

the sensor people

## SOLID-2

Barriere optoelettroniche  
di sicurezza



## Istruzioni di collegamento e d'uso

Il presente manuale di collegamento e d'uso riporta informazioni relative ad un utilizzo delle barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 conforme alle specifiche.



Tutti i dati riportati nel manuale, specialmente gli avvertimenti di sicurezza, devono essere assolutamente rispettati.

Avvertimenti circa la sicurezza ed eventuali pericoli sono contrassegnati con il simbolo



Richiami a informazioni importanti sono contrassegnati con il simbolo .

Questo manuale di collegamento e d'uso va conservato con cura. Il manuale deve essere sempre disponibile per tutto il periodo di utilizzo del SOLID-2.

La Leuze electronic GmbH + Co. KG non risponde per danni provocati da un uso non corretto. La familiarità con le presenti istruzioni costituisce parte della conoscenza richiesta per un uso appropriato dell'apparecchiatura.

© Eventuali ristampe e riproduzioni, parziali o complete, richiedono la previa autorizzazione da parte della

Leuze electronic GmbH + Co. KG  
In der Braike 1  
D-73277 Owen - Teck / Germania  
Telefono +49 (0) 7021 / 573-0  
Fax +49 (0) 7021 / 573-199  
info@leuze.de  
www.leuze.com

## Indice

<b>1</b>	<b>Generalità</b> .....	<b>5</b>
1.1	Certificazioni .....	5
1.2	Simboli e termini .....	6
1.3	Scelta modello SOLID-2 .....	8
1.3.1	Barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 .....	8
<b>2</b>	<b>Sicurezza</b> .....	<b>9</b>
2.1	Uso conforme ed uso non conforme prevedibile .....	9
2.1.1	Uso conforme .....	9
2.1.2	Uso non conforme prevedibile .....	10
2.2	Personale abilitato .....	11
2.3	Responsabilità per la sicurezza .....	11
2.4	Esclusione della responsabilità .....	11
2.5	Ulteriori avvisi di sicurezza per SOLID-2 utilizzata come protezione d'accesso .....	12
<b>3</b>	<b>Struttura del sistema e funzioni selezionabili</b> .....	<b>13</b>
3.1	Il dispositivo di protezione opto-elettronico .....	13
3.2	Funzioni dell'emettitore .....	13
3.2.1	Canale di trasmissione .....	13
3.2.2	Test interno o esterno .....	14
3.3	Funzione selezionabile del ricevitore Standard ed Extended .....	14
3.3.1	Canale di trasmissione .....	14
3.4	Ulteriori funzioni del ricevitore Extended .....	15
3.4.1	Blocco avvio/riavvio (RES) .....	15
3.4.2	Controllo contattori (EDM) .....	16
<b>4</b>	<b>Elementi di visualizzazione</b> .....	<b>17</b>
4.1	Visualizzazioni di stato dell'emettitore .....	17
4.2	Visualizzazioni di stato del ricevitore .....	18
4.2.1	Display a 7 segmenti .....	18
4.2.2	Indicatori LED .....	19
<b>5</b>	<b>Montaggio</b> .....	<b>21</b>
5.1	Calcolo delle distanze minime .....	21
5.1.1	Distanza di sicurezza per la protezione di punti pericolosi .....	21
5.1.2	Distanza di sicurezza per la protezione di aree pericolose .....	23
5.1.3	Distanza di sicurezza e altezza del raggio per le barriere utilizzate come protezione d'accesso .....	25
5.1.4	Distanza minima da superfici riflettenti .....	27
5.2	Istruzioni di montaggio .....	28
5.3	Fissaggio meccanico .....	29
5.4	Tipologie di fissaggio .....	29
5.4.1	Fissaggio standard .....	29
5.4.2	Opzione: supporti di fissaggio orientabili antivibrazione .....	30
5.4.3	Opzione: fissaggio laterale .....	30
<b>6</b>	<b>Collegamento elettrico</b> .....	<b>31</b>
6.1	Collegamento M12 .....	31
6.1.1	Emettitore .....	31
6.1.2	Ricevitore Standard .....	33
6.1.3	Ricevitore Extended .....	35

