione e collocazione del sensore di sicurezza va controllata regolarmente da persone qualificate (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie").

L'SPG può essere utilizzato solo se al controllore è noto quanto segue:

- I momenti in cui la posizione del materiale trasportato è al massimo 200 mm prima e al massimo 200 mm dopo il dispositivo elettrosensibile di protezione (ESPE). Possono essere eventualmente necessarie ulteriori misure per la determinazione della posizione, ad es. un trigger, un sensore, ecc.
- In caso siano necessarie misure supplementari per determinare la posizione, esse non devono provenire da una fonte facilmente manipolabile.
Avvalersi se necessario dell'analisi di ulteriori informazioni, quali ad es. il segnale di scorrimento del nastro.

 AVVERTENZA	
	Ridurre la velocità di trasporto! Se al controllore non è noto il momento in cui l'oggetto lascia il campo protetto, la velocità di trasporto deve essere ridotta al valore massimo consentito per la fine automatica del gating: 0,2 m/s (0,15 m/s nei modi operativi 1 e 4)

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

 AVVERTENZA	
	Viaggiare sopra o muoversi accanto al nastro trasportatore può causare gravi lesioni! ⚠ Assicurarsi che non sia possibile per le persone passare o muoversi sul o accanto al nastro trasportatore o al materiale trasportato durante il funzionamento dell'SPG.

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 I-SO 13849-1.

Montaggio

Conoscenze specialistiche ed esperienze necessarie per l'installazione e l'allineamento del sensore di sicurezza in modo sicuro e corretto, a seconda della macchina interessata.

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 ed esperienze necessarie per l'ispezione e la pulizia periodiche del sensore di sicurezza, in base alle istruzioni fornite dal responsabile.

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

3 Descrizione dell'apparecchio

Il sensore di sicurezza è composto da un trasmettitore MLC 500 e da un ricevitore MLC 535 SPG-RR. 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	Trasmettitore			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								■	■
DoubleScan							■		
MaxiScan							■	■	■
Riduzione della portata	■		■						
Ingresso di test			■						
Risoluzione ridotta									■

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 15.1 "Dati generali").

Sincronizzazione dei dispositivi

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 7.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S").

AVVISO



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.

Durante il processo SPG è possibile un'interruzione fino a 60 s di entrambi i raggi di sincronizzazione (vedi capitolo 4.1 "Panoramica e principio").

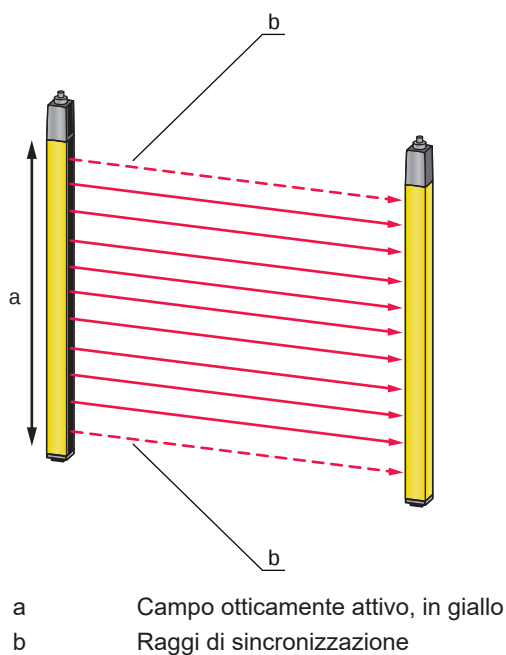


Figura 3.1: Sistema trasmettitore-ricevitore

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 12.3 "Messaggi di errore del display a 7 segmenti") dopo il tastaggio 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:

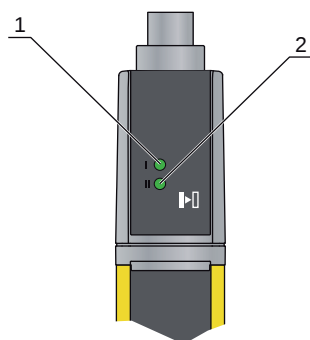
Modello	Tipo di dispositivo	Connettore maschio
MLC 500	Trasmettitore	5 poli
MLC 535 SPG-RR	Ricevitore Extended, Smart Process Gating	8 poli

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

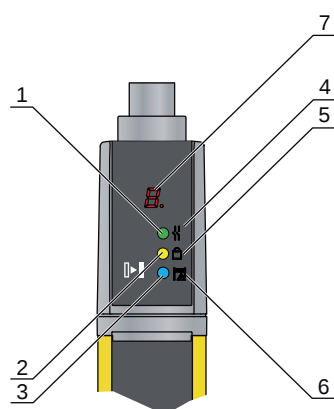
Figura 3.3: Indicatori sul trasmettitore MLC 500

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 535 SPG-RR

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/SPG
- 7 Display a 7 segmenti

Figura 3.4: Visualizzazioni sul ricevitore MLC 535 SPG-RR

Tabella 3.3: Significato dei diodi luminosi sul ricevitore

LED	Colore	Stato	Descrizione
1	Rosso/verde	OFF	Dispositivo spento
		Rosso	OSSD spenta
		Rosso, lampeggio lento (circa 1 Hz)	Errore esterno
		Rosso, lampeggio rapido (circa 10 Hz)	Errore interno
		Verde	OSSD accesa
2	Giallo	OFF	• RES attivato ed abilitato • o RES bloccato e campo protetto interrotto
		ON, OSSD spenta	RES attivato e bloccato ma pronto allo sblocco - campo protetto libero
		ON, OSSD accesa	Segnale di commutazione CS presente
3	Blu	OFF	Nessuna funzione speciale (blanking, SPG, ...) attiva
		ON	Parametri del campo protetto (blanking) appresi correttamente
		Lampeggiante lento	• SPG attivo • o override attivo
		Lampeggiante breve	Campo protetto interrotto e RES bloccato • Apprendimento dei parametri del campo protetto • Oppure riavvio / override necessario

Display a 7 segmenti

Il display a 7 segmenti indica in funzionamento normale il numero del modo operativo. Inoltre, aiuta nella diagnosi dettagliata dei guasti (vedi capitolo 12 "Eliminare gli errori") e serve come ausilio per l'allineamento (vedi capitolo 9.2 "Allineamento del sensore").

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, 4, 5 o 6	Modo operativo selezionato
1, 4, 5 o 6 lampeggia	Segnale debole

Indicazione	Descrizione
Per l'allineamento	
	Display di allineamento (vedi capitolo 3.3.3 "Display di allineamento") Quanto segue si applica alle varianti del dispositivo con una risoluzione standardizzata: • 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 Quanto segue si applica alle varianti del dispositivo con risoluzione mista: • Segmento 1: zona del fascio di risoluzione 2 • Segmento 2: non occupato • Segmento 3: zona del fascio di risoluzione 1 Assegnazione delle risoluzioni vedi Tabella 16.4
Per la diagnostica degli errori	
F...	Failure, errore interno del dispositivo
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 bloccanti, l'alimentazione di tensione deve essere staccata e la causa di errore eliminata. Prima della riaccensione, eseguire le stesse operazioni della prima messa in servizio (vedi capitolo 10.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

Il display a 7 segmenti si attiva in modalità di allineamento quando il dispositivo 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 Display di allineamento

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

Quanto segue si applica alle varianti del dispositivo con una risoluzione standardizzata:

A ciascuno dei tre segmenti orizzontali viene quindi assegnato un terzo dell'intero campo protetto (in alto, al centro, in basso).

Quanto segue si applica alle varianti del dispositivo con risoluzione mista:

L'intero campo protetto è suddiviso in due aree in base alle due diverse risoluzioni. I segmenti superiore e inferiore sono assegnati ciascuno a uno dei due intervalli di risoluzione (superiore e inferiore).

Lo stato del campo protetto parziale (superiore, centrale, inferiore) o delle due aree di risoluzione (risoluzione 1 e 2) viene visualizzato come segue:

Tabella 3.5: Significato dell'indicatore 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 Smart Process Gating

4.1 Panoramica e principio

Lo Smart Process Gating (SPG) è un metodo di controllo a tempo per protezioni di accesso con funzione di bypass.

- L'SPG serve esclusivamente al trasporto del materiale da o verso aree pericolose.
- L'SPG utilizza due segnali di comando indipendenti per l'attivazione della funzione di bypass.
- Non sono necessari sensori esterni.



Figura 4.1: Smart Process Gating

Principio dell'SPG

L'attivazione della funzione di bypass avviene tramite due segnali di comando indipendenti:

- Un segnale di commutazione CS («segnale controller») da un controllore.
- Un segnale di interruzione del campo protetto PFI attivato dal materiale trasportato, che deve essere riconosciuto dal ricevitore entro 4 s dall'applicazione del segnale di commutazione CS.

AVVISO



Il sensore di sicurezza deve rimanere sincronizzato per ricevere un segnale di interruzione del campo protetto PFI valido.

I due raggi di sincronizzazione della cortina fotoelettrica di sicurezza possono essere interrotti simultaneamente durante il processo SPG per un massimo di 60 s.

☞ Provvedere affinché uno dei raggi di sincronizzazione resti sempre libero.

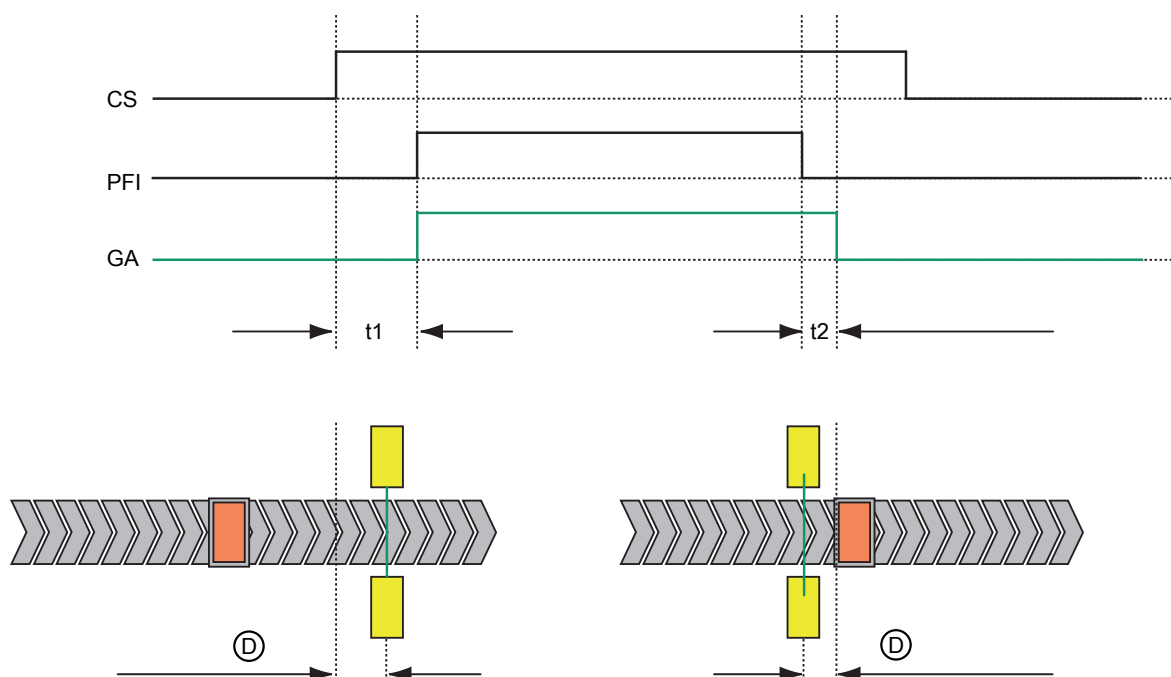


Figura 4.2: Principio dell'SPG

CS	Segnale di commutazione dal controllore
PFI	Campo protetto interrotto
GA	Gating attivo
t1	< 4 s
t2	1 s
D	< 200 mm

Le seguenti funzioni SPG sono disponibili in tutti i modi operativi SPG:

- Annullamento del gating tramite controllo (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating")
- Estensione del timeout di gating (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating")
- Reset della sequenza di gating (vedi capitolo 4.6.3 "Reset della sequenza di gating")
- Riavvio del gating (vedi capitolo 4.6.4 "Riavvio del gating")
- Override (vedi capitolo 4.6.5 "Override")

AVVISO



Le seguenti funzioni generali delle cortine fotoelettriche di sicurezza MLC sono disponibili in tutti i modi operativi SPG (vedi capitolo 5 "Funzioni"):

Blocco di avvio/riavvio (RES)

Commutazione canale di trasmissione

Scelta della portata

Uscita di segnalazione

4.2 Risoluzione ridotta

All'inizio o alla fine del gating, gli spazi vuoti tra i materiali trasportati o i materiali di imballaggio sporgenti, ad esempio, possono causare delle interferenze.

Nei modi operativi 1 e 4 è stata implementata una risoluzione ridotta per aumentare la resistenza a tali interferenze. A questo scopo, 10 raggi vicini sono collegati logicamente tra loro. In questo modo gli oggetti di piccole dimensioni non sono in grado di attivare un'interruzione del campo protetto (vedi figura sottostante).

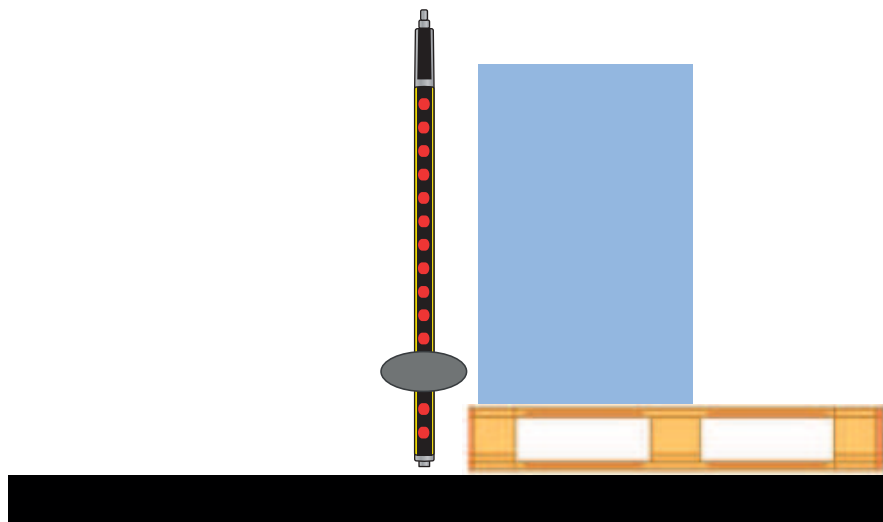


Figura 4.3: Interruzione del campo protetto con risoluzione ridotta e oggetto nel campo protetto

La risoluzione ridotta è attiva prima e dopo il gating.

Nelle modalità operative 1 e 4 si ottiene una riduzione del fascio di 10 volte, vale a dire che è possibile interrompere 10 fasci consecutivi senza spegnere l'OSSD. L'OSSD si spegne solo quando vengono interrotti 11 raggi vicini. Le dimensioni degli oggetti per le varie risoluzioni sono le seguenti:

Risoluzione	14 mm	30 mm	40 mm
Dimensioni dell'oggetto sicuramente tollerate	96 mm	245 mm	237 mm
Dimensioni dell'oggetto sicuramente riconosciute	114 mm	280 mm	288 mm

AVVISO



Per attivare il gating dopo una interruzione di meno di 10 raggi, il segnale CS (modi operativi 1 e 4) deve essere attivato entro 3,7 s.

AVVISO



Le parti mobili dell'impianto non devono mai causare delle violazioni del campo protetto.

Funzioni e modi operativi dell'SPG

Le diverse funzioni dell'SPG sono raggruppate in diversi modi operativi. Per modo operativo si intende rispettivamente un set completo di parametri.

Il modo operativo è cablato in modo fisso tramite un ponticello a filo nel cavo di collegamento. Quindi, in caso di sostituzione del dispositivo, non risulta necessaria né possibile alcuna riconfigurazione del sensore.

Il numero del modo operativo selezionato viene visualizzato in modo statico sul display a 7 segmenti del ricevitore.

- Modalità operativa 1 (BA 1): SPG con risoluzione ridotta (vedi capitolo 4.5.1 "Modo operativo 1 - Risoluzione ridotta"), canale di trasmissione 2
- Modalità operativa 2 (BA 2): SPG standard (vedi capitolo 4.5.2 "Modo operativo 2 - Standard"), canale di trasmissione 2
- Modalità operativa 3 (BA 3): SPG standard, tempo di risposta ridotto (vedi capitolo 4.5.3 "Modo operativo 3 – Tempo di risposta ridotto"), canale di trasmissione 2
- Modalità operativa 4 (BA 4): SPG con risoluzione ridotta (vedi capitolo 4.5.4 "Modo operativo 4 - Risoluzione ridotta"), canale di trasmissione 1
- Modalità operativa 5 (BA 5): SPG standard (vedi capitolo 4.5.5 "Modo operativo 5 - Standard"), canale di trasmissione 1
- Modalità operativa 6 (BA 6): SPG standard, tempo di risposta ridotto (vedi capitolo 4.5.6 "Modo operativo 6 – Tempo di risposta ridotto"), canale di trasmissione 1

4.3 Prerequisiti SPG

Prerequisiti generali

L'SPG viene utilizzato come protezione di accesso al momento dell'ingresso del materiale trasportato in aree pericolose o dall'uscita dello stesso da aree pericolose. Di conseguenza, come nel caso del muting, devono essere soddisfatte le seguenti condizioni:

- Il materiale trasportato deve riempire completamente l'apertura da proteggere durante il transito. La distanza dalle parti fisse del dispositivo di protezione deve essere inferiore a 200 mm. Se ciò non può essere garantito, sono necessarie ulteriori misure, ad es.
 - Porte a vento il cui azionamento è monitorato da un sensore di sicurezza.
 - Ulteriori fotocellule di sicurezza disposte verticalmente per il monitoraggio degli spazi.

 AVVERTENZA	
	Viaggiare sopra o muoversi accanto al nastro trasportatore può causare gravi lesioni! ↳ Assicurarsi che non sia possibile per le persone passare o muoversi sul o accanto al nastro trasportatore o al materiale trasportato durante il funzionamento dell'SPG.

Prerequisiti SPG

L'SPG può essere utilizzato solo se al controllore è noto quanto segue:

- I momenti in cui la posizione del materiale trasportato è al massimo 200 mm prima e al massimo 200 mm dopo il dispositivo elettrosensibile di protezione (ESPE). Possono essere eventualmente necessarie ulteriori misure per la determinazione della posizione, ad es. un trigger, un sensore, ecc.
 - In caso siano necessarie misure supplementari per determinare la posizione, esse non devono provenire da una fonte facilmente manipolabile.
- Avvalersi se necessario dell'analisi di ulteriori informazioni, quali ad es. il segnale di scorrimento del nastro.

 AVVERTENZA	
	Ridurre la velocità di trasporto! Se al controllore non è noto il momento in cui l'oggetto lascia il campo protetto, la velocità di trasporto deve essere ridotta al valore massimo consentito per la fine automatica del gating: 0,2 m/s (0,15 m/s nei modi operativi 1 e 4)

AVVISO

Il trasmettitore ed il ricevitore del dispositivo di protezione devono essere montati in maniera tale da non poter essere spostati o danneggiati dal materiale trasportato.

I prerequisiti per il funzionamento dell'SPG vengono ad es. spesso soddisfatti nelle seguenti applicazioni:

- Al momento dell'uscita da una cella di lavorazione il controllore normalmente sa quando la lavorazione termina e quando l'azionamento del sistema di trasporto deve essere attivato.
- Nell'area dei percorsi di trasporto, ad es. nel caso di trasportatori trasversali, di solito sono note la sequenza e la posizione esatta delle merci trasportate. Con questa informazione, il segnale di commutazione CS richiesto per il funzionamento dell'SPG può essere generato nel controllore.