<b>7</b>	<b>Messa in esercizio</b> .....	37
7.1	Avvio .....	37
7.1.1	Display dell'emettitore .....	37
7.1.2	Display del ricevitore .....	38
7.2	Allineamento di emettitore e ricevitore .....	39
7.2.1	Allineamento ottimale con il supporto del display a 7 segmenti del ricevitore .....	39
<b>8</b>	<b>Controlli e verifiche</b> .....	40
8.1	Verifiche precedenti alla prima messa in servizio .....	40
8.2	Verifiche standard .....	40
8.3	Verifica giornaliera con la barra di controllo .....	40
8.4	Pulizia delle lastre frontali .....	41
<b>9</b>	<b>Diagnostica degli errori</b> .....	42
9.1	Che fare in caso d'errore? .....	42
9.2	Diagnosi .....	42
9.2.1	Diagnosi per l'emettitore .....	42
9.2.2	Diagnosi per il ricevitore .....	42
9.3	AutoReset .....	43
<b>10</b>	<b>Dati tecnici</b> .....	44
10.1	Dati generali .....	44
10.1.1	Dati della zona di intercettazione .....	44
10.1.2	Dati tecnici rilevanti per la sicurezza .....	44
10.1.3	Dati di sistema generali .....	45
10.1.4	Ingressi del segnale dell'emettitore .....	45
10.1.5	Ingressi di segnale del ricevitore Extended .....	46
10.1.6	Uscite di commutazione transistor del ricevitore .....	47
10.2	Dimensioni, pesi e tempi di risposta .....	48
10.2.1	Barriere ottiche di sicurezza .....	48
10.2.2	Dimensioni dei supporti di fissaggio .....	49
<b>11</b>	<b>Appendice</b> .....	52
11.1	Fornitura SOLID-2 .....	52
11.2	Codici per ordinazione .....	52
11.3	Accessori .....	53
11.4	Checklist .....	54
11.4.1	Checklist per la protezione di punti pericolosi .....	55
11.4.2	Checklist per la protezione di aree pericolose .....	56
11.4.3	Checklist per protezioni d'accesso .....	57

## 1 Generalità

Le barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 sono dispositivi di protezione opto-elettronici (AOPD, Active Opto-electronic Protective Device) di tipo 2, in accordo alle norme EN/IEC 61496-1, EN/IEC 61496-2, PL d n accordo alla norma ISO 13849-1, progettati per il SIL 2 (Safety Integrated Level 2), in accordo alla norma EN IEC 61508.

Tutte le barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 sono dotate di un test interno ciclico e di elementi di display (LED e display a 7 segmenti). Ciò risulta particolarmente pratico per l'installazione e gli interventi diagnostici sulle unità operative.

SOLID-2 è dotata di 2 OSSD (uscite transistors) con connettori M12 per l'allacciamento.

Oltre ai dispositivi facenti parte della versione Standard, la versione Extended dispone anche di un blocco selezionabile di avvio/riavvio e di una funzione di controllo dei contattori.

Per fornire le soluzioni migliori per applicazioni particolari, le serie SOLID-2 sono disponibili con svariate risoluzioni e altezze dei campi di protezione.

### 1.1 Certificazioni

#### Azienda



Leuze electronic GmbH & Co. KG, D-73277 Owen - Teck, Germania, dispone di un sistema di certificazione della qualità, come previsto dallo standard ISO 9001.

#### Prodotti



Le barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 sono progettate e prodotte nel rispetto delle direttive europee vigenti e degli standard internazionali del settore.

Omologazione di tipo UE secondo

EN IEC 61496 Parte 1 e Parte 2

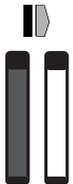
tramite: TÜV PRODUCT SERVICE GmbH, IQSE

Ridlerstraße 65

D-80339 Monaco di Baviera

## 1.2 Simboli e termini

### Simboli utilizzati:

	<p>Avviso. Tale simbolo indica possibili pericoli. Si prega di prestare particolare attenzione a questi avvertimenti!</p>
	<p>Avviso, anche per interventi operativi, per informare su determinate particolarità o per descrivere operazioni di regolazione.</p>
	<p>Avviso di richiamo per informazioni importanti.</p>
	<p>Simboli per l'emettitore SD2T Simbolo generico di emettitore</p> <p>Emettitore non attivo</p> <p>Emettitore attivo</p>
	<p>Simboli per il ricevitore SD2R Simbolo generico di ricevitore</p> <p>Il campo di protezione del ricevitore attivo non è libero. Uscite in stato di OFF.</p> <p>Il campo di protezione del ricevitore attivo è libero. Uscite in stato di ON.</p> <p>Il campo di protezione del ricevitore attivo è libero. Uscite in stato di OFF</p>
	<p>Uscita segnale</p> <p>Ingresso segnale</p> <p>Ingresso e/o uscita segnale</p>