Prerequisiti per la generazione del segnale di commutazione CS

- Il segnale di commutazione CS può essere generato solo quando il materiale trasportato si trova a meno di 200 mm dal campo protetto. Questo impedisce che persone possano penetrare nell'area pericolosa quando il gating è attivato.
- Il segnale di commutazione CS deve essere generato ad es. automaticamente sulla base della sequenza del processo o derivato tramite prolungamento temporale nel controllore.
- Il materiale trasportato deve attivare l'interruzione del campo protetto (PFI) in meno di 4 s dopo il segnale di commutazione CS.
- Al fine di impedire che persone possano penetrare nell'area pericolosa al termine del gating, è necessario accertare che il materiale trasportato sia a meno di 200 mm dal campo protetto alla fine del gating.
 - Se necessario, la fine controllata del gating deve essere utilizzata per ridurre lo spazio (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").
 - Se non sono possibili altre misure, la recinzione dovrà essere allungata di conseguenza.

AVVISO**Errore di comando durante la generazione del segnale di commutazione CS!**

Se la generazione del segnale di commutazione CS dipende direttamente ed esclusivamente dall'azione di una persona, sono possibili errori di comando o manipolazioni intenzionali.

- ↳ Accertarsi che il segnale di commutazione CS non sia derivato in nessun caso direttamente o esclusivamente dalla pressione di un tasto.
Ciò vale in particolare per il funzionamento SPG nelle stazioni di prelievo.

AVVISO

- ↳ I limiti di 200 mm prima e dopo l'area pericolosa devono ugualmente essere rispettati all'avvio dell'impianto o in caso di cambiamenti delle velocità di trasporto.
Conformemente alla valutazione del rischio o alla norma C specifica alla macchina, sono possibili eventuali deviazioni.

- ↳ Il rispetto dei limiti di 200 mm prima e dopo l'area pericolosa deve essere preso in considerazione al momento della progettazione dell'impianto.

AVVISO

Se nei modi operativi 1 o 4 si verifica un'interruzione da 1 a 10 raggi, per una sequenza di gating valida è necessaria la presenza di un segnale CS entro <4 s.

Definizione del modo operativo

- ↳ A seconda della funzione richiesta, selezionare il modo operativo adatto mediante il cablaggio elettrico corrispondente (vedi capitolo 8 "Collegamento elettrico").
vedi capitolo 4.5.1 "Modo operativo 1 - Risoluzione ridotta"
vedi capitolo 4.5.2 "Modo operativo 2 - Standard"
vedi capitolo 4.5.3 "Modo operativo 3 – Tempo di risposta ridotto"
vedi capitolo 4.5.4 "Modo operativo 4 - Risoluzione ridotta"
vedi capitolo 4.5.5 "Modo operativo 5 - Standard"
vedi capitolo 4.5.6 "Modo operativo 6 – Tempo di risposta ridotto"

Terminazione del gating

- Fine automatica del gating: il campo protetto diventa libero per più di 1 s.
- Fine controllata del gating: il segnale del campo protetto e il segnale di commutazione CS diventano entrambi inattivi per più di 0,1 s (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").

4.4 Checklist SPG per il programmatore

Tabella 4.1: Checklist per l'integrazione dell'SPG

Informazioni generali		
Criterio per il funzionamento SPG	Criterio soddisfatto	Nota
Protezione di accesso con passaggio del materiale		
La posizione del materiale trasportato è nota al controllore		
La posizione del materiale trasportato è nota al controllore con una misura supplementare		Come misura supplementare può essere utilizzato ad es. un trigger, un sensore, ecc.
Le informazioni sulla posizione provengono da una fonte non facilmente manipolabile		
Generazione del segnale		
Criterio per il funzionamento SPG	Criterio soddisfatto	Nota
Il segnale di commutazione CS non viene generato direttamente da una persona		
Se viene utilizzato un sensore per derivare il segnale CS, il segnale di questo sensore può essere utilizzato solo indirettamente		ad es. tramite prolungamento temporale nel controllore
Interruzione del campo protetto <4 s dopo il segnale di commutazione		
Il segnale di commutazione viene generato solo quando l'oggetto si trova a meno di 200 mm dal campo protetto		
Il segnale di commutazione CS non è più presente a 200 mm dopo la liberazione del campo protetto		Se necessario, deve essere utilizzata la fine controllata del gating (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating")
AVVISO		
	Quando si entra nell'area pericolosa il rischio di manipolazione è maggiore.	
	→ Al fine di ridurre il rischio di manipolazione, analizzare ulteriori informazioni, ad es. il segnale di scorrimento del nastro.	

4.5 Modi operativi SPG

Per il funzionamento SPG in diverse applicazioni sono disponibili vari modi operativi SPG.

- Il modo operativo è cablati in modo fisso tramite un ponticello a filo nel cavo di collegamento. Quindi, in caso di sostituzione del dispositivo, non risulta necessaria né possibile alcuna riconfigurazione.
- Il numero del modo operativo selezionato viene visualizzato in modo statico sul display a 7 segmenti del ricevitore.

Tabella 4.2: Panoramica delle funzioni nei singoli modi operativi

Funzioni	Modo operativo					
	1	2	3	4	5	6
Risoluzione ridotta	■			■		
Canale di trasmissione	2	2	2	1	1	1
Tempo di risposta	100 ms	100 ms	50 ms	100 ms	100 ms	50 ms

Performance Level:

- PL d con controllore standard
- PL e con controllore di sicurezza

Con la risoluzione ridotta, a seconda della risoluzione di uscita si ottengono i seguenti parametri ottici:

Tabella 4.3: Parametri ottici con la risoluzione ridotta

Risoluzione di uscita	14 mm	30 mm	40 mm
Max. dimensioni dell'oggetto tollerate	96 mm	245 mm	237 mm
Dimensioni dell'oggetto sicuramente riconosciute	114 mm	280 mm	288 mm

4.5.1 Modo operativo 1 - Risoluzione ridotta

In questo modo operativo sono attive le seguenti funzioni (vedi capitolo 8.2 "Modo operativo 1"):

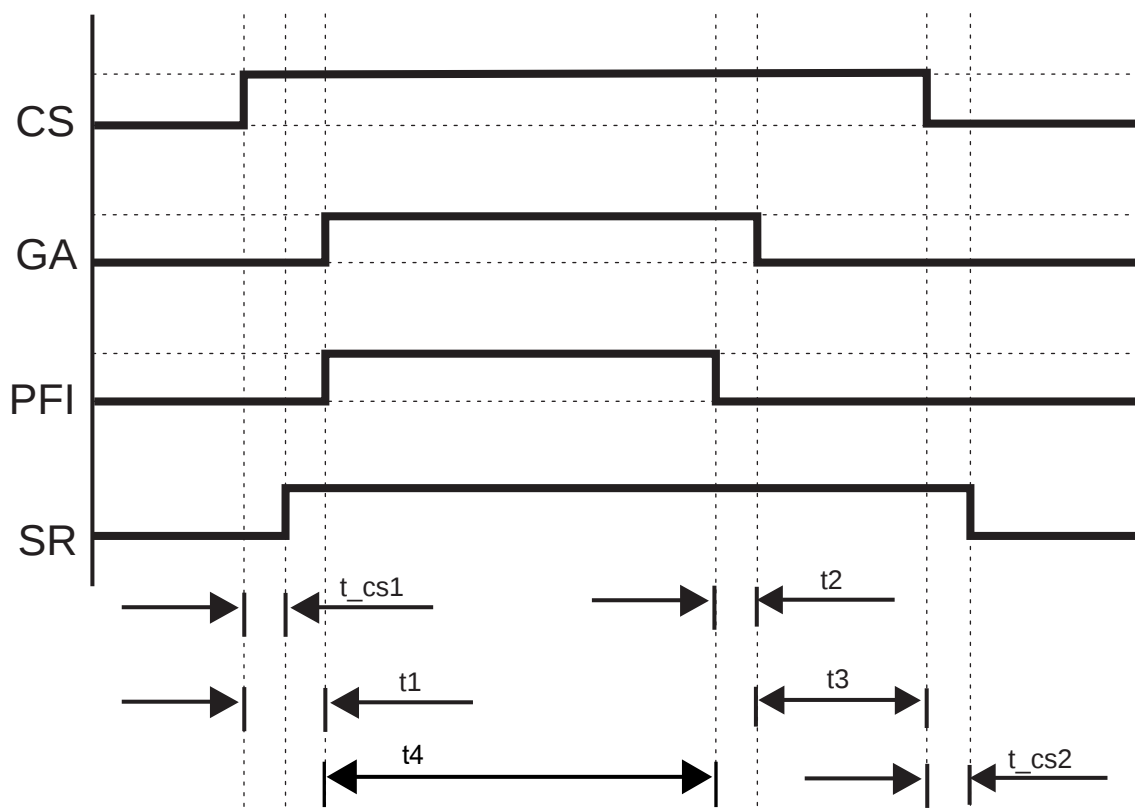
- Canale di trasmissione 2
- MaxiScan (tempo di risposta 100 ms)
- Interblocco avvio/riavvio attivo (vedi capitolo 5.1 "Funzione di blocco di avvio/riavvio RES")

È inoltre possibile selezionare in aggiunta le seguenti funzioni:

- Estensione del timeout di gating fino a 100 ore (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating")

AVVISO	
	In questo modo operativo possono essere utilizzati anche controllori non di sicurezza. In questo modo viene raggiunto il Performance Level PL d.

- Il tempo di filtraggio ammissibile t_2 del campo protetto è impostato su 1 s. Questo permette una liberazione del campo protetto fino a 1 s, ad es. per spazi durante il caricamento, ecc.
- A velocità di trasporto più elevate, la fine del gating deve avvenire dal controllore (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").



CS	Control Signal (avvio del gating)
GA	Gating attivo
PFI	Protection Field Interrupted (campo protetto interrotto)
SR	Standard Resolution (risoluzione standard) attiva
t_cs1	Tempo di transizione tra l'applicazione del segnale SC e il passaggio dalla risoluzione ridotta a quella completa
t_cs2	Tempo di transizione tra la rimozione del CS e il passaggio dalla risoluzione piena a quella ridotta
t1	< 3,7 s
t2	1 s
t3	< 20 s
t4	< 10 min

Figura 4.4: Modo operativo 1

AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

4.5.2 Modo operativo 2 - Standard

In questo modo operativo sono attive le seguenti funzioni (vedi capitolo 8.3 "Modo operativo 2"):

- Canale di trasmissione 2
- MaxiScan (tempo di risposta 100 ms)
- Interblocco avvio/riavvio attivo (vedi capitolo 5.1 "Funzione di blocco di avvio/riavvio RES")

È inoltre possibile selezionare in aggiunta le seguenti funzioni:

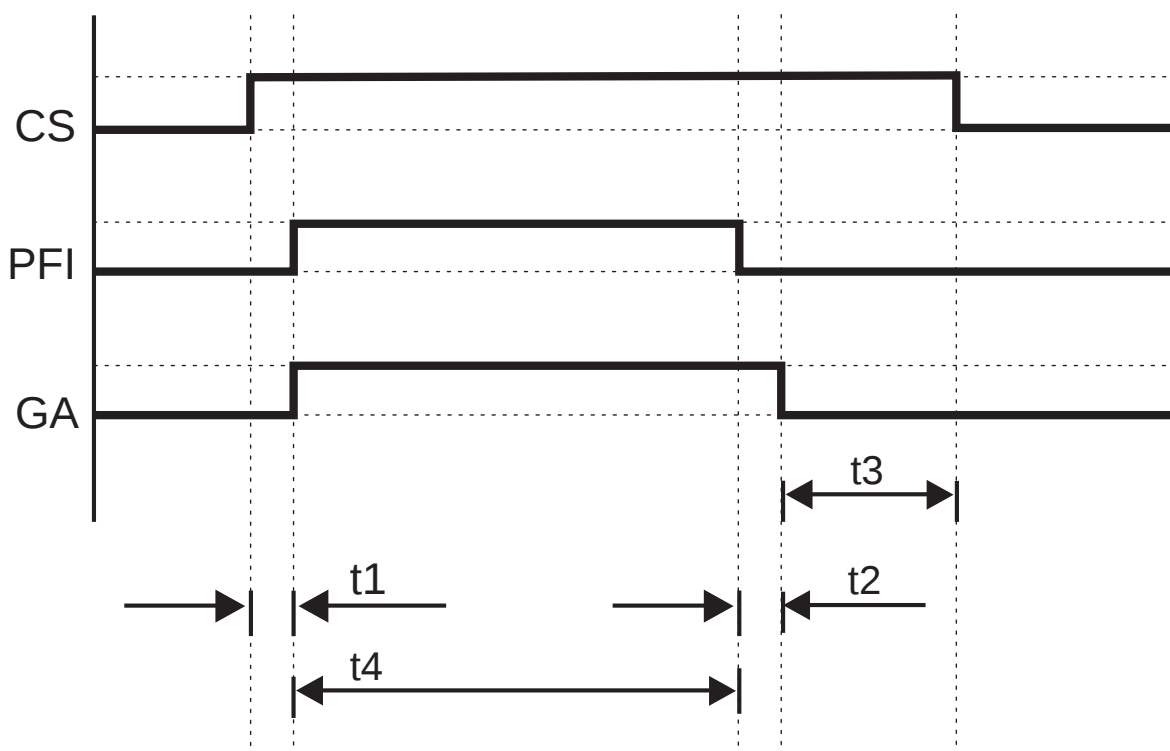
- Estensione del timeout di gating fino a 100 ore (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating")

AVVISO



In questo modo operativo possono essere utilizzati anche controllori non di sicurezza. In questo modo viene raggiunto il Performance Level PL d.

- Il tempo di filtraggio ammissibile t_2 del campo protetto è impostato su 1 s. Questo permette una liberazione del campo protetto fino a 1 s, ad es. per spazi durante il caricamento, ecc.
- A velocità di trasporto più elevate, la fine del gating deve avvenire dal controllore (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").



CS	Segnale di commutazione dal controllore
PFI	Campo protetto interrotto
GA	Gating attivo
t_1	< 4 s
t_2	1 s
t_3	< 20 s
t_4	< 10 min

Figura 4.5: Modo operativo 2

AVVISO



Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

4.5.3 Modo operativo 3 – Tempo di risposta ridotto

In questo modo operativo sono attive le seguenti funzioni (vedi capitolo 8.4 "Modo operativo 3"):

- Canale di trasmissione 2
- MaxiScan (tempo di risposta 50 ms)
- Interblocco avvio/riavvio attivo (vedi capitolo 5.1 "Funzione di blocco di avvio/riavvio RES")

È inoltre possibile selezionare in aggiunta le seguenti funzioni:

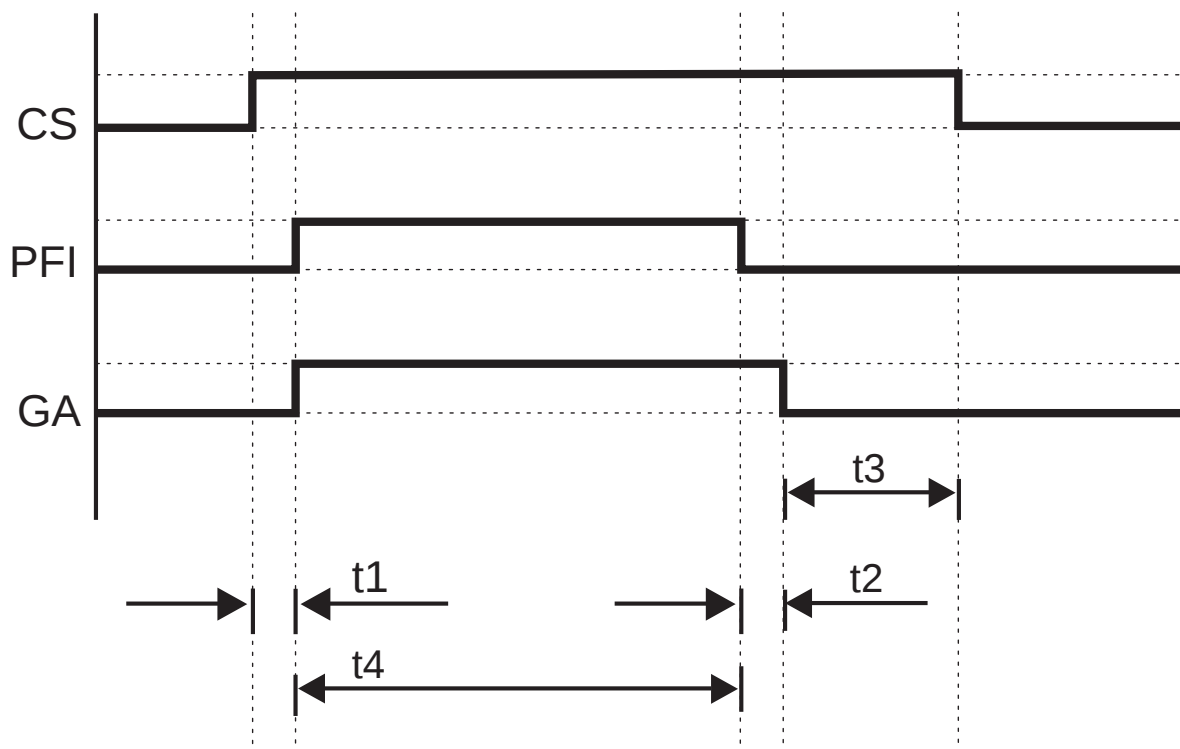
- Estensione del timeout di gating fino a 100 ore (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating")

AVVISO



In questo modo operativo possono essere utilizzati anche controllori non di sicurezza. In questo modo viene raggiunto il Performance Level PL d.

- Il tempo di filtraggio ammissibile t_2 del campo protetto è impostato su 1 s. Questo permette una liberazione del campo protetto fino a 1 s, ad es. per spazi durante il caricamento, ecc.
- A velocità di trasporto più elevate, la fine del gating deve avvenire dal controllore (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").



CS	Segnale di commutazione dal controllore
PFI	Campo protetto interrotto
GA	Gating attivo
t_1	< 4 s
t_2	1 s
t_3	< 20 s
t_4	< 10 min

Figura 4.6: Modo operativo 3

AVVISO



Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

4.5.4 Modo operativo 4 - Risoluzione ridotta

In questo modo operativo sono attive le seguenti funzioni (vedi capitolo 8.5 "Modo operativo 4"):

- Canale di trasmissione 1
- MaxiScan (tempo di risposta 100 ms)
- Interblocco avvio/riavvio attivo (vedi capitolo 5.1 "Funzione di blocco di avvio/riavvio RES")

È inoltre possibile selezionare in aggiunta le seguenti funzioni:

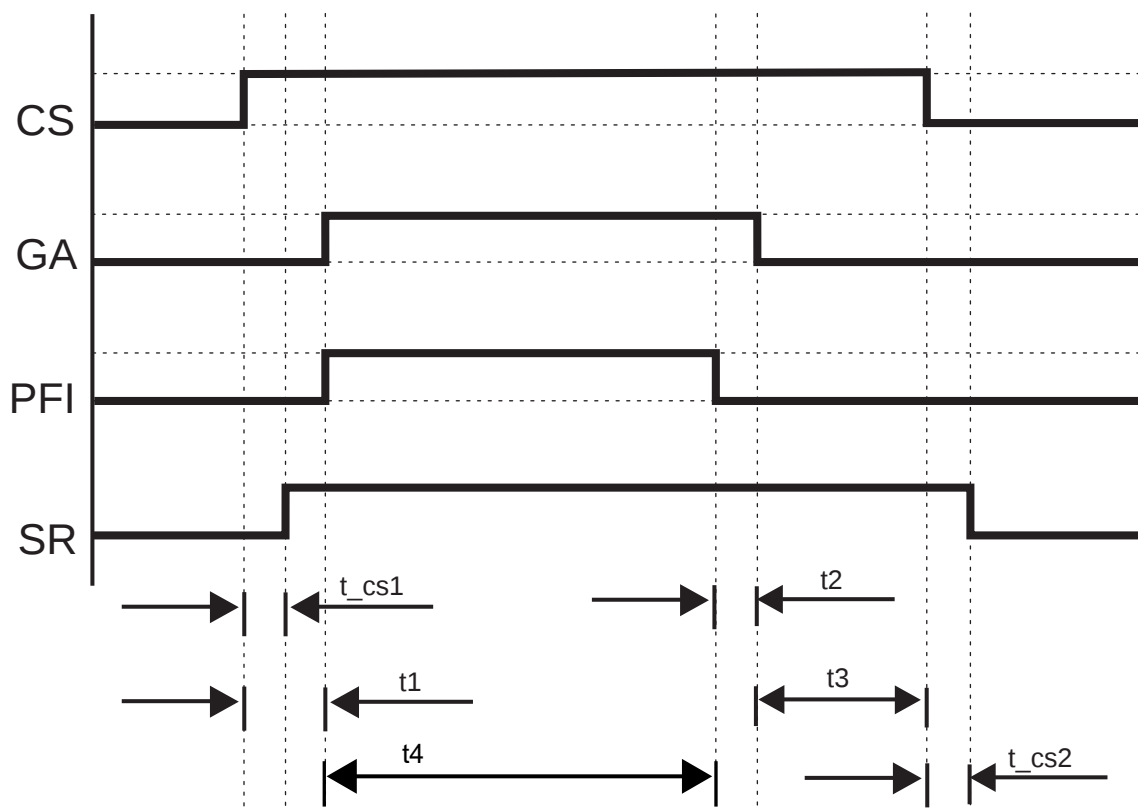
- Estensione del timeout di gating fino a 100 ore (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating")

AVVISO



In questo modo operativo possono essere utilizzati anche controllori non di sicurezza. In questo modo viene raggiunto il Performance Level PL d.