**Tabella 1.2-1:** Simboli

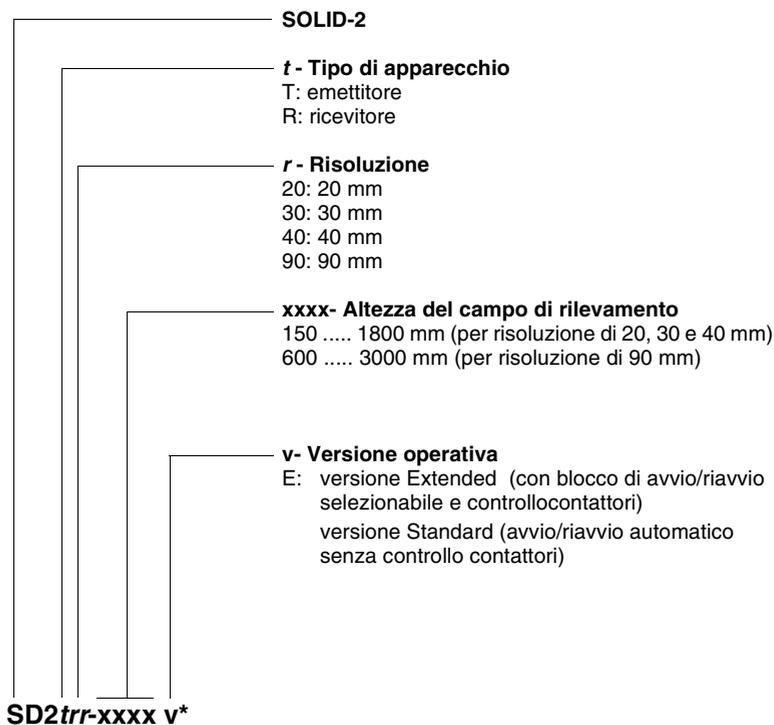
**Termini utilizzati nel manuale:**

AOPD	<b>Active Opto-electronic Protective Device</b>
AutoReset	Dopo una segnalazione di errore, ad es. a causa di un problema sul cablaggio, l'AOPD prova nuovamente l'inserimento. Se l'errore non si ripresenta, l'AOPD torna alla modalità operativa standard.
Controllo contattori (EDM)	Detto anche <b>External Device Monitoring (EDM)</b> , controlla in modo dinamico i contatti chiusi a riposo di relè a valle, contattori o valvole
OSSD1, OSSD2	Uscita di comando di sicurezza <b>Output Signal Switching Device</b>
RES	Blocco di avvio/riavvio ( <b>Start/RES</b> tart interlock)
Tempo di risposta AOPD	Tempo intercorrente tra l'intrusione nel campo di rilevamento attivo dell'AOPD e l'effettivo disinserimento delle uscite OSSD
Scan	Tutti i raggi vengono attivati e disattivati ciclicamente dall'emettitore, a partire dal raggio di sincronizzazione.
Blocco avvio/riavvio (RES)	Evita il riavvio automatico dopo l'inserimento dell'alimentazione o dopo la fine dell'intrusione nel campo di rilevamento.
CT1	Canale di trasmissione 1
CT2	Canale di trasmissione 2

**Tabella 1.2-2:** Termini

### 1.3 Scelta modello SOLID-2

#### 1.3.1 Barriere ottiche di sicurezza SOLID-2



\*) Nella versione Standard non si utilizza tale carattere per la denominazione del prodotto

**Fig. 1.3-1:** Scelta di una barriera ottica di sicurezza SOLID-2

## 2 Sicurezza

Prima di utilizzare il sensore di sicurezza è necessario eseguire una valutazione dei rischi secondo le norme valide (ad esempio EN ISO 14121, EN ISO 12100-1, ISO 13849-1, IEC 61508, EN 62061). Il risultato della valutazione dei rischi determina il livello di sicurezza necessario del sensore di sicurezza (vedi Tabella 2.1-1). Per il montaggio, il funzionamento e i controlli è necessario rispettare il documento «Barriera fotoelettrica di sicurezza SOLID-2» nonché tutte le norme, disposizioni, regole e direttive nazionali ed internazionali pertinenti. I documenti pertinenti acclusi devono essere rispettati, stampati e consegnati al personale interessato.

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 Macchine 2006/42/CE
- Direttiva sulla Bassa Tensione 2006/95/CE
- Direttiva sulla Compatibilità Elettromagnetica 2004/108/ CE
- Direttiva sull'uso di mezzi di lavoro 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)
- Gerätesicherheitsgesetz (Legge sulla sicurezza delle apparecchiature e dei prodotti)



### **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 conforme ed uso non conforme prevedibile



### **Avvertimento!**

*La macchina in funzione può causare gravi lesioni!*

*Si assicuri che prima di qualsiasi trasformazione, manutenzione e controllo l'impianto sia stato spento e protetto contro la riaccensione in modo sicuro.*

### 2.1.1 Uso conforme

Il sensore di sicurezza deve essere utilizzato solo dopo essere stato selezionato secondo le istruzioni, regole, norme e disposizioni valide di volta in volta in materia di tutela e sicurezza sul lavoro ed essere stato montato sulla macchina, collegato, messo in funzione e verificato da una persona abilitata.

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, richiesto, determinato nella valutazione del rischio.

La seguente tabella mostra le grandezze caratteristiche tecniche di sicurezza della barriera fotoelettrica di sicurezza SOLID-2.

Tipo secondo IEC/EN 61496	Tipo 2
SIL secondo IEC 61508	SIL 2
SILCL secondo IEC/EN 62061	SILCL 2
Performance Level (PL) secondo ISO 13849-1: 2008	PL d
Categoria secondo ISO 13849	Cat. 2
Probabilità media di un guasto pericoloso all'ora (PFH <sub>d</sub> ) fino ad un'altezza del campo protetto di 900 mm, tutte le risoluzioni fino ad un'altezza del campo protetto di 1800 mm, tutte le risoluzioni fino ad un'altezza del campo protetto di 2850 mm, tutte le risoluzioni	8,2 x 10 <sup>-8</sup> 1/h 8,9 x 10 <sup>-8</sup> 1/h su richiesta
Durata di utilizzo (T <sub>M</sub> )	20 anni

**Tabella 2.1-1:** Grandezze caratteristiche tecniche di sicurezza della barriera fotoelettrica di sicurezza SOLID-2

- Il sensore di sicurezza serve per la protezione di persone in corrispondenza degli accessi o dei punti pericolosi di macchine e impianti.
- Con montaggio verticale, il sensore di sicurezza riconosce l'intrusione di dita e mani nei punti pericolosi o di un corpo agli accessi.
- 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 è indispensabile.
- Con montaggio orizzontale, il sensore di sicurezza riconosce le persone che si trovano all'interno dell'area pericolosa (rilevamento della presenza).
- 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.
- Il sensore di sicurezza deve essere controllato regolarmente dal personale abilitato.
- Il sensore di sicurezza deve essere sostituito dopo un periodo massimo di 20 anni. Le riparazioni o la sostituzione di pezzi soggetti a usura non prolungano la durata di utilizzo.

### 2.1.2 Uso non conforme prevedibile

In linea generale, il sensore di sicurezza non è adatto come dispositivo di protezione in caso di:

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

## 2.2 Personale abilitato

Condizioni preliminari per personale abilitato:

- Dispone di una formazione tecnica idonea.
- Conosce le regole e le prescrizioni sulla protezione del lavoro, sicurezza sul lavoro e tecnica di sicurezza ed è in grado di valutare la sicurezza della macchina.
- Conosce le istruzioni del sensore di sicurezza e della macchina.
- È stato addestrato dal responsabile nel montaggio e nell'uso della macchina e del sensore di sicurezza.

## 2.3 Responsabilità per la sicurezza

Il costruttore e il proprietario della macchina devono assicurare che la macchina ed 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 di utenti dubbie per la sicurezza.

Il costruttore della macchina è responsabile di quanto segue:

- Costruzione sicura della macchina
- Implementazione sicura del sensore di sicurezza
- 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 del personale di servizio
- Mantenimento del funzionamento sicuro della macchina
- Osservanza di tutte le prescrizioni e direttive sulla protezione del lavoro e la sicurezza sul lavoro
- Controllo regolare a cura di personale abilitato

## 2.4 Esclusione della responsabilità

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

- Il sensore di sicurezza non viene utilizzato in modo conforme.
- Le norme 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 cap. 8).
- Vengono apportate modifiche (ad es. costruttive) al sensore di sicurezza.

## 2.5 Ulteriori avvisi di sicurezza per SOLID-2 utilizzata come protezione d'accesso



### **Attenzione!**

*Le barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 con risoluzione di 20, 30 o 40 mm sono in grado di rilevare mani, braccia o corpi che entrano nel campo di rilevamento, e pertanto sono installabili più vicino ai punti pericolosi di quanto non sia possibile con barriere ottiche di sicurezza con risoluzione di 90 mm. L'altezza del raggio superiore ed inferiore rispetto al piano di riferimento vanno selezionate in accordo alla norma EN ISO 13857.*

Per tutti modelli vale quanto segue: la funzione di blocco avvio/riavvio è obbligatoria per protezioni d'accesso, poiché è sorvegliato solo l'accesso alla zona pericolosa, ma non l'area tra il campo di rilevamento ed i punti pericolosi.

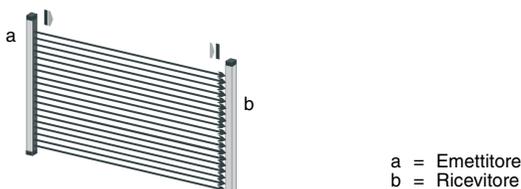
Il tasto per il ripristino della funzione di blocco avvio/riavvio deve essere installato in posizione non raggiungibile dalla zona pericolosa e in modo da poter sempre tener sotto controllo la zona pericolosa.

### 3 Struttura del sistema e funzioni selezionabili

#### 3.1 Il dispositivo di protezione opto-elettronico

##### Principio di funzionamento

Le barriere ottiche SOLID-2 sono costituite da un emettitore e un ricevitore. Cominciando con il primo raggio (= raggio di sincronizzazione) immediatamente dopo il pannello di visualizzazione integrato, l'emettitore invia impulsi codificati raggio dopo raggio in rapida sequenza. La sincronizzazione tra emettitore e ricevitore avviene per via ottica.



**Fig. 3.1-1:** Principio di funzionamento del dispositivo di protezione opto-elettronico

Il ricevitore riconosce i pacchetti di impulsi codificati dei raggi trasmessi ed apre in sequenza i corrispondenti elementi di ricezione allo stesso ritmo. Pertanto, nell'area tra emettitore e ricevitore si forma campo di rilevamento.