- Il tempo di filtraggio ammissibile t_2 del campo protetto è impostato su 1 s. Questo permette una liberazione del campo protetto fino a 1 s, ad es. per spazi durante il caricamento, ecc.
- A velocità di trasporto più elevate, la fine del gating deve avvenire dal controllore (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").



CS	Control Signal (avvio del gating)
GA	Gating attivo
PFI	Protection Field Interrupted (campo protetto interrotto)
SR	Standard Resolution (risoluzione standard) attiva
t_{cs1}	Tempo di transizione tra l'applicazione del segnale SC e il passaggio dalla risoluzione ridotta a quella completa
t_{cs2}	Tempo di transizione tra la rimozione del CS e il passaggio dalla risoluzione piena a quella ridotta
t_1	< 3,7 s
t_2	1 s
t_3	< 20 s
t_4	< 10 min

Figura 4.7: Modo operativo 4

AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

4.5.5 Modo operativo 5 - Standard

In questo modo operativo sono attive le seguenti funzioni (vedi capitolo 8.6 "Modo operativo 5"):

- Canale di trasmissione 1
- MaxiScan (tempo di risposta 100 ms)
- Interblocco avvio/riavvio attivo (vedi capitolo 5.1 "Funzione di blocco di avvio/riavvio RES")

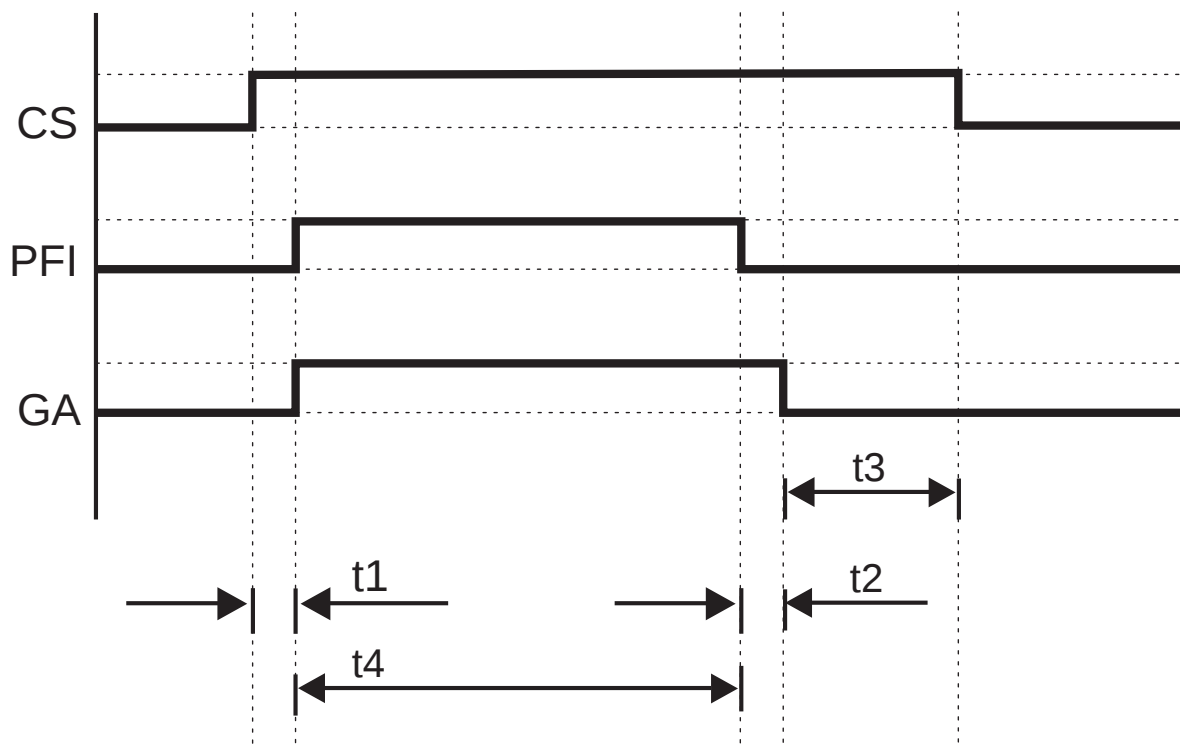
È inoltre possibile selezionare in aggiunta le seguenti funzioni:

- Estensione del timeout di gating fino a 100 ore (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating")

AVVISO

In questo modo operativo possono essere utilizzati anche controllori non di sicurezza. In questo modo viene raggiunto il Performance Level PL d.

- Il tempo di filtraggio ammissibile t_2 del campo protetto è impostato su 1 s. Questo permette una liberazione del campo protetto fino a 1 s, ad es. per spazi durante il caricamento, ecc.
- A velocità di trasporto più elevate, la fine del gating deve avvenire dal controllore (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").



CS	Segnale di commutazione dal controllore
PFI	Campo protetto interrotto
GA	Gating attivo
t_1	< 4 s
t_2	1 s
t_3	< 20 s
t_4	< 10 min

Figura 4.8: Modo operativo 5

AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

4.5.6 Modo operativo 6 – Tempo di risposta ridotto

In questo modo operativo sono attive le seguenti funzioni (vedi capitolo 8.7 "Modo operativo 6"):

- Canale di trasmissione 1
- MaxiScan (tempo di risposta 50 ms)
- Interblocco avvio/riavvio attivo (vedi capitolo 5.1 "Funzione di blocco di avvio/riavvio RES")

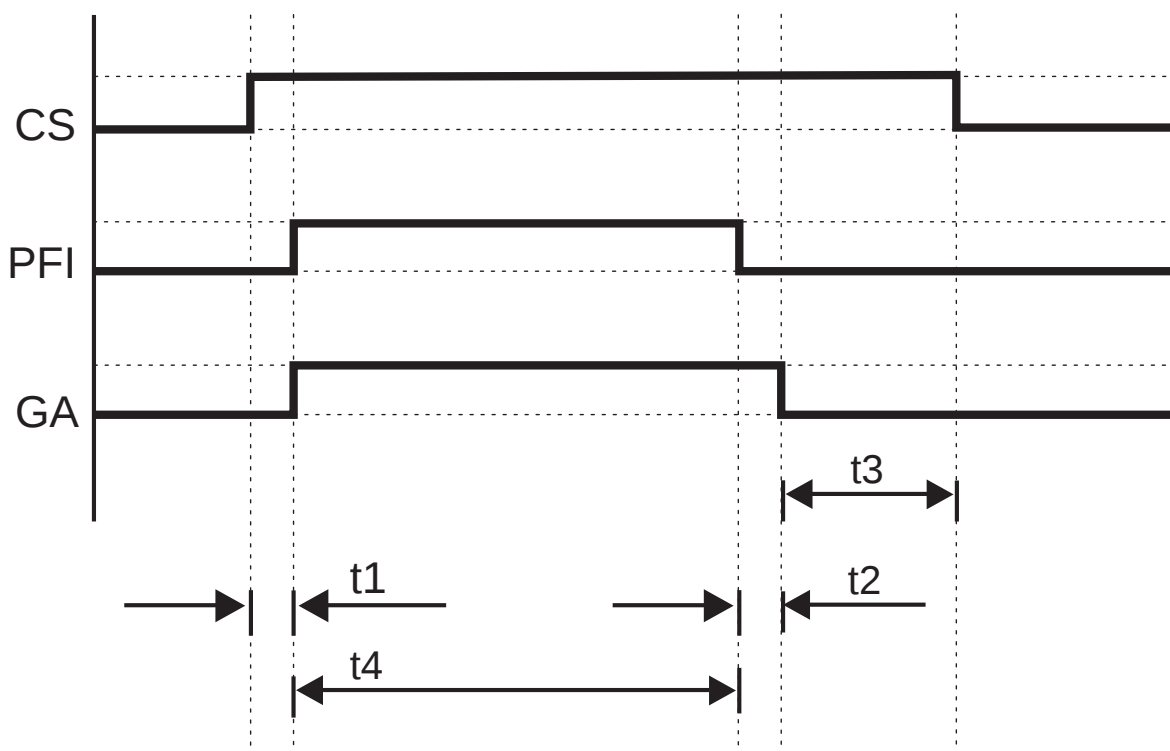
È inoltre possibile selezionare in aggiunta le seguenti funzioni:

- Estensione del timeout di gating fino a 100 ore (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating")

AVVISO

In questo modo operativo possono essere utilizzati anche controllori non di sicurezza. In questo modo viene raggiunto il Performance Level PL d.

- Il tempo di filtraggio ammissibile t_2 del campo protetto è impostato su 1 s. Questo permette una liberazione del campo protetto fino a 1 s, ad es. per spazi durante il caricamento, ecc.
- A velocità di trasporto più elevate, la fine del gating deve avvenire dal controllore (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").



CS	Segnale di commutazione dal controllore
PFI	Campo protetto interrotto
GA	Gating attivo
t_1	< 4 s
t_2	1 s
t_3	< 20 s
t_4	< 10 min

Figura 4.9: Modo operativo 6

AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

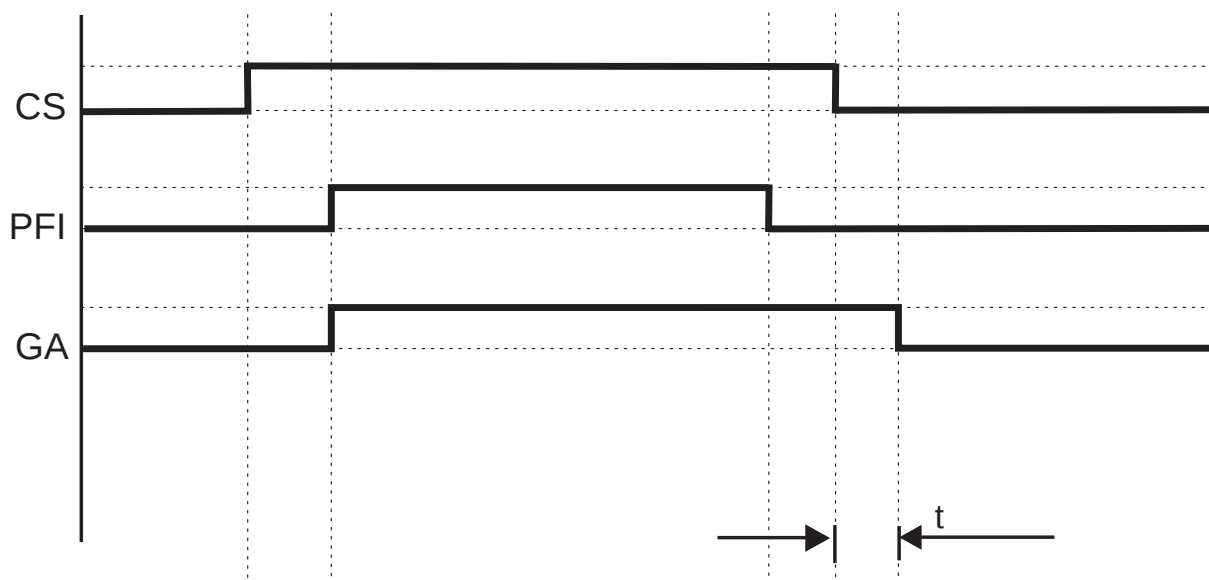
4.6 Funzioni dell'SPG indipendenti dal modo operativo

4.6.1 Fine controllata del gating

L'interruzione del gating mediante il controllore permette di minimizzare la distanza esistente al termine della funzione di gating tra il campo protetto e il materiale trasportato.

La fine controllata del gating viene utilizzata per mantenere la distanza necessaria inferiore a 200 mm tra il materiale trasportato e il campo protetto al termine del gating.

- La sequenza di gating avviata viene terminata togliendo il segnale di commutazione CS.
- Il segnale di commutazione CS può essere tolto solo dopo la liberazione del campo protetto (segnale PFI).
- La sequenza di gating termina massimo 100 ms (400 ms nei modi operativi 1 e 4) dopo aver tolto il segnale di commutazione CS.



CS Segnale di commutazione dal controllore

PFI Campo protetto interrotto

GA Gating attivo

t < 0,1 s (0,4 s nei modi operativi 1 e 4)

Figura 4.10: Fine controllata del gating nel modo operativo 4 e 5

AVVISO

Se al termine del processo di gating la distanza tra il materiale trasportato e il campo protetto è maggiore di 200 mm, dovrà essere utilizzata la fine controllata del gating per ridurre tale distanza.

In caso non venga utilizzata la fine controllata del gating, saranno necessarie altre misure come ad es. una recinzione.

AVVISO

Con velocità di trasporto $v < 0,2 \text{ m/s}$ (0,15 s nei modi operativi 1 e 4) non è necessaria né la fine controllata del gating né qualsiasi altra misura.

4.6.2 Prolungamento timeout di gating

Per evitare facili manipolazioni il ciclo di esclusione è limitato nel tempo. Il superamento di questo tempo (Timeout) termina il gating e porta allo spegnimento delle OSSD (E79).

AVVISO	
	Interruzione della sincronizzazione trasmettitore/ricevitore in caso di prolungamento del timeout! Le OSSD della cortina fotoelettrica di sicurezza si spengono quando la sincronizzazione di trasmettitore e ricevitore tramite i raggi di sincronizzazione viene interrotta per oltre 60 s. ✎ Nei scenari applicativi con prolungamento di timeout accertarsi che il raggio di sincronizzazione superiore o inferiore non venga interrotto dal materiale trasportato. Per questo, la lunghezza del campo protetto deve essere dimensionata di conseguenza.

Il timeout di gating standard di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH). Il prolungamento del timeout è a disposizione in tutti i modi operativi.

Il segnale di arresto timer TH deve cambiarsi entro 0,5 s con il segnale di commutazione CS:

- Il segnale di commutazione CS passa da 0 V a +24 V.
- Il segnale di arresto timer passa da +24 V a 0 V.
- Con il passaggio del segnale di arresto timer TH da 0 V a +24 V la sequenza di gating viene prolungata.

Se i segnali CS e TH cambiano in modo errato (> 0,5 s), il ricevitore passa allo stato di blocco (E78).

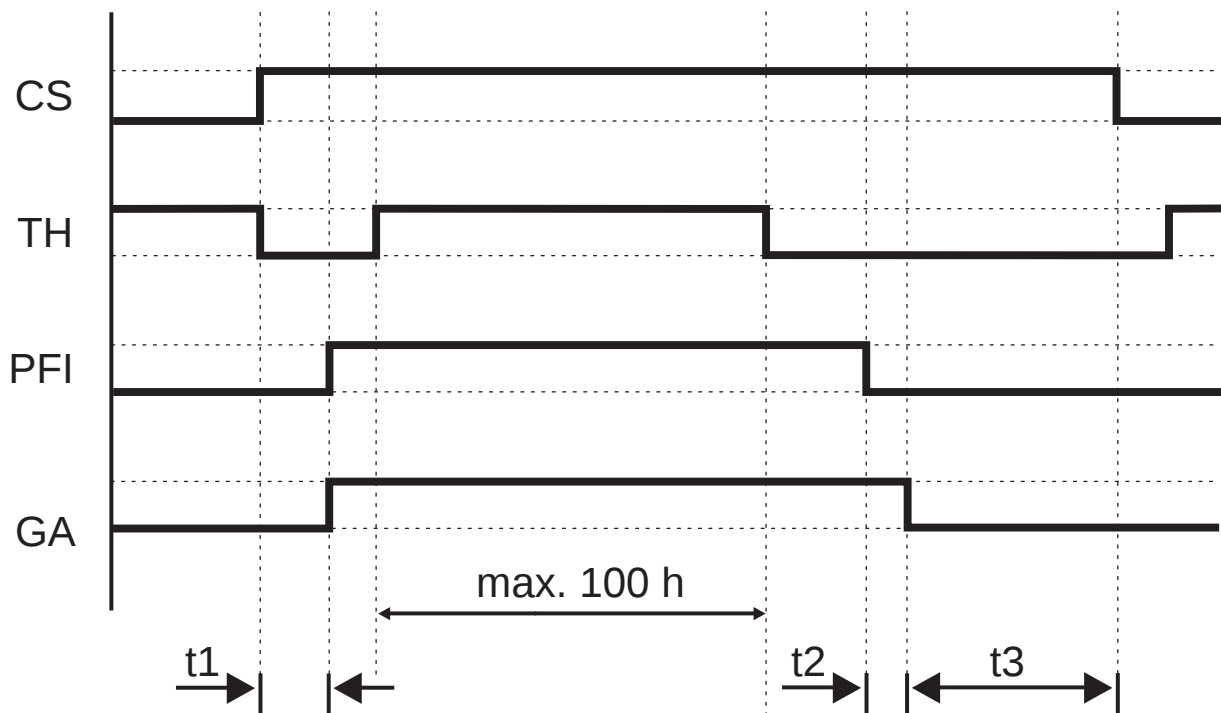
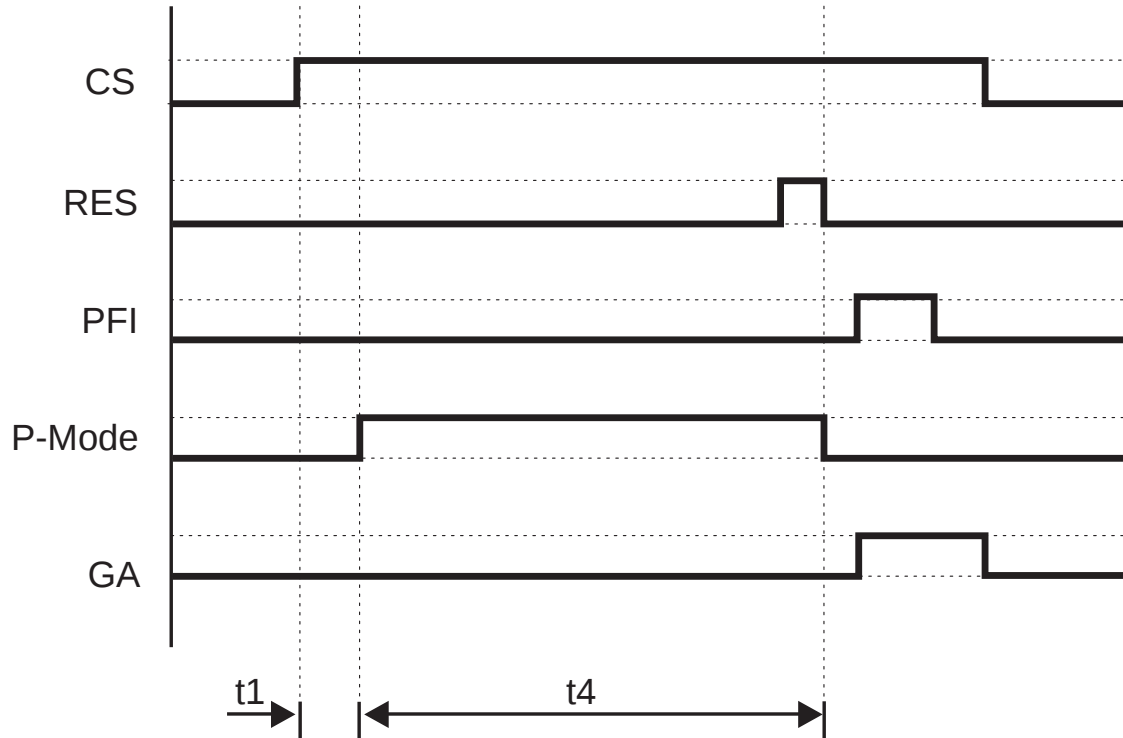


Figura 4.11: Prolungamento di timeout SPG

CS	Segnale di commutazione dal controllore
TH	Segnale di arresto timer dal controllore
PFI	Campo protetto interrotto
GA	Gating attivo
t1	4 s / 3,7 s (modo operativo 1 e modo operativo 4)
t2	1 s
t3	< 20 s

4.6.3 Reset della sequenza di gating

 AVVERTENZA	
	Un reset non autorizzato può provocare gravi lesioni! ↳ Una persona istruita 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 istruita.



CS	Segnale di commutazione dal controllore
RES	Tasto di Restart
PFI	Campo protetto interrotto
Modo P	Modo di protezione
GA	Gating attivo
t1	4 s / 3,7 s (modo operativo 1 e modo operativo 4)
t4	< 1 h

Figura 4.12: Reset della sequenza di gating

Se il segnale di commutazione è presente per oltre 4 s / 3,7 s (modo operativo 1 und modo operativo 4 senza che il campo protetto venga interrotto, il dispositivo passa alla modalità di protezione (Protection Mode) e le OSSD si spengono. Dopodiché, se non sono presenti interruzioni del campo protetto, utilizzando il segnale RES è possibile avviare una nuova sequenza di gating.

- L'avvio di una nuova sequenza di gating può avvenire più volte se, anche dopo l'applicazione del segnale RES, non si verifica ancora un'interruzione del campo protetto.
- Il riavvio di una sequenza di gating deve avere luogo al più tardi entro un'ora altrimenti il dispositivo passa allo stato di blocco.
- Eventualmente il segnale di commutazione CS deve essere riapplicato prima del lancio di una nuova sequenza di gating.

4.6.4 Riavvio del gating

Un riavvio del gating è necessario nei seguenti casi:

- Il campo protetto è interrotto ma almeno un raggio di sincronizzazione non è occupato.

e

- Il segnale di commutazione CS è attivato.

 AVVERTENZA	
	Gravi lesioni a causa di un riavvio non autorizzato del gating! ↳ Una persona istruita 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 istruita. ↳ Prima e durante il riavvio del gating verificare che nessuno si trovi all'interno dell'area pericolosa.

Esecuzione del riavvio del gating

↳ Se il sensore di sicurezza emette un messaggio di errore, occorre prima eseguire una reinizializzazione degli errori (vedi capitolo 12 "Eliminare gli errori").

↳ Premere il tasto di restart e rilasciarlo in un intervallo da 0,15 s a 4 s.

Le OSSD del sensore di sicurezza vengono attivate.

AVVISO	
	Se, dopo aver premuto il tasto per la seconda volta, è presente uno stato di gating valido (presenza del segnale di commutazione CS, campo protetto interrotto), la sequenza di gating avviata riprende. L'uscita di segnalazione ML emette in alternanza 0 V e 24 V fino a quando non si attivano le OSSD.

4.6.5 Override

Un override è necessario nei seguenti casi:

- Il campo protetto è interrotto ed entrambi i raggi di sincronizzazione sono interrotti.

e

- Il segnale di commutazione CS è attivato.

 AVVERTENZA	
	Un override incontrollato può provocare gravi lesioni! ↳ Una persona istruita dovrà osservare attentamente l'operazione. ↳ La persona istruita dovrà eventualmente rilasciare 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 l'override verificare che nessuno si trovi all'interno dell'area pericolosa.

Eseguire l'override

↳ Se il sensore di sicurezza emette un messaggio di errore, eseguire una reinizializzazione degli errori (vedi capitolo 12 "Eliminare gli 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.

↳ Le OSSD del sensore di sicurezza vengono attivate.

- Caso 1: condizione di gating valida

Se viene rilevata una condizione di gating valida, le OSSD restano nello stato ON anche quando il tasto di restart viene rilasciato. L'impianto riprende il funzionamento normale.

- Caso 2: condizione di gating non valida

In questi casi l'abilitazione delle OSSD persiste fino a quando resta premuto il tasto di restart.

AVVISO**Override impossibile in caso di difetti nell'applicazione!**

Il problema che origina la condizione di gating non valida dovrà essere ricercato e risolto da una persona qualificata.

Durante l'override, le OSSD vengono disattivate quando viene rilasciato il tasto di restart o quando viene superata la durata massima dell'override (120 s).

AVVISO

La durata dell'override è limitata a 120 s.

Se dopo 120 s il tasto di restart è ancora premuto, dopo 150 s il sensore di sicurezza passa allo stato di blocco.

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.

AVVISO

Se, dopo aver premuto il tasto per la seconda volta, è presente uno stato di gating valido (presenza del segnale di commutazione CS, campo protetto interrotto), la sequenza di gating avviata riprende.

L'uscita di segnalazione ML emette in alternanza 0 V e 24 V fino a quando non si riattivano le OSSD.

5 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").

Per una panoramica sulle funzioni dell'SPG, vedi capitolo 4 "Smart Process Gating".

Le seguenti funzioni generali delle fotocellule di sicurezza MLC sono disponibili in tutti i modi operativi SPG:

- Blocco di avvio/riavvio (RES)
- Commutazione canale di trasmissione
- Scelta della portata
- Uscita di segnalazione

5.1 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.

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.

Utilizzo della funzione di blocco di avvio/riavvio

↳ Selezionare il modo operativo desiderato (vedi capitolo 8 "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



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.



PERICOLO

Pericolo di morte dovuto all'avvio/riavvio involontario!

- ↳ 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.

5.2 Commutazione canale di trasmissione

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

AVVISO	
	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.

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 8.1.1 "Trasmettitore MLC 500").

Il canale di trasmissione del ricevitore può essere modificato cambiando la polarità della tensione di alimentazione; per i modi operativi da 1 a 3 il canale di trasmissione selezionato è il canale 2, per i modi operativi da 4 a 6 è il canale 1.

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

5.3 Scelta della portata

Oltre alla scelta di canali di trasmissione adatti (vedi capitolo 5.2 "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.

⇒ Cablare il pin 4 (vedi capitolo 8.1 "Occupazione dei pin del trasmettitore e del ricevitore").

⇒ Il cablaggio del pin 4 definisce la potenza di trasmissione e così la portata (in assenza del cablaggio del pin 4 viene scelta la portata ridotta).

AVVERTENZA	
	Compromissione della funzione di protezione a causa della potenza di trasmissione errata! La riduzione della potenza di emissione luminosa del trasmettitore avviene monocanale e senza monitoraggio di sicurezza. ⇒ 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 7.1.4 "Distanza minima fino alle superfici riflettenti").

5.4 Uscita di segnalazione

A campo protetto interrotto l'uscita di segnalazione emette 24 V. Con il campo protetto libero sono presenti 0 V.

In caso di gating errato, ad es. in caso il campo protetto non sia interrotto dopo 4 s, essa inizia a lampeggiare.

6 Applicazioni

Il sensore di sicurezza genera esclusivamente campi protetti rettangolari.

6.1 Protezione di accesso con SPG

Tipici campi di impiego dell'MLC 535 SPG-RR per l'immissione di materiale in aree pericolose o per l'espulsione da aree pericolose si trovano, ad esempio, nell'intralogistica.

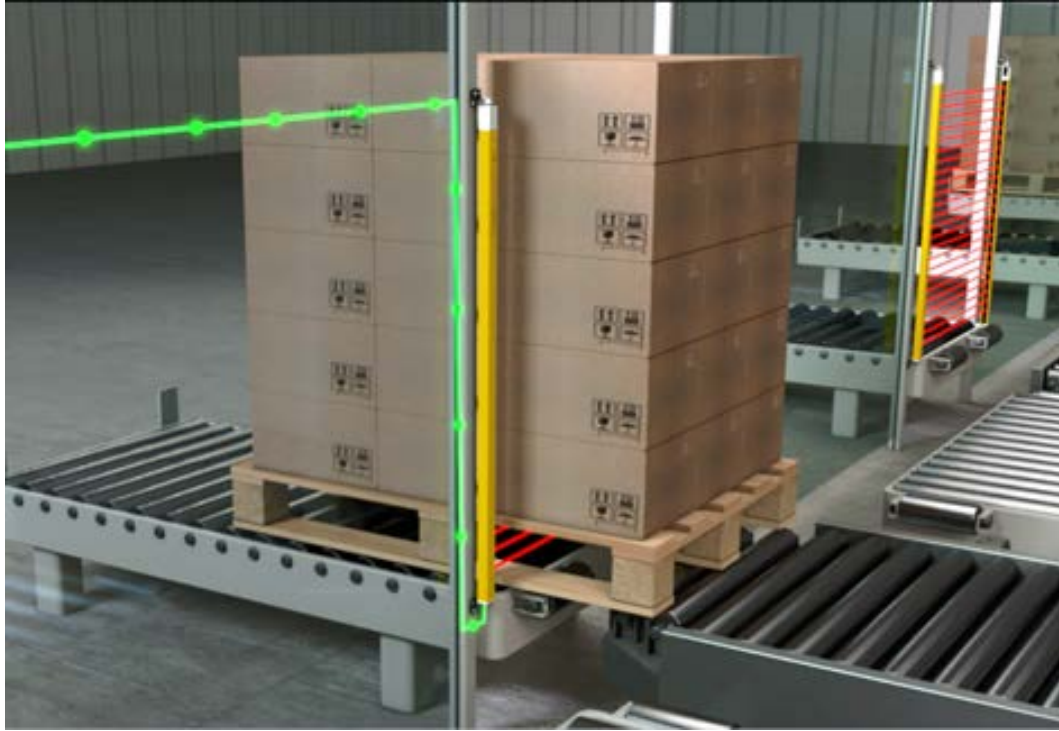
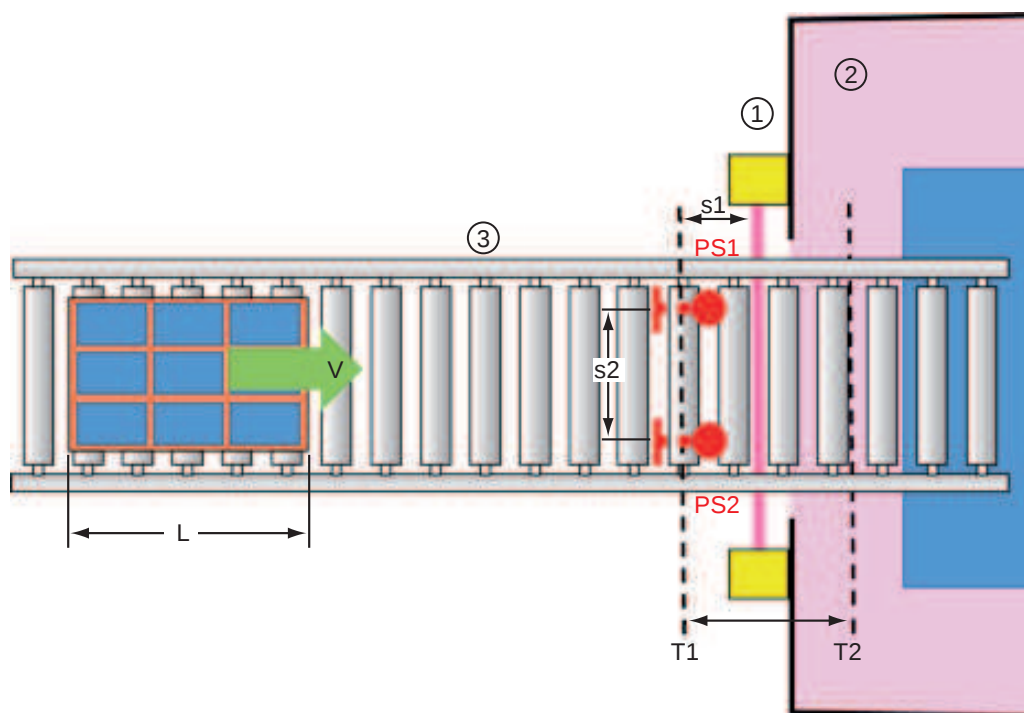


Figura 6.1: Smart Process Gating (SPG) sul percorso di trasporto

6.1.1 Ingresso di pallet

Descrizione

- Euro-pallet con casse per bevande vengono convogliati longitudinalmente in una macchina per imballaggio in pellicola (avvolgitore) mediante un trasportatore a rulli.
- Performance Level necessario: PL d
- Due sensori PS1 e PS2 sono montati per il riconoscimento di un pallet in arrivo.
 - I sensori sono montati in modo tale da riconoscere contemporaneamente il pallet ad una distanza di < 0,2 m davanti al campo protetto della cortina fotoelettrica di sicurezza.
 - Per entrambi i segnali dei sensori viene testata la contemporaneità (300 ms) nel controllore. L'attivazione simultanea dei sensori entro questo breve tempo non è possibile per una persona con il sistema di trasporto in funzione.
- Il segnale di contemporaneità analizzato genera insieme al segnale «Sistema di trasporto in funzione» il segnale di commutazione CS per l'avvio del ciclo SPG.
- Velocità di trasporto: 0,3 m/s.
 - Fine automatica del gating impossibile
 - Interruzione del gating mediante il controllore necessaria
- Viene utilizzato il modo operativo 5.
 - Dopo l'avvio, l'entrata del pallet nell'avvolgitore non viene più interrotta finché il pallet non si trova nella posizione di avvolgimento all'interno dell'area pericolosa.
 - Non è necessario un prolungamento del timeout. Il segnale di arresto timer TH viene commutato su OFF.



- 1 Cortina fotoelettrica di sicurezza con funzione SPG
- 2 Area pericolosa (Danger Zone); macchina per imballaggio in pellicola (avvolgitore)
- 3 Sistema di trasporto
- v Velocità di trasporto del sistema di trasporto (0,3 m/s)
- PS1, PS2 Sensori
- s2 Distanza tra i sensori PS1 e PS2, ad es. 700 mm
- L Lunghezza del pallet
- T1 Avvio del gating
- T2 Fine del gating
- s1 Distanza percorsa dopo l'attivazione del segnale di commutazione CS fino all'interruzione del campo protetto: < 200 mm

Figura 6.2: Ingresso di un pallet in un'area pericolosa

Prerequisiti e criteri per un funzionamento SPG affidabile

Criterio per il funzionamento SPG	Criterio soddisfatto	Nota
Protezione di accesso con passaggio del materiale.	Sì	
La posizione del materiale trasportato è nota al controllore.	Sì	Il controllore riceve informazioni supplementari mediante l'analisi dei segnali dei sensori e del segnale di percorso del nastro.
Le informazioni sulla posizione provengono da una fonte non facilmente manipolabile	Sì	
Il segnale di commutazione CS non viene generato direttamente da una persona.	Sì	
Il segnale di commutazione CS viene generato indirettamente tramite un sensore.	Sì	

Criterio per il funzionamento SPG	Criterio soddisfatto	Nota
Interruzione del campo protetto in meno di 4 s dopo il segnale di commutazione CS.	Sì	Con una velocità di trasporto di 0,3 m/s il campo protetto viene interrotto 0,66 s dopo l'applicazione del segnale di commutazione ($0,2 \text{ m} : 0,3 \text{ m/s} = 0,66 \text{ s}$).
Il segnale di commutazione CS viene generato solo quando il materiale trasportato si trova a meno di 200 mm dal campo protetto.	Sì	I sensori PS1 e PS2 sono disposti a meno di 200 mm prima del dispositivo di protezione.
Il segnale di commutazione CS non è più presente a 200 mm dopo la liberazione del campo protetto.	No	Con una velocità di trasporto di 0,3 m/s risulta una distanza percorsa di $0,3 \text{ m/s} \times 1 \text{ s} = 300 \text{ mm}$. Una fine automatica del gating non è possibile. Il gating deve essere interrotto mediante il controllore (vedi capitolo 4.6.1 "Fine controllata del gating").

Vengono soddisfatti i prerequisiti per il funzionamento SPG.

Istruzioni per l'applicazione

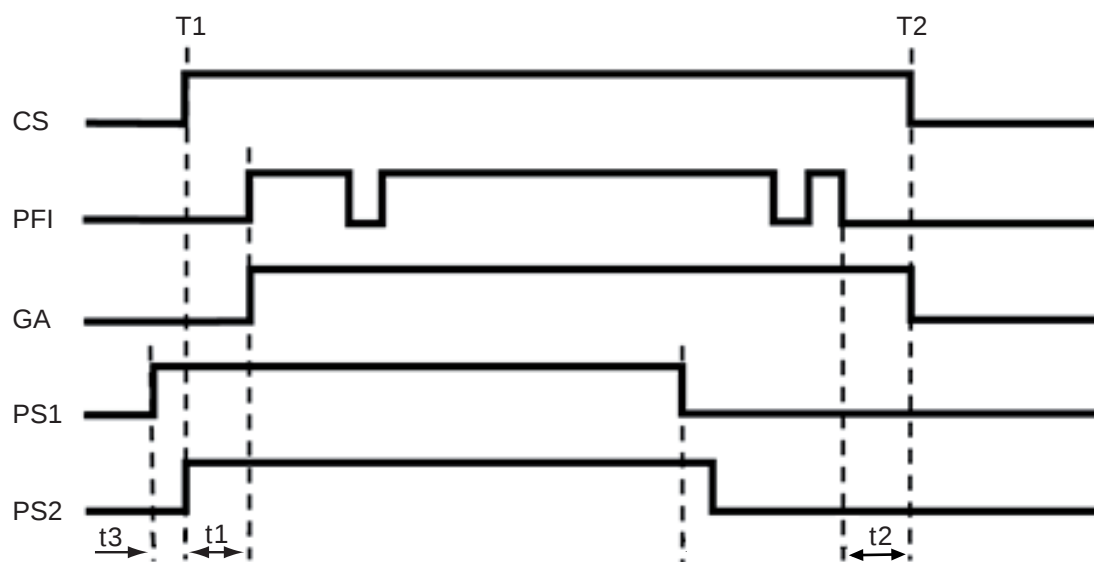
Criterio	Valore limite per il funzionamento SPG	Nota
Interruzione dei raggi di sincronizzazione	< 60 s	La lunghezza del campo protetto dipende unicamente dalla ISO 13855.
Interruzione del flusso di trasporto necessaria	No	
Distanza del materiale trasportato dal dispositivo di protezione	< 200 mm	Nessuna misura supplementare necessaria, in quanto non è possibile passare neanche a forza tra materiale trasportato e dispositivo di protezione.
	> 200 mm	Misure supplementari necessarie, ad es. recinzioni o porte a vento.
Possibilità d'interruzione di entrambi i sensori PS1 e PS2 tramite una persona	No	Selezionare una distanza tra i sensori sufficientemente grande, ad es. 700 mm.
Tempo di filtraggio campo protetto	1 s	È possibile una breve liberazione del campo protetto senza interruzione del processo di gating. Ciò permette di tollerare piccoli spazi nel materiale trasportato (vedi capitolo 4.1 "Panoramica e principio"). Con una velocità di trasporto di 0,3 m/s vengono tollerati nel modo operativo 5 spazi fino a 300 mm ($1 \text{ s} \times 0,3 \text{ m/s} = 300 \text{ mm}$).

Sequenza delle operazioni

- Modo operativo 5 senza segnale di arresto timer TH
- Avvio della sequenza di gating: con sistema di trasporto in funzione, i sensori PS1 e PS2 vengono attivati entro ad. es. 300 ms. Il controllore genera il segnale di commutazione CS al momento T1.
- Fine del gating al momento T2:

$$T2 = T1 + (L + 400 \text{ mm}) / v$$

- $(L + 400 \text{ mm})$: lunghezza del pallet più rispettivamente 200 mm prima e dopo il dispositivo di protezione
- v : velocità di trasporto del sistema di trasporto, ad es. 0,3 m/s



CS	Segnale di commutazione dal controllore
PFI	Interruzione del campo protetto
GA	Gating attivo
PS1	Sensore 1
PS2	Sensore 2
T1	Avvio della sequenza di gating
T2	Fine del gating
t1	Differenza temporale tra il segnale di commutazione CS e l'interruzione del campo protetto: < 4 s
t2	Differenza temporale tra la liberazione del campo protetto e lo spegnimento del segnale di commutazione CS: < 1 s
t3	Differenza temporale dei segnali dei sensori: < 300 ms

Figura 6.3: Sequenza dei segnali al momento dell'ingresso di un pallet in un'area pericolosa

7 Montaggio

 AVVERTENZA	
	Gravi incidenti in caso di montaggio scorretto! La funzione di protezione del sensore di sicurezza è garantita solo se questo è adatto all'impiego previsto ed è montato correttamente. ↳ 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 7.1.1 "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 15 "Dati tecnici"), cura (vedi capitolo 11 "Cura"). ↳ Dopo il montaggio controllare il funzionamento regolare del sensore di sicurezza.