L'altezza di tale campo dipende dalle dimensioni geometriche del dispositivo di protezione, mentre la larghezza viene determinata dalla distanza impostata tra emettitore e ricevitore entro la portata ammessa.

La versione con ricevitore Extended è disponibile con funzioni come il blocco di avvio/rinvio o il controllo dei contattori.

### 3.2 Funzioni dell'emettitore

#### 3.2.1 Canale di trasmissione

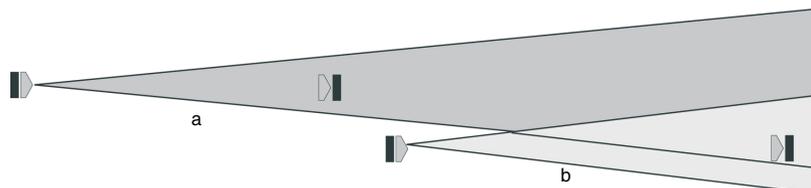
I raggi infrarossi sono modulati con speciali pacchetti di impulsi codificati in modo da differenziarsi dalla luce ambiente e quindi garantire un funzionamento senza disturbi.

Scintille di saldatura o segnalatori lampeggianti di carrelli elevatori che passano nelle vicinanze non hanno pertanto alcuna influenza sul campo di rilevamento.

Se, con macchine vicine, venissero a trovarsi direttamente affiancati due campi di protezione, si devono però prendere provvedimenti affinché i dispositivi ottici di protezione non si influenzino reciprocamente.

Prima di tutto si deve cercare di montare i due emettitori "spalla a spalla" cosicché i raggi risultino indirizzati in senso opposto. Ciò impedisce che gli impianti si influenzino reciprocamente.

Un'altra possibilità per eliminare l'influenza reciproca è la commutazione di uno dei due dispositivi di protezione dal canale di trasmissione 1 al canale 2, utilizzando così pacchetti di impulsi codificati in modo diverso. Tale soluzione va presa in considerazione se si dovessero installare più di due sistemi ottici di sicurezza a distanza ravvicinata.



a = AOPD "A" canale di trasmissione 1

b = AOPD "B" canale di trasmissione 2, nessuna influenza da parte di AOPD "A"

**Fig. 3.2-1:** Scelta del canale di trasmissione

La commutazione dal canale di trasmissione 1 al canale 2 va effettuata sia per l'emettitore, sia per il ricevitore. Per ulteriori informazioni, si prega di fare riferimento al capitolo 6.

### 3.2.2 Test interno o esterno

Se si intende utilizzare un metodo di test esterno, si deve cablare l'ingresso de test/attivazione dell'emettitore come riportato nelle istruzioni di collegamento e d'uso del dispositivo di verifica prescelto. Il dispositivo di verifica accende e spegne l'emettitore e controlla se anche l'OSSD selezionata per il ricevitore risulti accesa e spenta. Per ulteriori dettagli, si prega di fare riferimento al capitolo 6.1.1.2.

Tuttavia nella maggioranza dei casi risulta sufficiente la test ciclico interno. A tal scopo, collegare l'ingresso de test dell'emettitore a +24V CC. Entrambe le OSSD devono risultare integrate come un sistema a due canali nel circuito di sicurezza.

## 3.3 Funzione selezionabile del ricevitore Standard ed Extended

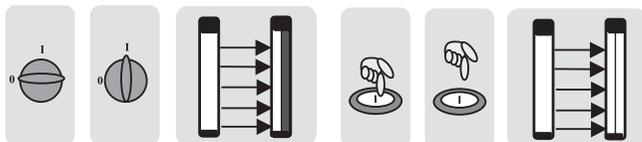
### 3.3.1 Canale di trasmissione

Se l'emettitore deve essere commutato sul canale di trasmissione 2, anche il ricevitore corrispondente deve essere impostato sul canale di trasmissione 2. Si faccia riferimento al capitolo 6.

### 3.4 Ulteriori funzioni del ricevitore Extended

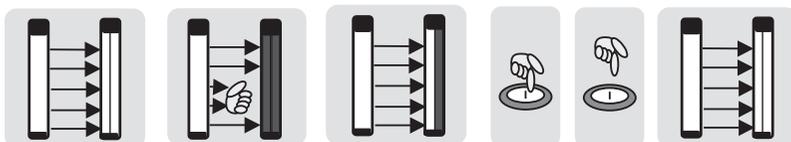
#### 3.4.1 Blocco avvio/riavvio (RES)

Se la funzione di blocco avvio/riavvio è attiva, impedisce l'abilitazione automatica dei circuiti di sicurezza all'inserzione dell'alimentazione o al ritorno della tensione dopo un'interruzione. Solo premendo e poi rilasciando il pulsante di avvio/riavvio entro una finestra di limitazione del tempo si inserisce il ricevitore in stato di ON.



**Fig. 3.4-1:** Funzione di blocco avvio/riavvio all'inserimento della tensione di alimentazione

Se si interrompe il campo di rilevamento, la funzione di blocco avvio/riavvio garantisce che il ricevitore rimanga in stato di OFF anche dopo la successiva riabilitazione del campo di rilevamento. Il ricevitore pertanto non torna allo stato di ON fino a che non si premi e rilasci nuovamente il pulsante di avvio/riavvio.



**Fig. 3.4-2:** La funzione di blocco avvio/riavvio dopo l'intrusione nel campo di rilevamento

Attivare il blocco avvio/riavvio:

- 】 con gli elementi di circuito del ricevitore Extended (v. capitolo 6.1.3)
- 】 o nell'apparecchiatura di comando della macchina inserita a valle
- 】 o nel PLC di sicurezza inserito a valle.

Dopo aver attivato la funzione di blocco avvio/riavvio come descritto nel cap. 6.1.3, la funzione di blocco è sorvegliata dinamicamente. Se il campo di rilevamento è libero, il ricevitore non può tornare alla modalità ON fino a che non si prema e rilasci nuovamente il pulsante di avvio/riavvio entro una finestra di limitazione tempo da 300 ms a 5 s.

### 3.4.2 Controllo contattori (EDM)

Se si attiva la funzione “Controllo contattori” i contattori, i relè o le valvole a valle del SOLID-2 saranno controllati dinamicamente. Requisito indispensabile sono in tal caso elementi di commutazione con contatti di feedback a guida forzata (di riposo).



**Fig. 3.4-3:** Funzione controllo contattori, combinata nell'esempio con la funzione di blocco avvio/riavvio

La funzione di controllo contattori è realizzabile con:

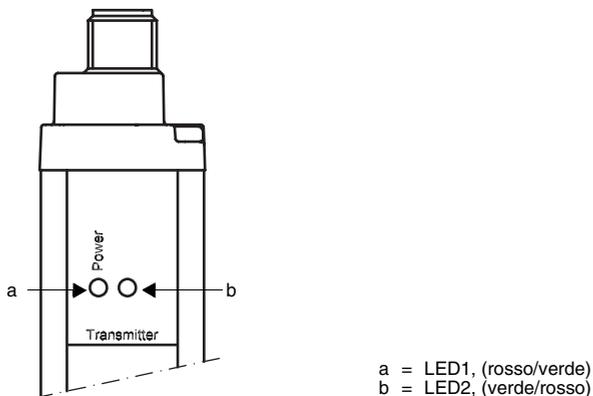
- 】 il controllo internocontattori nel ricevitore Extended (v. capitolo 6.1.3)
- 】 o con un PLC di sicurezza

Se è attivata la funzione interna di controllo contattori, opererà dinamicamente, vale a dire che, oltre al controllo che il circuito di feedback sia chiuso prima di inserire le OSSD, il sistema controllerà anche che tale circuito di feedback sia aperto entro 500 ms e venga chiuso entro 500 ms dopo lo spegnimento delle OSSD. In caso contrario, dopo un breve inserimento, le OSSD tornano allo stato di OFF. Sul display a 7 segmenti apparirà la segnalazione di errore E 30.

## 4 Elementi di visualizzazione

### 4.1 Visualizzazioni di stato dell'emettitore

Se il LED1 verde dell'emettitore è illuminato, la tensione di alimentazione è attiva.



**Fig. 4.1-1:** Visualizzazioni di stato dell'emettitore

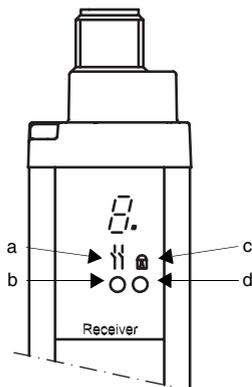
Visualizzazione dello stato attuale dell'emettitore:

Visualizzazione		Significato
LED1 verde	LED2 off	Tensione di alimentazione presente, CT1 selezionato
LED1 verde	LED2 verde	Tensione di alimentazione presente, CT2 selezionato
LED1 verde	LED2 rosso	Tensione di alimentazione presente, CT1 o CT2 selezionato, segnale esterno di test attivato
LED1 rosso	LED2 qualsiasi	Errore dell'unità

**Tabella 4.1-1:** Visualizzazioni di stato dell'emettitore

## 4.2 Visualizzazioni di stato del ricevitore

Il LED1 e il display a 7 segmenti indicano gli stati operativi del ricevitore Standard. Con il ricevitore Extended si aggiunge un secondo LED, il LED2.