7.1 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	
	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.

7.1.1 Calcolo della distanza di sicurezza S

AVVISO	
	In caso di utilizzo del blanking, tenere conto dei supplementi richiesti per la distanza di sicurezza (Risoluzione e distanza di sicurezza in caso di blanking fisso).

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.

7.1.2 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 7.1.1 "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

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 $S_{RT} > 500$ 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 $C_{RT} = 8 \times (d - 14)$ mm. Supplemento per protezioni di accesso con risoluzioni > 40 mm: $C_{RT} = 850$ 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]	=	$1600 \text{ mm/s} \times 0,256 \text{ s} + 850 \text{ mm}$
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]	=	$8 \times (40 - 14)$
S_{RT}	[mm]	=	$1600 \text{ mm/s} \times 0,264 \text{ s} + 208 \text{ mm}$
S_{RT}	[mm]	=	631

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

AVVISO

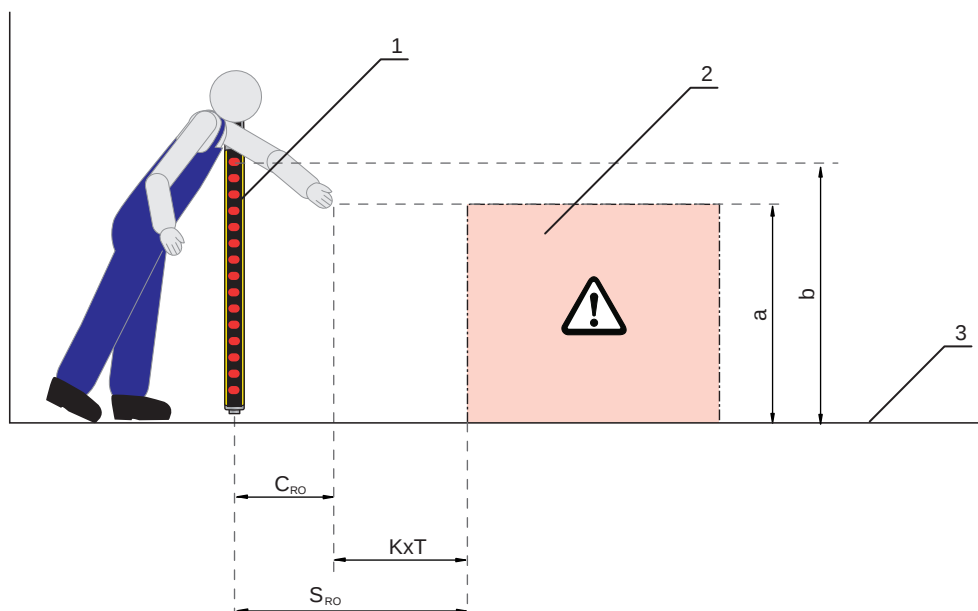
Il calcolo con $K = 2000$ mm/s fornisce una distanza di sicurezza S_{RT} di 736 mm. La velocità di avvicinamento presunta $K = 1600$ mm/s è dunque ammissibile.

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 7.1: Supplemento alla distanza di sicurezza in caso di accesso dall'alto e dal basso

AVVISO



Nei modi operativi 1 e 4, per via della risoluzione ridotta potrebbero essere necessari altri supplementi, vedi capitolo 4.2 "Risoluzione ridotta".

Tabella 7.1: 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 ammissibile del punto pericoloso.

- ↳ Nell'installazione di colonna, cercare la colonna con l'altezza del raggio più alto del sensore di sicurezza direttamente inferiore.
- ↳ Cercare in questa colonna il valore direttamente inferiore al supplemento reale C_{RO} .
- ⇒ In questa riga, il valore indicato nella colonna di sinistra fornisce l'altezza ammissibile del punto pericoloso.
- ↳ Calcolare ora la distanza di sicurezza S secondo la formula generale conformemente a ISO 13855, (vedi capitolo 7.1.1 "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.

7.1.3 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.

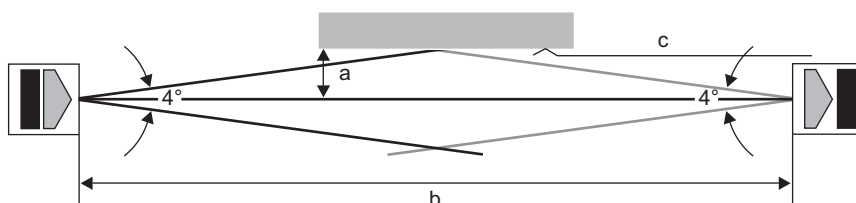
MaxiScan

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

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

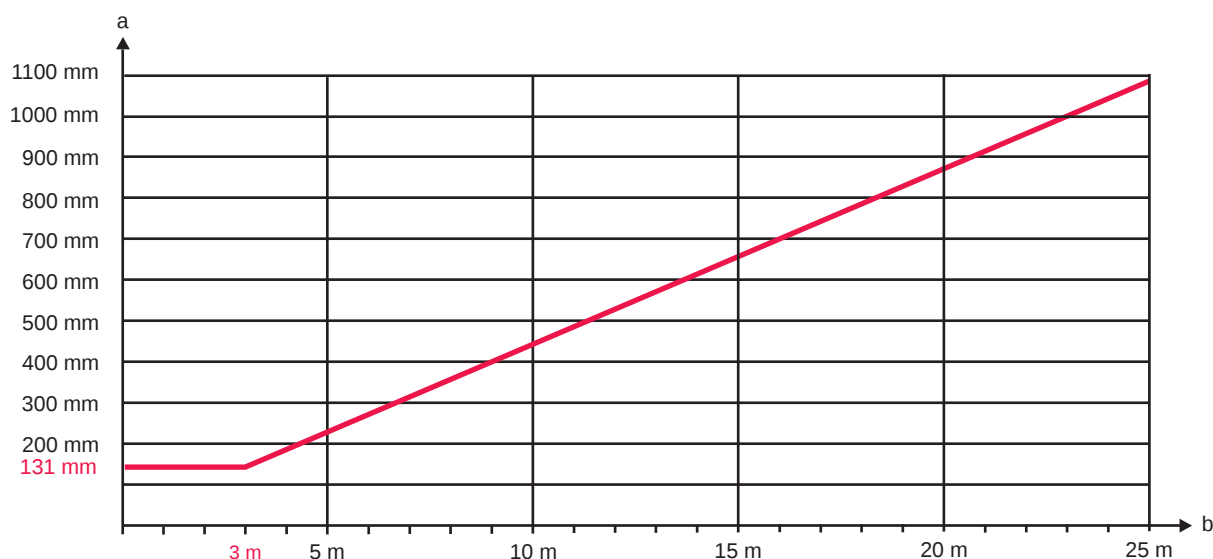
7.1.4 Distanza minima fino alle superfici riflettenti

 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 7.2: 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]

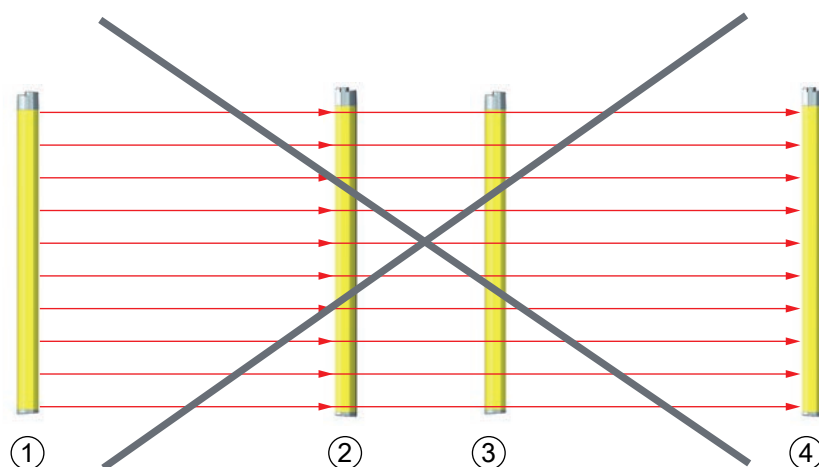
Figura 7.3: Distanza minima fino alle superfici riflettenti in funzione della larghezza del campo protetto

Tabella 7.2: Formula per il calcolo della distanza minima fino alle superfici riflettenti

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

7.1.5 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 7.4: Diafonia ottica di sensori di sicurezza vicini (il trasmettitore 1 influenza il ricevitore 2) dovuta ad un montaggio errato

AVVISO

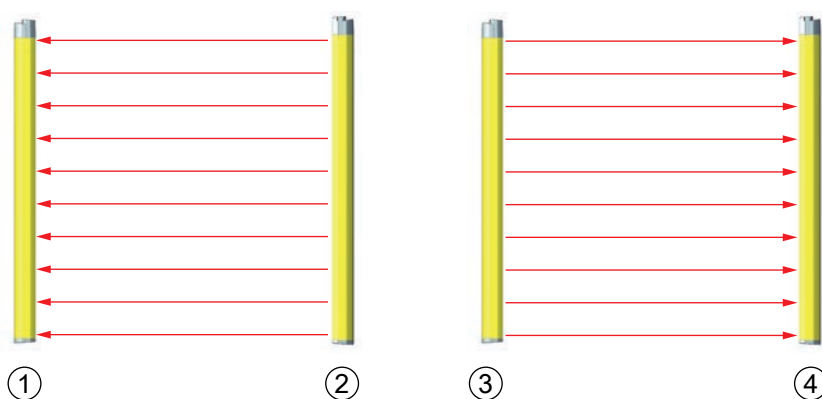
Possibile compromissione della disponibilità a causa di sistemi montati l'uno accanto all'altro!

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 7.5: Montaggio in senso opposto

7.2 Montaggio del sensore di sicurezza

Procedere nel modo seguente:

- Tenere a portata di mano gli attrezzi adatti e montare il sensore di sicurezza osservando le avvertenze sui punti di montaggio (vedi capitolo 7.2.1 "Punti di montaggio adatti").
- Applicare eventualmente etichette di avvertenza sulla sicurezza (comprese nella fornitura) sul sensore di sicurezza montato o sulla colonna di fissaggio.

Al termine del montaggio si può collegare elettricamente il sensore di sicurezza (vedi capitolo 8 "Collegamento elettrico"), metterlo in funzione, allinearlo (vedi capitolo 9 "Messa in servizio") e controllarlo (vedi capitolo 10.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

7.2.1 Punti di montaggio adatti

Campo di applicazione: montaggio

Esaminatore: montatore del sensore di sicurezza

Tabella 7.3: 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 7.1.1 "Calcolo della distanza di sicurezza S")?		
La distanza minima fino alle superfici riflettenti è rispettata (vedi capitolo 7.1.4 "Distanza minima fino alle superfici riflettenti")?		
È escluso che i sensori di sicurezza montati vicini si influenzino reciprocamente (vedi capitolo 7.1.5 "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?		

Osservare anche le note aggiuntive relative allo Smart Process Gating (vedi capitolo 4.1 "Panoramica e principio").

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

7.2.2 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:

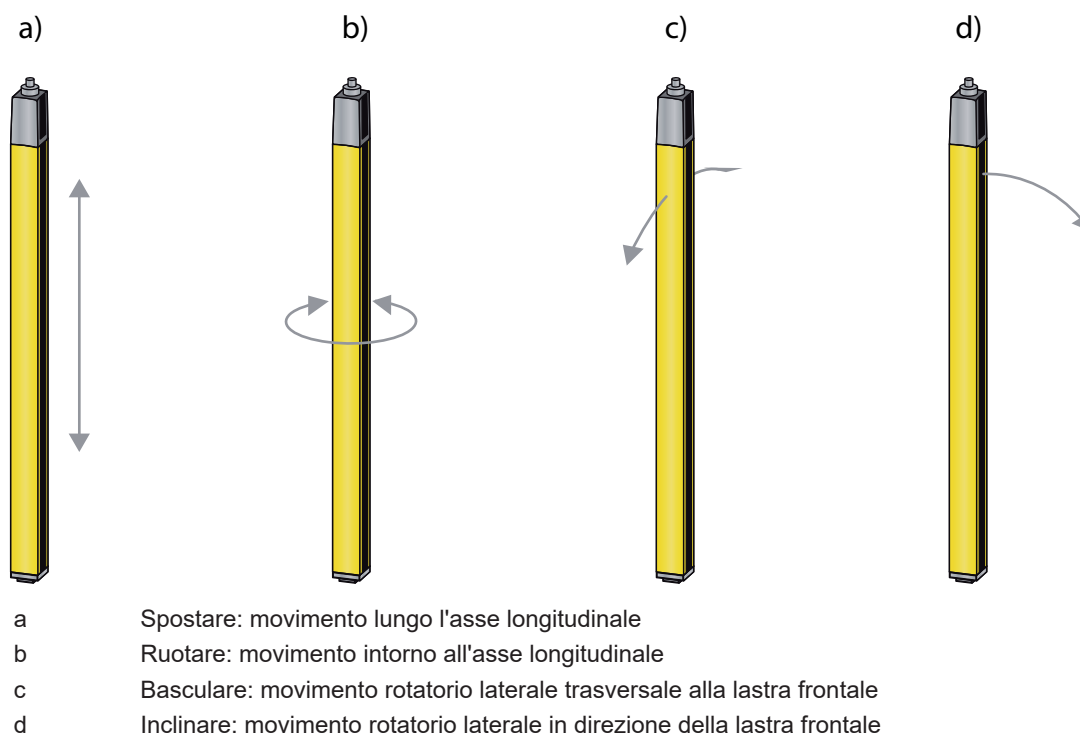


Figura 7.6: Direzioni del movimento per l'allineamento del sensore di sicurezza

7.2.3 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.

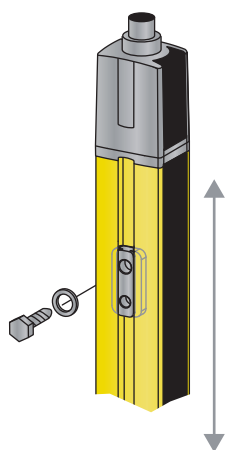


Figura 7.7: Montaggio mediante tasselli scorrevoli BT-NC60

7.2.4 Fissaggio via supporto girevole BT-2HF

Con il supporto girevole da ordinare separatamente (vedi capitolo 16 "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 16 "Dati per l'ordine e accessori").

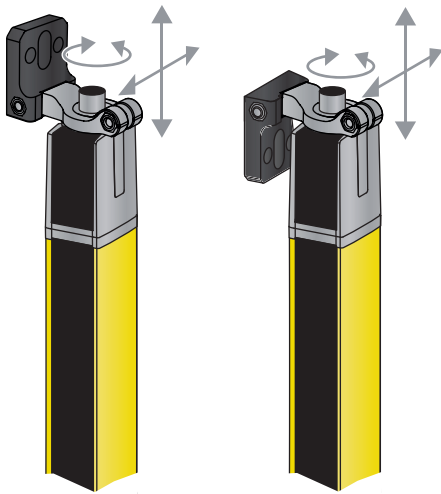


Figura 7.8: Montaggio mediante supporto girevole BT-2HF

7.2.5 Fissaggio via supporti orientabili BT-2SB10

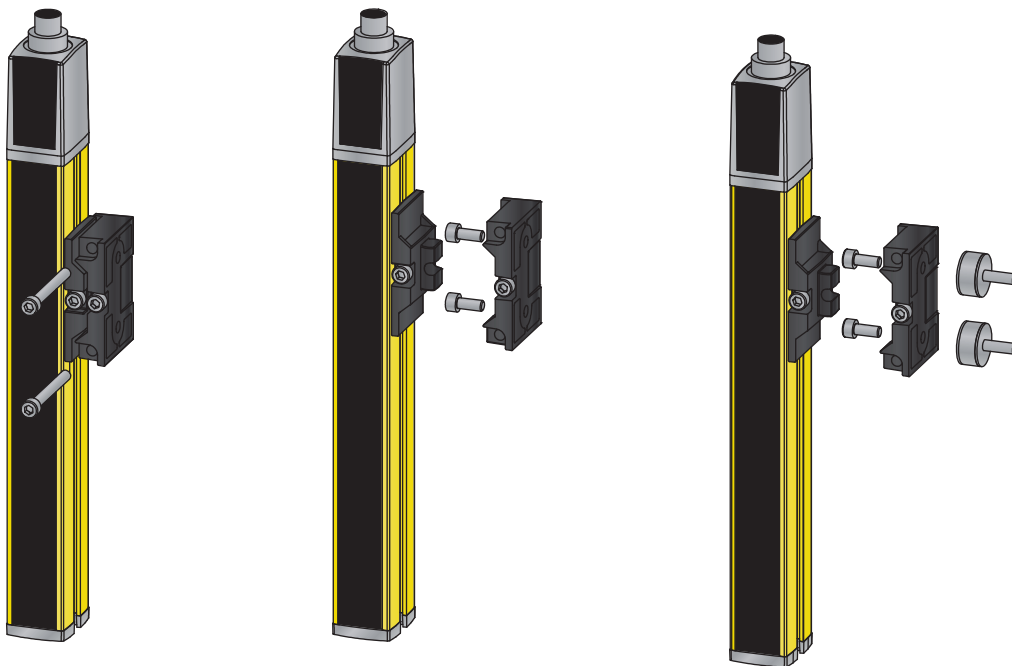


Figura 7.9: Montaggio mediante supporti orientabili BT-2SB10

Nel caso di maggiori altezze del campo protetto > 900 mm si consiglia l'impiego dei supporti orientabili BT-2SB10 (vedi capitolo 16 "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.

7.2.6 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.

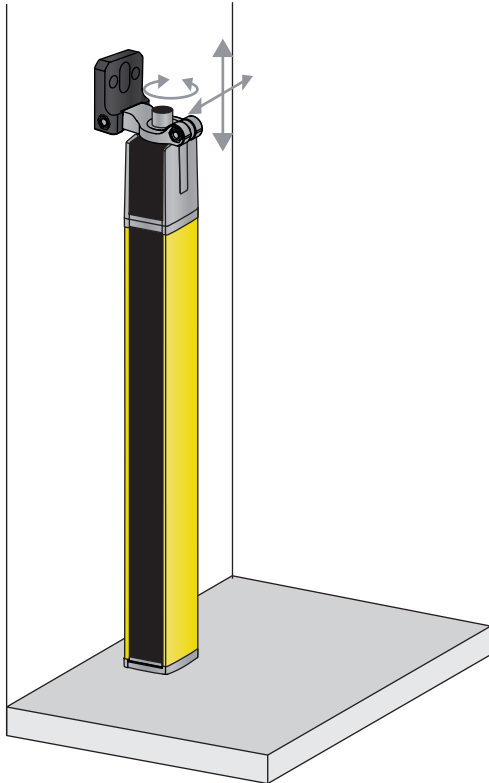


Figura 7.10: Fissaggio diretto sul tavolo macchina

 AVVERTENZA	
	Compromissione della funzione di protezione a causa di riflessioni sul tavolo macchina! ↪ 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 10.3.1 "Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore").

8 Collegamento elettrico

 AVVERTENZA	
	Gravi incidenti in caso di collegamento elettrico errato o selezione errata delle funzioni! ↪ 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 5 "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	
	SELV/PELV! ↪ 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	
	Posa dei cavi! ↪ Posare tutti i cavi di collegamento e di segnale all'interno del vano di montaggio elettrico o in modo fisso all'interno di canaline. ↪ Posare i cavi in modo che siano protetti da danneggiamenti esterni. ↪ Ulteriori informazioni: vedi ISO 13849-2, tabella D.4.
AVVISO	
	Collegamento apparecchio! ↪ Utilizzare cavi schermati per il collegamento dell'apparecchio.
AVVISO	
	Reset! 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.

8.1 Occupazione dei pin del trasmettitore e del ricevitore

8.1.1 Trasmettitore MLC 500

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

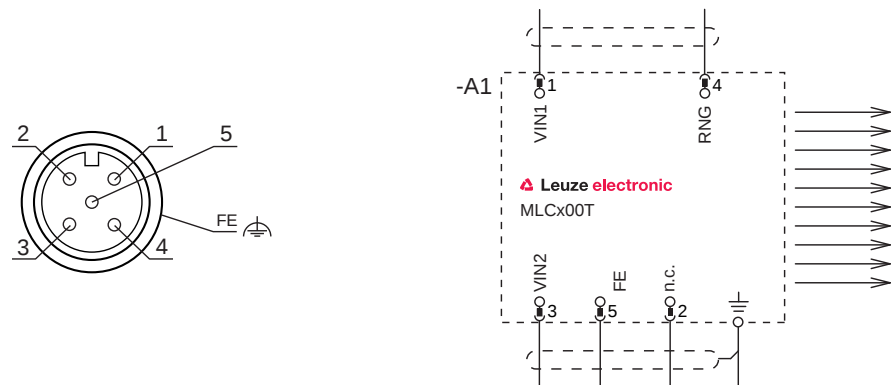


Figura 8.1: Occupazione dei pin e schema di collegamento del trasmettitore

Tabella 8.1: Occupazione dei pin del trasmettitore

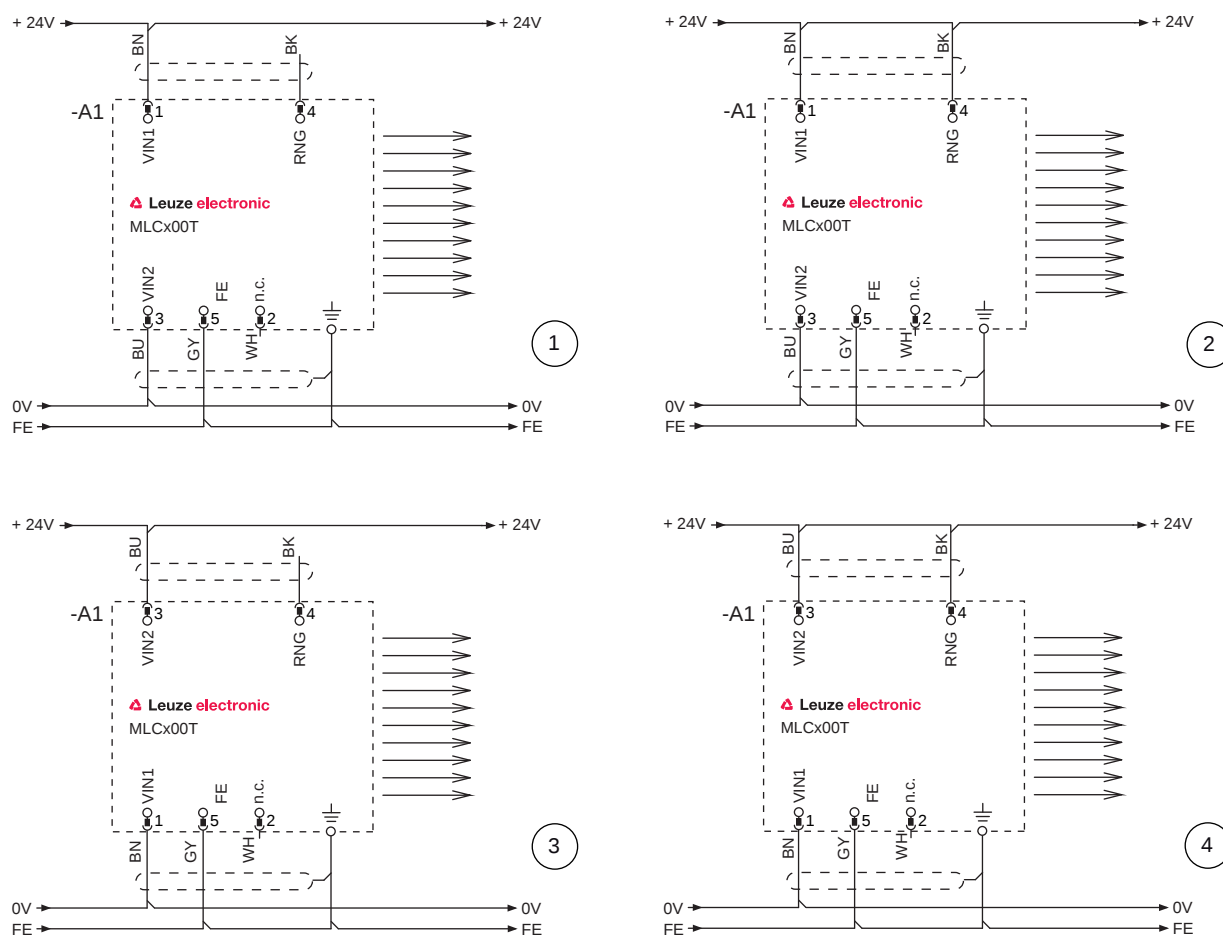
Pin	Colore del conduttore (CB-M12-xx000E-5GF)	Trasmettitore
1	Marrone	VIN1 - tensione di alimentazione
2	Bianco	n.c.
3	Blu	VIN2 - tensione di alimentazione
4	Nero	RNG - portata
5	Grigio	FE - terra funzionale, schermo
FE		FE - terra funzionale, schermo

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



- 1 Canale di trasmissione C1, portata ridotta
- 2 Canale di trasmissione C1, portata standard
- 3 Canale di trasmissione C2, portata ridotta
- 4 Canale di trasmissione C2, portata standard

Figura 8.2: Esempi di collegamento del trasmettitore

8.1.2 Ricevitore MLC 535 SPG-RR

I ricevitori MLC 535 SPG-RR sono dotati di un connettore M12 a 8 pin.

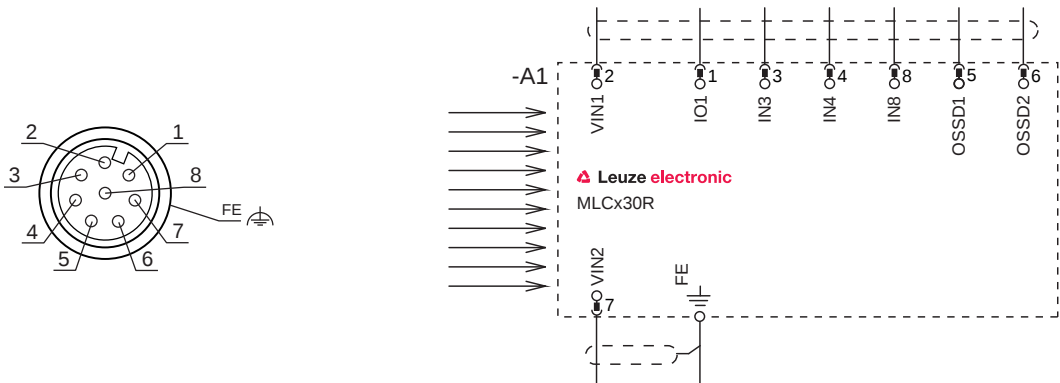


Figura 8.3: Occupazione dei pin e schema di collegamento del ricevitore

Tabella 8.2: 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

8.2 Modo operativo 1

SPG con risoluzione ridotta (vedi capitolo 4.5.1 "Modo operativo 1 - Risoluzione ridotta")

Tabella 8.3: Occupazione dei pin modo operativo 1

Pin	Colore	Den. gen.	Risoluzione ridotta, tempo di risposta di 100 ms, canale 2
1	Bianco	IO1/RES	Pin 8 (ponticello)
2	Marrone	VIN1	0 V
3	Verde	IN3	CS
4	Giallo	IN4	TH
5	Grigio	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Blu	VIN2	24 V
8	Rosso	IN8	Pin 1 (ponticello)
FE	-	FE	FE

AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

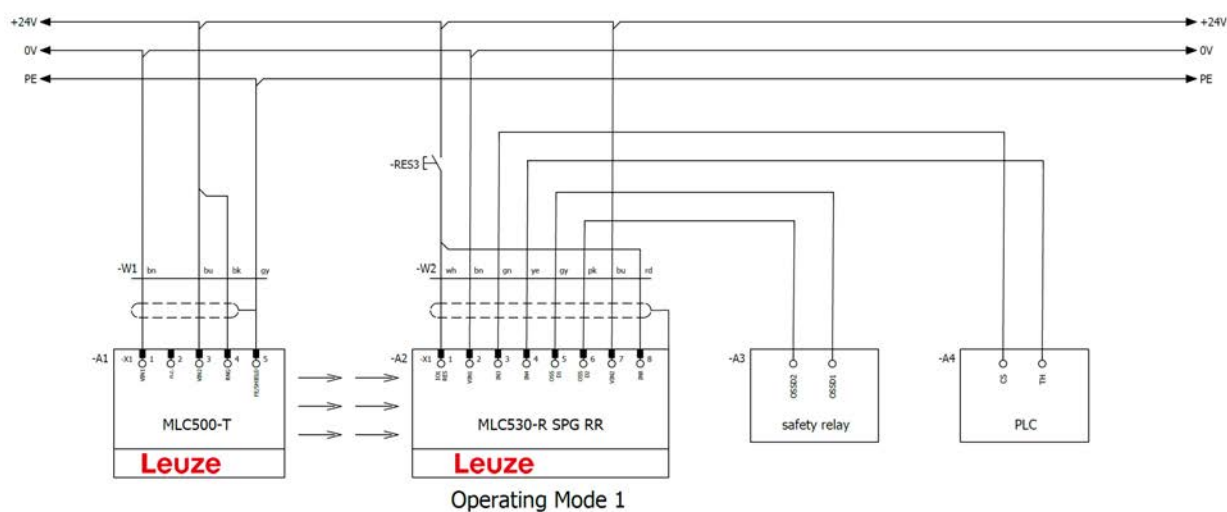


Figura 8.33: Modo operativo 1: esempio di collegamento con Smart Process Gating (SPG)

8.3 Modo operativo 2

SPG standard (vedi capitolo 4.5.2 "Modo operativo 2 - Standard")

Tabella 8.4: Occupazione dei pin modo operativo 2

Pin	Colore	Den. gen.	Risoluzione standard, tempo di risposta di 100 ms, canale 2
1	Bianco	IO1/RES	Pin 4 (ponticello)
2	Marrone	VIN1	0 V
3	Verde	IN3	CS
4	Giallo	IN4	Pin 1 (ponticello)
5	Grigio	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Blu	VIN2	24 V
8	Rosso	IN8	TH
FE	-	FE	FE

AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

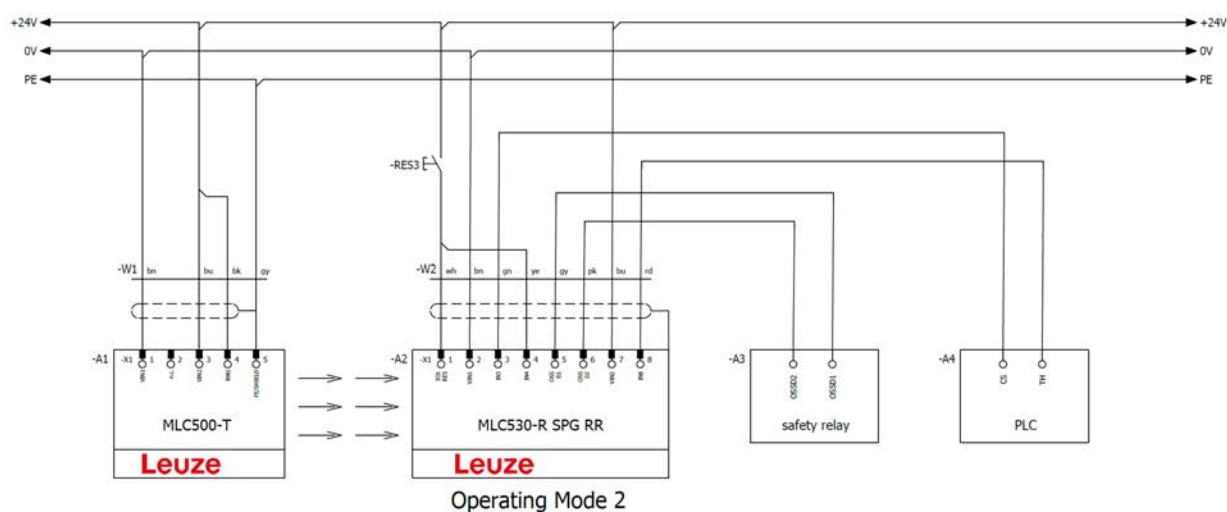


Figura 8.34: Modo operativo 2: esempio di collegamento con Smart Process Gating (SPG)

8.4 Modo operativo 3

SPG con tempo di risposta ridotto (vedi capitolo 4.5.3 "Modo operativo 3 – Tempo di risposta ridotto")

Tabella 8.5: Occupazione dei pin modo operativo 3

Pin	Colore	Den. gen.	Risoluzione standard, tempo di risposta <50 ms, canale 2
1	Bianco	IO1/RES	Pin 3 (ponticello)
2	Marrone	VIN1	0 V
3	Verde	IN3	Pin 1 (ponticello)
4	Giallo	IN4	IN4 CS
5	Grigio	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Blu	VIN2	24 V
8	Rosso	IN8	IN8 TH
FE	-	FE	FE



AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

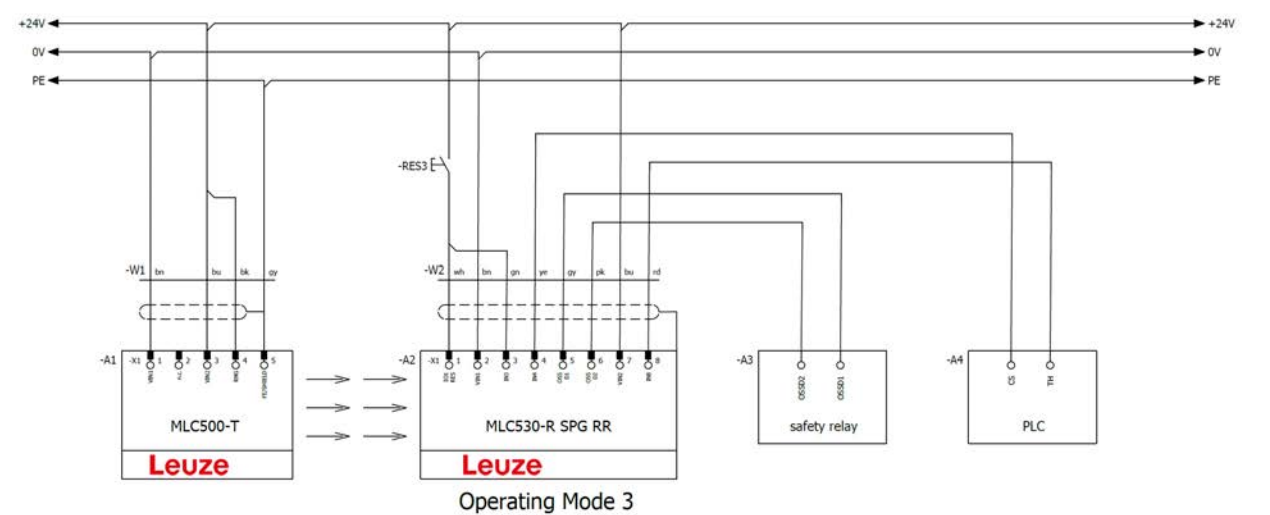


Figura 8.35: Modo operativo 3: esempio di collegamento con Smart Process Gating (SPG)

8.5 Modo operativo 4

SPG con risoluzione ridotta (vedi capitolo 4.5.4 "Modo operativo 4 - Risoluzione ridotta")

Tabella 8.6: Occupazione dei pin modo operativo 4

Pin	Colore	Den. gen.	Risoluzione ridotta, tempo di risposta di 100 ms, canale 1
1	Bianco	IO1/RES	Pin 8 (ponticello)
2	Marrone	VIN1	24 V
3	Verde	IN3	CS
4	Giallo	IN4	TH
5	Grigio	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Blu	VIN2	0 V
8	Rosso	IN8	Pin 1 (ponticello)
FE	-	FE	FE



AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

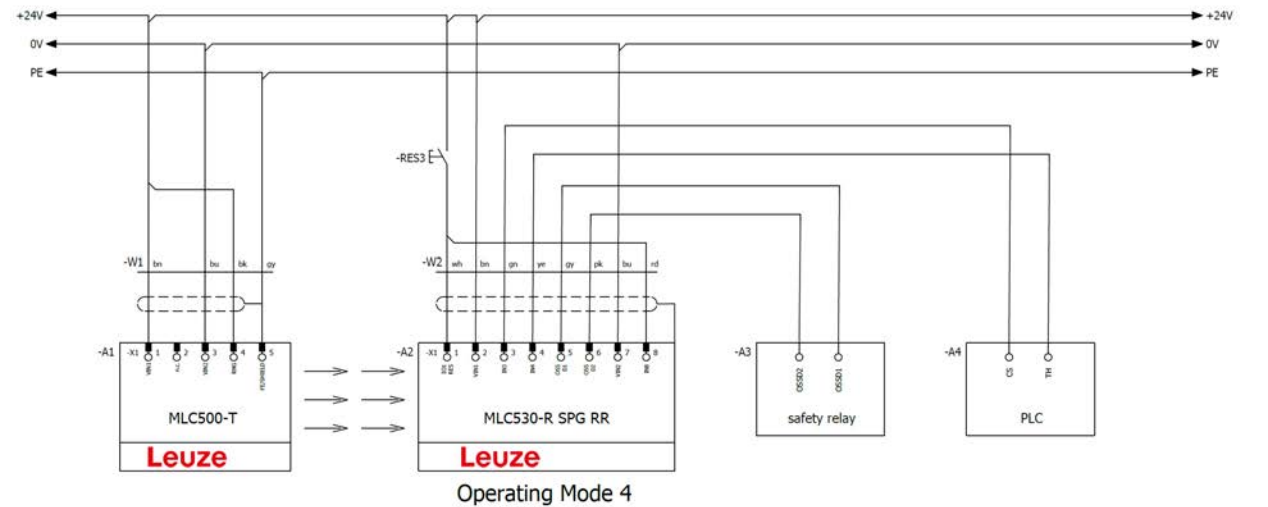


Figura 8.36: Modo operativo 4: esempio di collegamento con Smart Process Gating (SPG)

8.6 Modo operativo 5

SPG standard (vedi capitolo 4.5.5 "Modo operativo 5 - Standard")

Tabella 8.7: Occupazione dei pin modo operativo 5

Pin	Colore	Den. gen.	Risoluzione standard, tempo di risposta di 100 ms, canale 1
1	Bianco	IO1/RES	Pin 4 (ponticello)
2	Marrone	VIN1	24 V
3	Verde	IN3	CS
4	Giallo	IN4	Pin 1 (ponticello)
5	Grigio	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Blu	VIN2	0 V
8	Rosso	IN8	TH
FE	-	FE	FE



AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

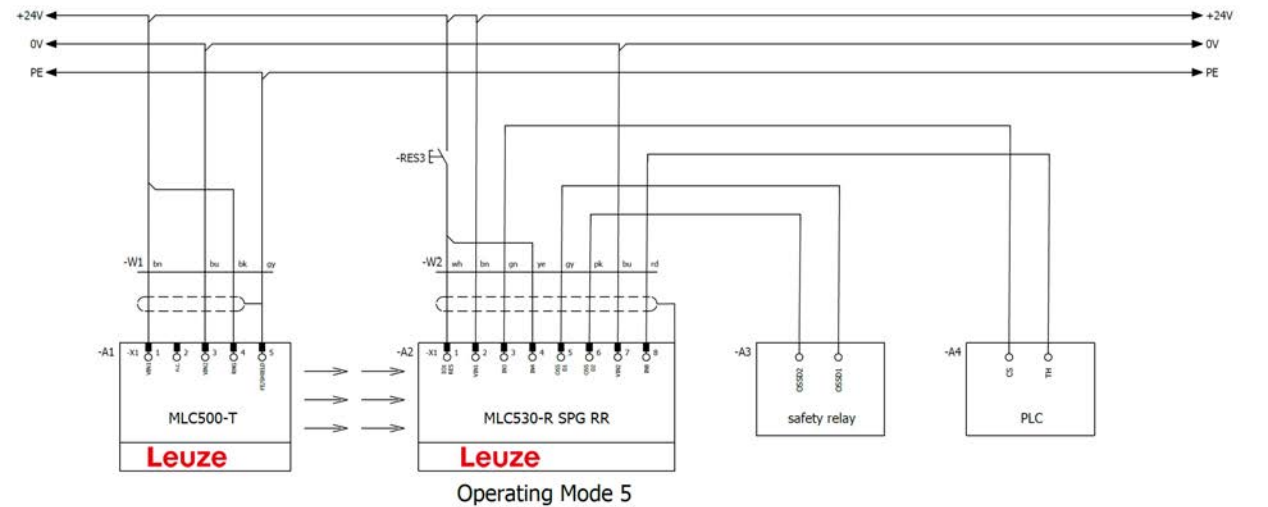


Figura 8.37: Modo operativo 5: esempio di collegamento con Smart Process Gating (SPG)

8.7 Modo operativo 6

SPG con tempo di risposta ridotto (vedi capitolo 4.5.6 "Modo operativo 6 – Tempo di risposta ridotto")

Tabella 8.8: Occupazione dei pin modo operativo 6

Pin	Colore	Den. gen.	Risoluzione standard, tempo di risposta <50 ms, canale 1
1	Bianco	IO1	Pin 3 (ponticello)
2	Marrone	VIN1	24 V
3	Verde	IN3	Pin 1 (ponticello)
4	Giallo	IN4	CS
5	Grigio	OSSD1	OSSD1
6	Rosa	OSSD2	OSSD2
7	Blu	VIN2	0 V
8	Rosso	IN8	TH
FE	-	FE	FE



AVVISO

Il timeout di 10 minuti opzionalmente può essere prolungato dal controllore fino a 100 ore grazie ad un ulteriore segnale di comando (segnale di arresto timer TH) (vedi capitolo 4.6.2 "Prolungamento timeout di gating").