- a = Simbolo per le OSSD
- b = LED1 = rosso/verde
- c = Simbolo per lo stato di blocco
- d = LED2 = giallo

Fig. 4.2-1: Visualizzazioni di stato del ricevitore

### 4.2.1 Display a 7 segmenti

Dopo aver inserito la tensione di alimentazione, sul display a 7 segmenti del ricevitore appariranno i seguenti dati:

Display a 7 segmenti	Significato
	Visualizzazione permanente dopo l'avvio
1 o 2	Indica il canale di trasmissione CT1 o CT2

Tabella 4.2-1: Display a 7 segmenti del ricevitore, permanente

Display a 7 segmenti	Significato
	Visualizzazione temporanea degli eventi, 1 s per visualizzazione
E xx	Visualizzazione di stato d'interblocco per "errore", rimuovibile dall'utente E xx = codice di errore (ad esempio, per un errore di controllo contattori appare E 30, v. capitolo 9). Il display visualizza in sequenza E, 3 (al primo posto) e 0 (al secondo).
F xx	Visualizzazione di stati d'interblocco "guasto apparecchio" e un codice di errore interno. Si deve sostituire il ricevitore.
1 o 2 lampeggianti	Numero lampeggiante del canale di trasmissione con segnale debole →, l'apparecchio non è correttamente regolato o è sporco

Tabella 4.2-2: Ricevitore, display a 7 segmenti temporaneo

**4.2.2 Indicatori LED**

4.2.2.1 Indicatori LED del ricevitore

LED	Colore	Significato
LED1	rosso/ verde	rosso = Uscite di sicurezza OSSD in stato OFF
		verde = Uscite di sicurezza OSSD in stato ON
		Nessuna visualizzazione = Dispositivo senza tensione di alimentazione

**Tabella 4.2-3:** Indicatori LED del ricevitore Standard

4.2.2.2 Indicatori LED del ricevitore Extended

Se la funzione interna di avvio/riavvio non è attiva, il display del ricevitore Extended indica solo lo stato delle uscite di sicurezza OSSD, esattamente come nel caso del ricevitore Standard, vedasi 4.2.2.1.

Se la funzione di avvio/riavvio è attivata, si faccia riferimento alla tabella di seguito riportata:

LED	Colore	Significato
LED1	rosso/ verde	rosso = Uscite di sicurezza OSSD in stato OFF
		verde = Uscite di sicurezza OSSD in stato ON
		Nessuna visualizzazione = L'apparecchio non riceve tensione di alimentazione
LED2	giallo	ON = Blocco interno avvio/riavvio attivato; le uscite di sicurezza OSSD sono in OFF. Se il campo di rilevamento è libero, si può eseguire lo sblocco premendo e rilasciando il pulsante di avvio/riavvio in una finestra di limitazione tempo da 300 ms a 5 s.
		OFF = Se le uscite OSSD sono ON (LED1 verde): la funzione interna di blocco avvio/riavvio non è attivata. Se le uscite OSSD sono OFF (LED1 rosso): la funzione di avvio/riavvio è attivata e il campo di rilevamento non è libero.

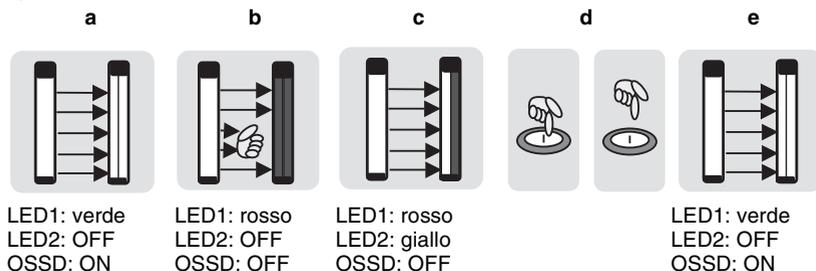
**Tabella 4.2-4:** Ricevitore Extended, indicatori LED con funzione di blocco avvio/riavvio attivata

4.2.2.3 Ricevitore Extended, indicatori LED e stati del campo di rilevamento con funzione interna di blocco avvio/iavvio attivata

LED1	LED2	Campo di rilevamento	Significato
verde	OFF	libero	LED1 verde = Uscite di sicurezza OSSD in stato ON
			LED2 OFF = Blocco di avvio/riavvio non attivo, v. fig. 4.2-2 a
rosso	OFF	interrotto	LED1 rosso = Uscite di sicurezza OSSD in stato OFF
			LED2 OFF = Blocco di avvio/riavvio non attivo. Non è possibile eseguire l'avvio/riavvio dell'apparecchio fino a che il campo di rilevamento è interrotto, v. fig. 4.2-2 b
rosso	giallo	libero	LED1 rosso = Uscite di sicurezza OSSD in stato OFF
			LED2 giallo = Blocco di avvio/riavvio attivo. Le uscite di sicurezza OSSD si inseriscono solo dopo aver premuto e rilasciato il pulsante di avvio/riavvio in una finestra di limitazione del tempo da 300 ms a 5 s, v. fig. 4.2-2 c-e

**Tabella 4.2-5:** Ricevitore Extended con funzione interna di blocco avvio/riavvio selezionata

Le figure di seguito riportate indicano il comportamento di LED e OSSD in modalità operativa con blocco avvio/riavvio.