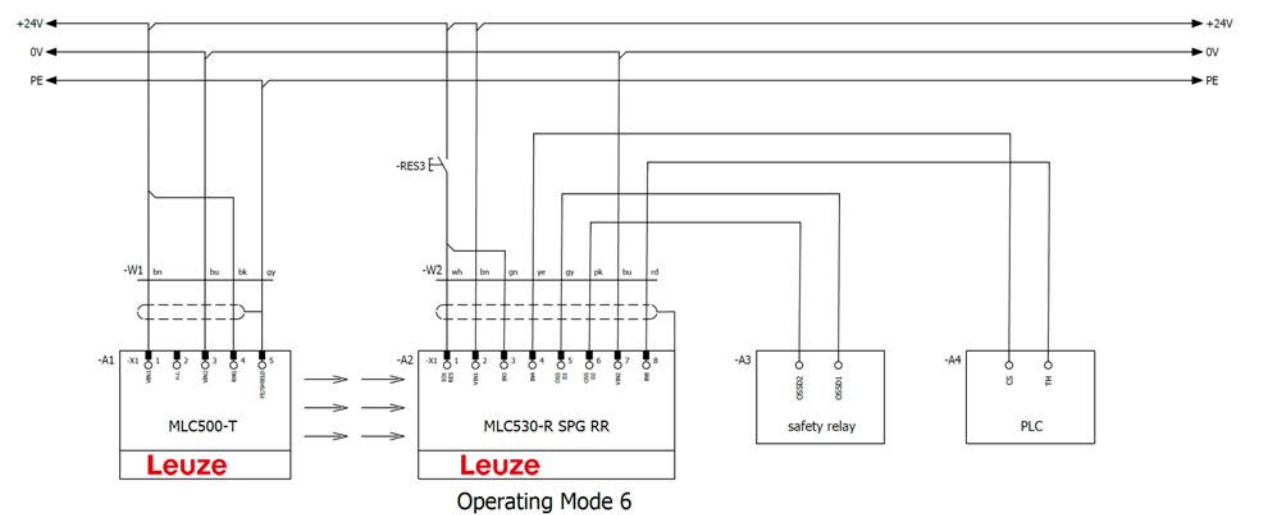


Figura 8.38: Modo operativo 6: esempio di collegamento con Smart Process Gating (SPG)

9 Messa in servizio

 AVVERTENZA	
	Gravi lesioni a causa di impiego non conforme del sensore di sicurezza! ✎ 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 7 "Montaggio") e collegato correttamente (vedi capitolo 8 "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 10.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

9.1 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 LED2 È acceso costantemente in giallo (vedi capitolo 3.3.2 "Indicatori di funzionamento sul ricevitore MLC 535 SPG-RR").
- ⇒ Il sensore di sicurezza è pronto ad essere sbloccato.

9.2 Allineamento del sensore

AVVISO	
	Anomalia di funzionamento a causa di allineamento errato o difettoso! ✎ 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 trasmettitore ed il ricevitore l'uno verso l'altro facendo in modo che il LED2 del ricevitore sia ancora acceso in giallo e/o che non si spenga (vedi capitolo 3.3.2 "Indicatori di funzionamento sul ricevitore MLC 535 SPG-RR").

⇒ Il ricevitore con visualizzazione di allineamento attiva mostra segmenti lampeggianti nel display a 7 segmenti.

↪ Serrare le viti di fissaggio sui supporti o sulle colonne di fissaggio.

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

9.3 Tasto di conferma

AVVISO	
	Reset! 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.

9.3.1 Sbloccare la funzione di blocco di avvio/riavvio

Con il tasto di conferma è possibile sbloccare il blocco di avvio/riavvio o attivare un riavvio del gating o un override. Dopo le interruzioni del processo (tramite intervento della funzione di protezione, black-out dell'alimentazione elettrica, errore di gating), la persona responsabile può ripristinare così lo stato ON del sensore di sicurezza (vedi capitolo 4.6.4 "Riavvio del gating", vedi capitolo 4.6.5 "Override").

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

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 soste 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 12.1 "Cosa fare in caso di errore?").

AVVISO	
	Ogni ricevitore MLC 535 SPG-RR deve essere provvisto della propria unità di conferma.

9.3.2 Riavvio del gating e override

In caso di errore della sequenza di gating (ad es. timeout, guasto della tensione di alimentazione, errore di sequenza ecc.) è possibile attivare manualmente la funzione di gating e avviare l'impianto anche in presenza di assi ottici interrotti del sensore di sicurezza. In tal modo, è possibile riabilitare gli oggetti che disturbano. Il presupposto è che sia presente il segnale di commutazione CS.

 AVVERTENZA	
	Gravi lesioni in caso di sblocco anticipato della funzione di blocco di avvio/riavvio! Sbloccando la funzione di blocco avvio/riavvio, l'impianto può avviarsi automaticamente. ✎ Prima di sbloccare il blocco di avvio/riavvio, assicurarsi che la causa del bloccaggio (ad es.: errore di sequenza) sia stata risolta. ✎ Prima di sbloccare la funzione di blocco avvio/riavvio assicurarsi che nessuno sostì nell'area pericolosa.

A seconda che i raggi di sincronizzazione siano occupati o meno, occorre eseguire o un riavvio del gating (vedi capitolo 4.6.4 "Riavvio del gating") oppure un override (vedi capitolo 4.6.5 "Override").

10 Controllo

AVVISO	
	↪ I sensori di sicurezza devono essere sostituiti al termine della loro durata di utilizzo (vedi capitolo 15 "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.

10.1 Prima della messa in servizio e dopo modifiche

AVVERTENZA	
	Un comportamento non prevedibile della macchina può provocare gravi lesioni durante la messa in servizio! ↪ 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 10.3 "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 10.1.1 "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.

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

AVVISO	
	L'elaborazione della checklist non sostituisce il controllo da parte di persone dotate delle necessarie qualifiche (vedi capitolo 2.2 "Qualifiche necessarie")! ↪ 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 10.1: 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 15 "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?			
In caso di campi protetti con risoluzione differente: I campi di risoluzione diversa sono stati rispettivamente testati con un corpo di prova adatto?			
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 10.3.1 "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?			

Controllare:	Sì	No	Non applicabile
Gli avvisi per il controllo regolare del sensore di sicurezza sono leggibili e ben visibili per gli operatori?			
Le impostazioni che possono portare a uno stato non sicuro sono possibili solo per mezzo di chiavi, password o attrezzi?			
Sono presenti tracce di un'eventuale manipolazione?			
Gli operatori sono stati addestrati prima di iniziare l'attività?			
Non è possibile passare o muoversi sul o accanto al materiale trasportato o al sistema di trasporto durante il funzionamento SPG.			
Il segnale di commutazione CS è assente > 200 mm prima del campo protetto?			
Il segnale di commutazione CS scompare > 200 mm dopo la liberazione del campo protetto?			
Il raggio superiore e inferiore non sono permanentemente interrotti?			
Il segnale di commutazione CS ed eventualmente il segnale di arresto timer TH vengono generati mediante il controllore a partire dalla sequenza automatica?			
I segnali non sono in alcun modo derivati direttamente dai sensori, vale a dire senza ulteriore elaborazione o combinazione con altri segnali o stati?			
Il segnale di commutazione CS non è facilmente manipolabile?			

10.2 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 10.1 "Prima della messa in servizio e dopo modifiche").

10.3 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.

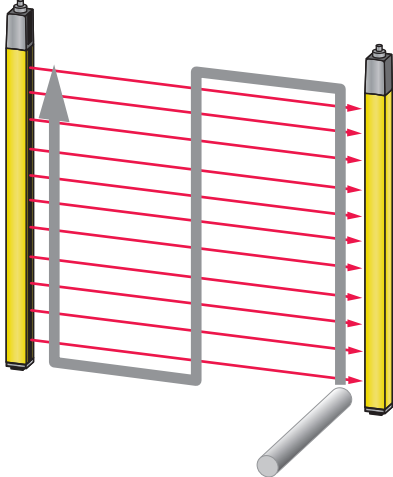
 AVVERTENZA
 Un comportamento non prevedibile della macchina durante il controllo può provocare gravi lesioni! ↪ Accertarsi che nessuno soste nell'area pericolosa. ↪ Far addestrare gli operatori prima di iniziare l'attività e fornire appositi corpi di prova e istruzioni di controllo adeguate.

10.3.1 Checklist – Controlli regolari da parte dell'operatore

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

Controllo di funzionamento periodico sulla base della valutazione dei rischi

Tabella 10.2: Checklist – Controllo mediante operatori/persone appositamente addestrate

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?		
Controllare l'efficacia del sensore di sicurezza: - Il LED 1 del sensore di sicurezza deve accendersi di verde (vedi capitolo 3.3.2 "Indicatori di funzionamento sul ricevitore MLC 535 SPG-RR"). - Interrompere un raggio attivo o il campo protetto (conforme figura) con un apposito corpo di prova opaco:  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. - A campo protetto interrotto, il LED2 (campo protetto libero) sul ricevitore è costantemente acceso in giallo?		
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?		

11 Cura

AVVISO	
	Anomalie di funzionamento a causa di imbrattamento del trasmettitore e del ricevitore! 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. ⇒ Non utilizzare detergenti chimici.

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	
	Evitare cariche elettrostatiche delle lastre frontali! ⇒ Per la pulizia delle lastre frontali di trasmettitore e ricevitore utilizzare esclusivamente panni umidi.

12 Eliminare gli errori

12.1 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	
	Se il sensore di sicurezza emette un messaggio di errore, è spesso possibile risolvere da soli il problema! ✎ Spegnere la macchina e lasciarla spenta. ✎ Analizzare la causa dell'errore sulla base delle seguenti tabelle ed eliminare l'errore. ✎ Se l'errore non può essere eliminato, contattare la succursale Leuze responsabile oppure il servizio di assistenza clienti della Leuze (vedi capitolo 14 "Assistenza e supporto").

12.2 Segnalazioni di funzionamento dei diodi luminosi

Tabella 12.1: 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 12.2: 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	Impostare il trasmettitore e il ricevitore sullo stesso canale di trasmissione ed allineare entrambi correttamente.
	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.
LED2	Giallo, OSSD spenta	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.
LED3	Blu, lampeggiante veloce	Errore di apprendimento o condizione di SPG violata	Apprendere nuovamente le zone di blanking o verificare le condizioni di SPG.
	Blu, lampeggiante	Apprendimento del blanking ancora attivo	Attivare nuovamente il tasto di apprendimento.

12.3 Messaggi di errore del display a 7 segmenti

Tabella 12.3: Messaggi del display a 7 segmenti (F: errore interno del dispositivo, E: errore esterno, U: informazione di utilizzo in caso di errori d'applicazione)

Errore	Causa/Descrizione	Misure da adottare	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 il dispositivo con una tensione corretta.	
Lampeggiante	Indice di segnale debole	Controllare l'allineamento o pulire le lastre frontali.	
E01	Corto circuito trasversale tra OSSD1 e OSSD2	Verificare il cablaggio tra OSSD1 e OSSD2.	L'OSSD si spegne.

Errore	Causa/Descrizione	Misure da adottare	Comportamento del sensore
E02	Sovraccarico su OSSD1	Verificare il cablaggio o cambiare il componente collegato (ridurre il carico).	L'OSSD si spegne.
E03	Sovraccarico su OSSD2	Verificare il cablaggio o cambiare il componente collegato (ridurre il carico).	L'OSSD si spegne.
E04	Corto circuito ad alta impedenza verso VCC su OSSD1	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	L'OSSD si spegne.
E05	Corto circuito ad alta impedenza verso VCC su OSSD2	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	L'OSSD si spegne.
E06	Corto circuito verso GND su OSSD1	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	L'OSSD si spegne.
E07	Corto circuito contro +24 V su OSSD1	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	L'OSSD si spegne.
E08	Corto circuito verso GND su OSSD2	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	L'OSSD si spegne.
E09	Corto circuito contro +24 V su OSSD2	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo.	L'OSSD si spegne.
E10, E11	Errore OSSD di causa sconosciuta	Verificare il cablaggio. All'occorrenza sostituire il cavo ed eventualmente il ricevitore.	L'OSSD si spegne.
E14	Sottotensione (< +15 V)	Alimentare il dispositivo con una tensione corretta.	L'OSSD si spegne.
E15	Sovratensione (> +32 V)	Alimentare il dispositivo con una tensione corretta.	L'OSSD si spegne.
E16	Sovratensione (> +40 V)	Alimentare il dispositivo con una tensione corretta.	Bloccare
E18	Temperatura ambiente troppo elevata	Assicurare condizioni ambientali corrette	L'OSSD si spegne.
E19	Temperatura ambiente troppo bassa	Assicurare condizioni ambientali corrette	L'OSSD si spegne.
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.	L'OSSD si spegne.
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.	L'OSSD si spegne.
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.	L'OSSD si spegne.

Errore	Causa/Descrizione	Misure da adottare	Comportamento del sensore
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.	L'OSSD si spegne.
E41	Cambio di modo operativo non valido tramite inversione della polarità della tensione di alimentazione in funzionamento	Controllare il cablaggio e la programmazione del dispositivo che comanda questo segnale.	Bloccare
E60	Errore nella parametrizzazione del raggio	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento.	L'OSSD si spegne.
E61	Tempo di risposta superato	Riavviamento. Qualora si dovesse ripetere, sostituire il dispositivo.	L'OSSD si spegne.
E62	Le aree di blanking si sovrappongono (errore di apprendimento)	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento.	L'OSSD si spegne.
E63	Quando è stato applicato il segnale CS, il campo protettivo era già stato interrotto per un periodo superiore a quello consentito di 3,7 s (modo operativo 1 e modo operativo 4).	Controllare il campo protettivo (sporizia o cattivo allineamento)	L'OSSD si spegne.
E64	Dopo l'avvio della sequenza di gating il campo protetto è stato interrotto troppo tardi (dopo 2 s o 4 s)	Premere il tasto RES	L'OSSD si spegne.
E65	Scadenza del timeout di 1 h in modalità P-Mode (nessuna interruzione del campo protetto dall'attivazione del segnale CS) e CS ancora high al termine del timeout	Premere il tasto RES	L'OSSD si spegne.
E66	Segnale CS scomparso prima che il campo protetto diventasse di nuovo libero durante l'override	Verificare la sequenza dei segnali CS	L'OSSD si spegne.
E67	Segnale TH scomparso prima che il campo protetto diventasse di nuovo libero durante l'override (modo operativo 1 o 6)	Verificare la sequenza dei segnali TH	L'OSSD si spegne.
E68	Il time-out dell'override di 120 s è stato superato. Dopo 150 s viene assunto lo stato di blocco. (> 150 s)	Verificare il cablaggio e/o l'unità di conferma	Dopo 120 s avviene lo spegnimento della OSSD, dopo 150 s il blocco, dopo circa 3 minuti deve essere tolta la tensione al ricevitore
E70	Con il campo protetto interrotto CS non è più attivo o i raggi di sincronizzazione sono stati interrotti per più di 1 min	Verificare la sequenza dei segnali CS o eliminare l'interruzione dei raggi di sincronizzazione	L'OSSD si spegne.
E71	Interruzione del campo protetto prima del reset della sequenza di gating	Premere il tasto RES	L'OSSD si spegne.

Errore	Causa/Descrizione	Misure da adottare	Comportamento del sensore
E74	Blocco di riavvio bloccato (OS-SD spenta) prima dell'avvio dell'SPG (CS diventa high)	Sbloccare il blocco di riavvio	L'OSSD si spegne.
E75	Il CS persiste per più di 20 s dopo la fine della sequenza di SPG	Verificare la sequenza dei segnali CS	L'OSSD si spegne.
E76	CS è stato terminato prima che fossero trascorsi i 4 s (modo operativo 5)	Verificare la sequenza dei segnali CS	L'OSSD si spegne.
E77	Nessuna interruzione del campo protetto dopo l'attivazione del segnale CS e il termine del timeout (1 h) dopo il passaggio alla modalità di protezione e la disattivazione del segnale CS	Verificare la sequenza dei segnali CS	L'OSSD si spegne.
E78	Errore di segnale: antivalenza CS/TH violata all'avvio/riavvio con possibile prolungamento del timeout di gating	Verificare la sequenza dei segnali CS/TH	L'OSSD si spegne.
E79	Timeout SPG superato	Utilizzare timeout o segnale TH	L'OSSD si spegne.
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
E90	Errore nel collegamento in cascata	In caso di riavvio del dispositivo non riuscito contattare il servizio di assistenza clienti	Bloccare
E92, E93	Errore nel canale di trasmissione memorizzato	Rieseguire la commutazione del canale.	Reset automatico
U53	Il campo protetto non è stato interrotto entro 4 s (2 s in modalità BA 4) dopo l'attivazione del segnale di comando CS (MLC in P-Mode)	Premere il tasto RES ed avviare una nuova sequenza	Modalità di protezione
U54	Scadenza del timeout di 1 h in modalità P-Mode (nessuna interruzione del campo protetto dall'attivazione del segnale CS) e CS commutato di nuovo su low prima che fosse passata 1 h	Verificare il processamento ulteriore dei segnali OSSD e la disposizione dell'installazione dell'impianto.	L'OSSD si spegne.
U61	Conclusione assente o scorretta dell'apprendimento	Se necessario, ripetere il processo di apprendimento. Blanking fisso: interrompere in modo univoco i raggi o abilitarli.	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.

Errore	Causa/Descrizione	Misure da adottare	Comportamento del sensore
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)	Utilizzare un dispositivo 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 all'ingresso RES).	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.
U80	Segnale CS già attivo all'avvio dispositivo	Nessuna conferma, solo indicatore	L'OSSD rimane spenta.
U82	Segnali inattesi premendo il tasto di conferma (almeno un raggio di sincronizzazione libero): • Modo operativo 1 o 6: CS non è attivo o TH è attivo • Modo operativo 4 o 5: CS non è attivo	Nessuna conferma, solo indicatore Prima di eseguire la conferma con successo, impostare CS o TH a seconda del modo operativo.	L'OSSD rimane spenta.
U83	Segnali inattesi premendo il tasto di conferma (nessun raggio di sincronizzazione libero): • Modo operativo 1 o 6: CS non è attivo o TH è attivo • Modo operativo 4 o 5: CS non è attivo	Nessuna conferma, solo indicatore Prima di eseguire la conferma con successo, impostare CS o TH a seconda del modo operativo.	L'OSSD rimane spenta.
U84	Campo protetto libero troppo a lungo	Verificare la sequenza dei segnali CS, ridurre lo spazio del materiale trasportato	L'OSSD si spegne.
U85	Caduta del segnale CS senza interruzione del campo protetto	Verificare la sequenza dei segnali CS	L'OSSD rimane accesa.

13 Smaltimento

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

14 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.

15 Dati tecnici

15.1 Dati generali

Tabella 15.1: Dati del campo protetto

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

Tabella 15.2: Dati tecnici di rilievo per la sicurezza

Tipo secondo IEC 61496	Tipo 4
SIL secondo IEC 61508	SIL 3
SIL massimo secondo EN IEC 62061	SIL 3
Performance Level (PL) secondo ISO 13849-1	PL e
Categoria secondo ISO 13849-1	Cat. 4
Probabilità media di un guasto pericoloso all'ora (PFH _d)	9,9x10 ⁻⁹ 1/h
Durata di utilizzo (T _M)	20 anni (ISO 13849-1) Le riparazioni o la sostituzione di pezzi soggetti a usura non prolungano la durata di utilizzo.

Tabella 15.3: 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 MLC xxx/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 agli urti	Accelerazione 100 m/s ² , 16 ms a norma IEC 60068-2-6
Sezione profilato	29 mm x 35,4 mm
Dimensioni	Dimensioni e pesi
Peso	Dimensioni e pesi

Tabella 15.4: 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 µW
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 15.5: Dati di sistema ricevitore, segnali di avviso e di comando

Pin	Segnale	Tipo	Dati elettrici
1	RES/STATE	Ingresso: Uscita: Tempo di risposta:	Contro +24 V: 10 mA Contro 0 V: 80 mA 100 ms, 50 ms nei modi operativi 3 e 6
3, 4, 8	A seconda del modo operativo	Ingresso:	Contro 0 V: 4 mA Contro +24 V: 4 mA

Tabella 15.6: 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

Uscite a transistor pnp legate alla sicurezza (con monitoraggio di corto circuiti e corto circuiti trasversali)	Minimo	Tipico	Massimo
Corrente residua		<2 μ A	200 μ A In caso di guasto (interruzione della linea a 0 V) le uscite si comportano come una resistenza di 120 k rispetto a U_v . Un PLC di sicurezza a valle non deve riconoscere ciò come «1» logico.
Capacitanza di carico			0,3 μ F
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 μ s	340 μ s
Distanza degli impulsi di test	(5 ms)	60 ms	
Tempo di risposta		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 15.7: Brevetti

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

15.2 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.

15.3 Dimensioni e pesi

Dimensioni e peso dipendono

- della risoluzione
- della lunghezza d'ingombro

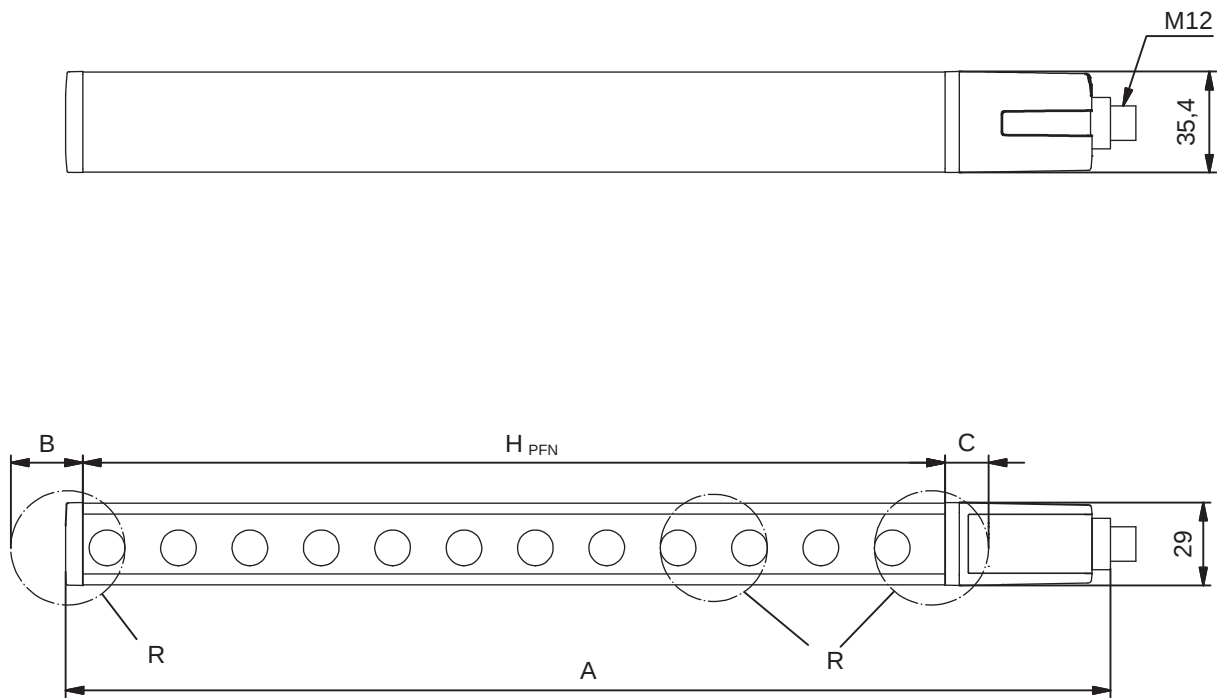


Figura 15.1: Dimensioni trasmettitore e ricevitore

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

R = risoluzione	B	C
30 mm	19 mm	9 mm

Tabella 15.9: Dimensioni (altezze nominali del campo protetto) e pesi

Tipo di dispositivo	Trasmettitore e ricevitore		
	Dimensioni [mm]		Peso [kg]
Tipo	H _{PFN}	A	
MLC...-150	150	216	0,30
MLC...-225	225	291	0,37
MLC...-300	300	366	0,45
MLC...-450	450	516	0,60
MLC...-600	600	666	0,75
MLC...-750	750	816	0,90
MLC...-900	900	966	1,05
MLC...-1050	1050	1116	1,20
MLC...-1200	1200	1266	1,35
MLC...-1350	1350	1416	1,50
MLC...-1500	1500	1566	1,65
MLC...-1650	1650	1716	1,80
MLC...-1800	1800	1866	1,95
MLC...-1950	1950	2016	2,10
MLC...-2100	2100	2166	2,25
MLC...-2250	2250	2316	2,40
MLC...-2400	2400	2466	2,55
MLC...-2550	2550	2616	2,70
MLC...-2700	2700	2766	2,85
MLC...-2850	2850	2916	3,00
MLC...-3000	3000	3066	3,15

Dispositivi con diversi campi di risoluzione

Oltre ai modelli di dispositivo, sono disponibili anche delle varianti con diversi campi di risoluzione. Qui è integrato nel campo protetto un campo di 300 mm di lunghezza con 14 mm di risoluzione.

Tabella 15.10: Dimensioni e peso (modelli con diversi campi di risoluzione)

Tipo di dispositivo	Trasmettitore e ricevitore		
	Dimensioni [mm]		Peso [kg]
Tipo	H _{PFN}	A	
MLC...-14300/301800	2100	2166	2,25
MLC...-14300/901800	2100	2166	2,25
MLC...-14300/902250	2550	2316	2,4

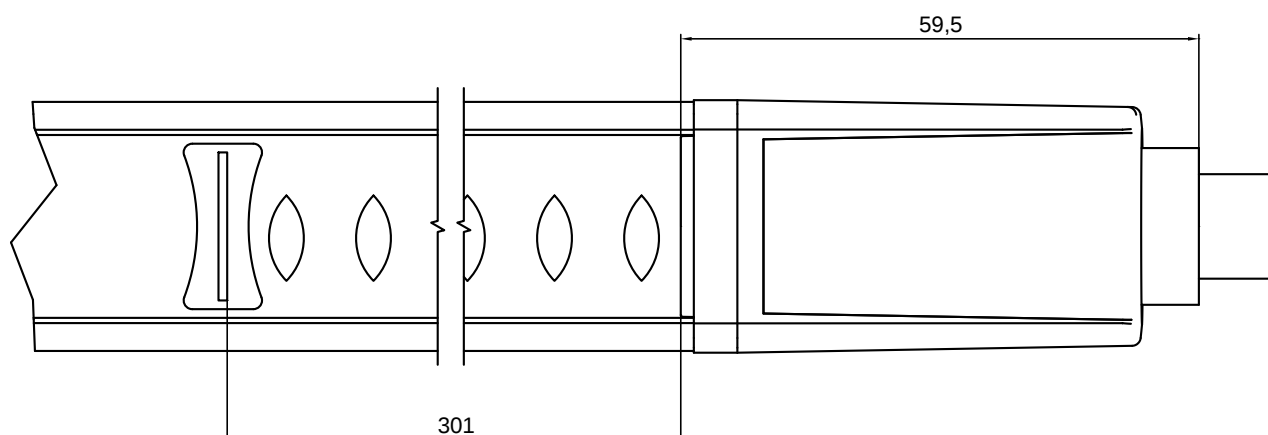


Figura 15.2: Posizione dei limiti di risoluzione; il cambio di risoluzione avviene alla posizione contrassegnata.

15.4 Disegni quotati accessori

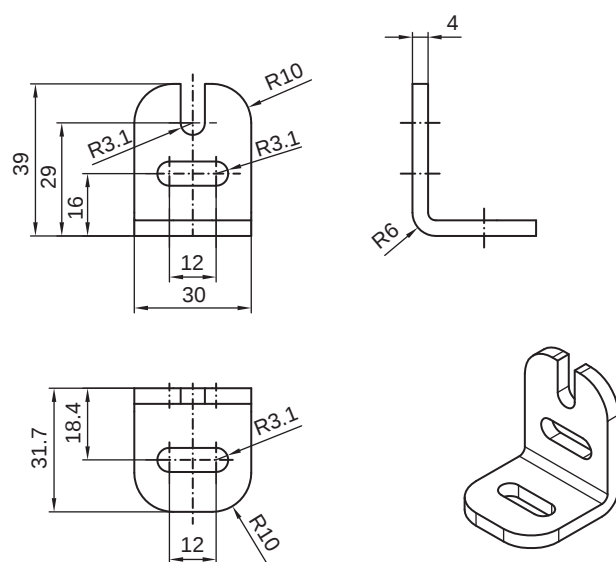


Figura 15.3: Supporto angolare BT-L

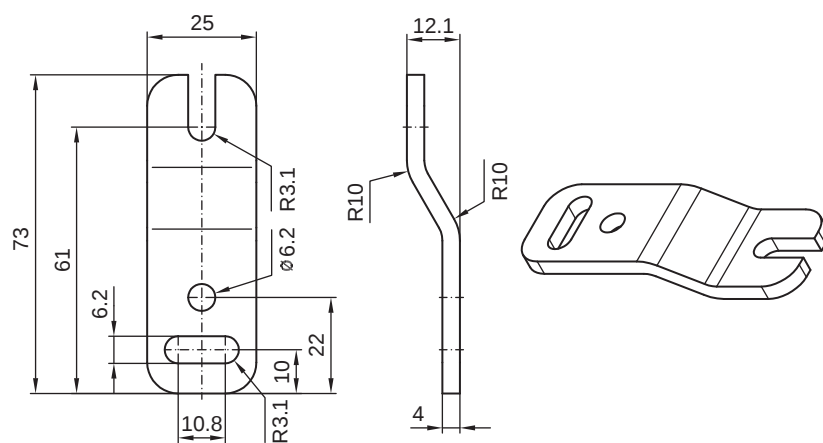


Figura 15.4: Supporto parallelo BT-Z

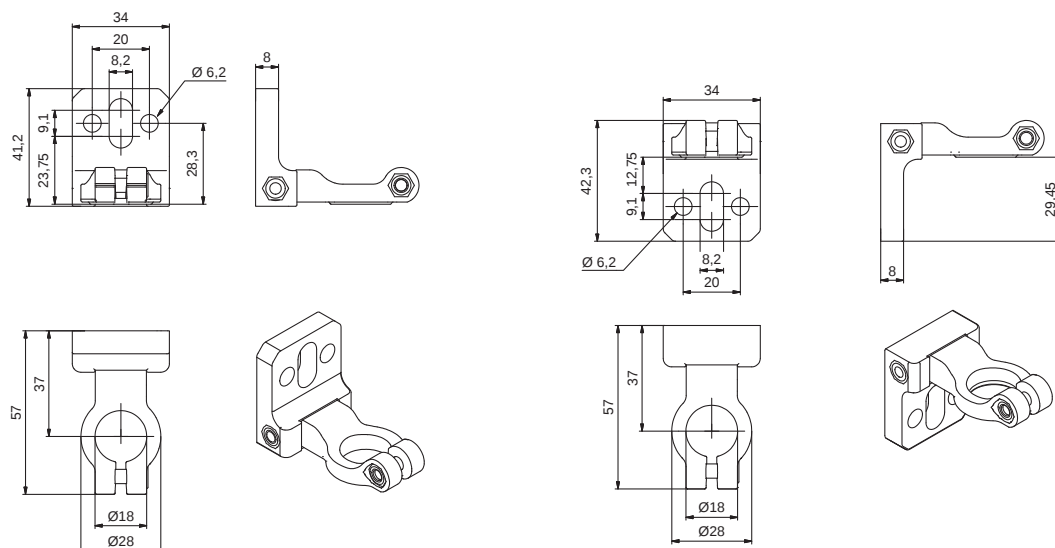


Figura 15.5: Supporto girevole BT-2HF

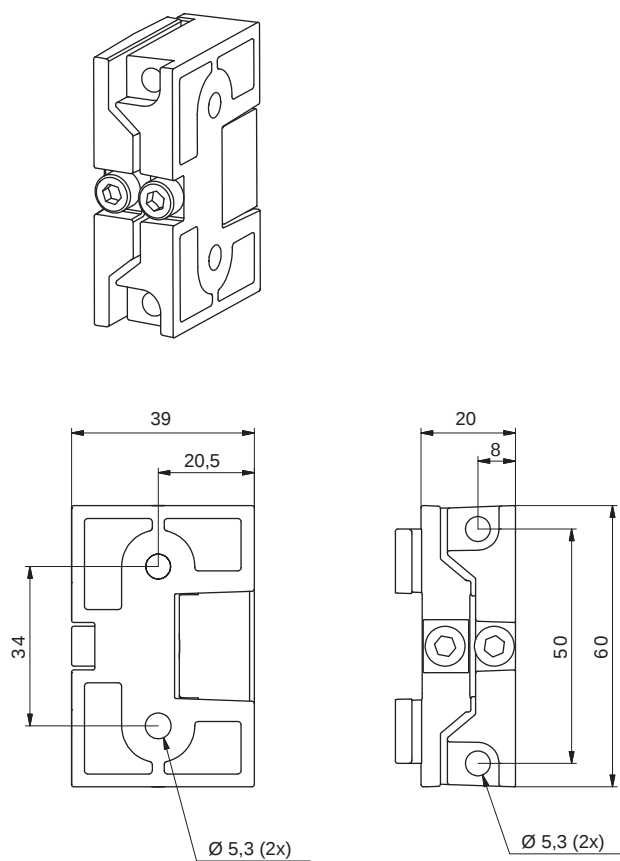


Figura 15.6: Supporto orientabile BT-2SB10

16 Dati per l'ordine e accessori

Nomenclatura

Denominazione articolo:

MLCxyy-za-hhhhei-ooo

Denominazione articolo per dispositivi con diversi campi di risoluzione

MLC5yyzahhh/ahhhh-ooo

Tabella 16.1: 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 o gating 35: Ricevitore esteso - Gating
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 SPG RR: Smart Process Gating - Risoluzione ridotta

Tabella 16.2: 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-SPG	Trasmittitore Extended, Smart Process Gating, tipo 4, PL e, SIL 3, risoluzione 90 mm, altezza del campo protetto 1500 mm
MLC530R14300/901800-SPG	Ricevitore esteso, Smart Process Gating, tipo 4, PL e, SIL 3, risoluzione 14 mm, altezza campo protetto 300 mm e risoluzione 90 mm, altezza campo protetto 1800 mm
MLC535R14300/30900-SPG-RR	Ricevitore esteso, Smart Process Gating, risoluzione ridotta, tipo 4, PL e, SIL 3, altezza campo protetto 300 mm con risoluzione 14 mm e altezza campo protetto 900 mm con risoluzione 30 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 16.3: Codici articolo dei trasmettitori MLC 500 in funzione della risoluzione e dell'altezza del campo protetto

Trasmittitore	Designazione	Risoluzione 1	Lunghezza del campo protetto 1	Risoluzione 2	Lunghezza del campo protetto 2
68000112	MLC500T14-1200	14	1200	Nessuna	Nessuna
68096008	MLC500T14300/30600	14	300	30	600
68096012	MLC500T14300/30900	14	300	30	900
68096018	MLC500T14300/301200	14	300	30	1200
68096016	MLC500T14300/301500	14	300	30	1500
68096014	MLC500T14300/302250	14	300	30	2250

Tabella 16.4: Numeri di articolo Ricevitore MLC 535 SPG-RR a seconda della risoluzione e dell'altezza del campo protetto

Ricevitore	Designazione	Risoluzione 1	Lunghezza del campo protetto 1	Risoluzione 2	Lunghezza del campo protetto 2
68096030	MLC535R14-1200-SPG-RR	14	1200	Nessuna	Nessuna
68096031	MLC535R14300/30600-SPG-RR	14	300	30	600
68096032	MLC535R14300/30900-SPG-RR	14	300	30	900
68096033	MLC535R14300/301200-SPG-RR	14	300	30	1200
68096034	MLC535R14300/301500-SPG-RR	14	300	30	1500
68096035	MLC535R14300/302250-SPG-RR	14	300	30	2250

Ricevitore	Designazione	Risoluzione 1	Lunghezza del campo protetto 1	Risoluzione 2	Lunghezza del campo protetto 2
68096036	MLC535R30-600-SPG-RR	30	600	Nessuno	Nessuno
68096038	MLC535R30-900-SPG-RR	30	900	Nessuno	Nessuno
68096040	MLC535R30-1200-SPG-RR	30	1200	Nessuna	Nessuno
68096042	MLC535R30-1500-SPG-RR	30	1500	Nessuno	Nessuno
68096044	MLC535R30-1800-SPG-RR	30	1800	Nessuno	Nessuno
68096048	MLC535R40-900-SPG-RR	40	900	Nessuno	Nessuno
68096049	MLC535R40-1050-SPG-RR	40	1050	Nessuno	Nessuno
68096050	MLC535R40-1200-SPG-RR	40	1200	Nessuna	Nessuno
68096051	MLC535R40-1350-SPG-RR	40	1350	Nessuno	Nessuno
68096052	MLC535R40-1500-SPG-RR	40	1500	Nessuno	Nessuno
68096053	MLC535R40-1650-SPG-RR	40	1650	Nessuno	Nessuno
68096054	MLC535R40-1800-SPG-RR	40	1800	Nessuno	Nessuno
68096055	MLC535R40-1950-SPG-RR	40	1950	Nessuno	Nessuno
68096056	MLC535R40-2100-SPG-RR	40	2100	Nessuno	Nessuno

Tabella 16.5: Accessori

Cod. art.	Articolo	Descrizione
Cavi di collegamento per trasmettitore , 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
50137013	KD S-M12-5A-P1-500	Cavo di collegamento, a 5 poli, lunghezza 50 m
Cavi di collegamento per ricevitore , 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		
429175	CB-M12-5GF	Connettore femmina per cavo, a 5 poli, alloggiamento di metallo, schermo su alloggiamento

Cod. art.	Articolo	Descrizione
Connettori configurabili per ricevitore		
429178	CB-M12-8GF	Connettore femmina per cavo, a 8 poli, alloggiamento di metallo, schermo su alloggiamento
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 pezzo MLC
429394	BT-2HF-S	Supporto girevole 360°, antivibrazioni, 2 pezzi, incl. 1 pezzo 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
549781	UMC-1300-S2	Colonna portaspecchio deflettore continuo 1300 mm
549782	UMC-1600-S2	Colonna portaspecchio deflettore continuo 1600 mm
549783	UMC-1900-S2	Colonna portaspecchio deflettore continuo 1900 mm
Specchio deflettore		
529601	UM60-150	Specchio deflettore, lunghezza specchio 210 mm

Cod. art.	Articolo	Descrizione
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	Parte di montaggio per la MLC, 2 pezzi
429039	MLC-3PSF	Parte di montaggio per la MLC, 3 pezzi
Ausili 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

17 Dichiarazione di conformità

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

AVVISO	
	È possibile scaricare la Dichiarazione di conformità UE dal sito internet di Leuze. ↪ 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>.