**Fig. 4.2-2:** Funzione di blocco avvio/riavvio dopo un'intrusione sul campo di rilevamento

## 5 Montaggio

Il presente capitolo riporta importanti informazioni per il montaggio della SOLID-2, la cui sicurezza a livello operativo è garantita solo se si sono rispettate le note di installazione indicate. Le note di installazione si rifanno agli standard europei di pertinenza, come ad es. le norme EN 999 ed EN ISO 13857. Se si utilizza la SOLID-2 in paesi non facenti parte dell'Unione europea, vanno rispettate anche le normative relative vigenti. Il tipo di installazione dipende principalmente dal tipo di protezione che si desidera.

Pertanto si considerano separatamente i casi di:

- protezione di punti pericolosi
- protezione di aree pericolose
- protezione d'accesso

. La distanza da impostare tra dispositivo di protezione e superfici riflettenti nell'area di applicazione viene indicata per tutti i tipi di protezione, in base ai tipi di situazione sopra indicati.

### 5.1 Calcolo delle distanze minime

Le barriere ottiche possono soddisfare la loro funzione di protezione solo se installate nel rispetto di una sufficiente distanza di sicurezza. Le formule di calcolo per la distanza di sicurezza dipendono dal tipo di protezione. Nella norma europea armonizzata EN 999, "Posizionamento dei dispositivi di protezione in funzione della velocità di avvicinamento di parti del corpo umano", sono descritte situazioni d'installazione e formule di calcolo per la distanza di sicurezza relativamente ai tipi di protezione sopra indicati.

Le formule per il calcolo della distanza richiesta rispetto alle superfici riflettenti si basano sullo standard europeo "Dispositivi di protezione opto-elettronici attivi" prEN IEC 61496-2.

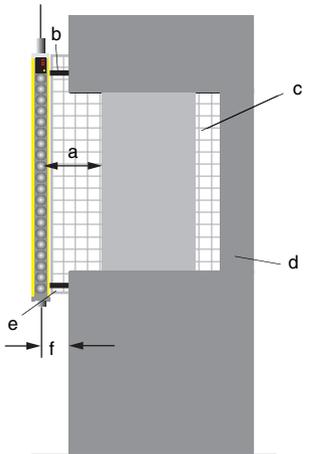
#### 5.1.1 Distanza di sicurezza per la protezione di punti pericolosi

Calcolo della distanza di sicurezza per un barriera ottica di sicurezza SOLID-2 con risoluzione di 20, 30 o 40 mm per la protezione di punti pericolosi:

La distanza di sicurezza S per la protezione di punti pericolosi si calcola secondo EN999 con la formula:

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

- S = Distanza di sicurezza in mm  
Se il risultato è inferiore a 100 mm, deve essere rispettata una distanza minima di almeno 100 mm.
- K = Velocità di avvicinamento in mm/s.  
Nel campo di prossimità di 500 mm si utilizza una velocità di 2000 mm/s per il calcolo. Se risulta una distanza maggiore di 500 mm, si deve eseguire il calcolo con K = 1600mm/s. In questo caso vale comunque per la distanza di sicurezza un minimo di 500 mm.
- T = Ritardo totale in secondi;  
Totale dato da:  
il tempo di risposta del dispositivo di protezione  $t_{AOPD}^{a)}$   
il tempo di risposta dell'eventuale interfaccia di sicurezza  $t_{Interfaccia}^{b)}$   
e tempo di arresto della macchina  $t_{Macchina}^{c)}$
- C =  $8 \times (d-14)$  in mm  
Valore addizionale che dipende dalla profondità di intrusione nel campo di rilevamento prima dell'inserimento dell'AOPD
- d = Risoluzione dell'AOPD
- a) v. capitolo 10.2
- b) v. le specifiche tecniche dell'interfaccia di sicurezza
- c) v. le specifiche tecniche della macchina o la misura del tempo di arresto



- a = Distanza di sicurezza (S)
- b = Protezioni contro l'intrusione dall'alto
- c = Protezioni contro l'intrusione dai lati
- d = Protezioni contro l'intrusione dal retro
- e = Protezioni contro l'intrusione dal basso
- f = 75 mm – distanza massima per evitare di passare dietro la protezione\*

**Fig. 5.1-1:** Distanza di sicurezza (a) per la protezione di punti pericolosi

\*) Se non si può garantire tale valore a causa della distanza di sicurezza, si devono utilizzare altre contromisure, ad es. barriere di tipo meccanico.

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{Interfaccia} + t_{Macchina}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

**Esempio di calcolo per protezione di punti pericolosi:**

Si utilizza un barriera ottica con risoluzione di 20 mm e altezza del campo di rilevamento di 1500 mm su una macchina con tempo di arresto di 150 ms. Il tempo di risposta dell'interfaccia di sicurezza è di 20 ms.

Tempo di arresto della macchina  $t_{Macchina} = 150 \text{ ms}$

Tempo di risposta  $t_{AOPD} = 49 \text{ ms}$

Tempo di risposta  $t_{Interfaccia} = 20 \text{ ms}$

Risoluzione  $d$  dell'AOPD  $= 20 \text{ mm}$

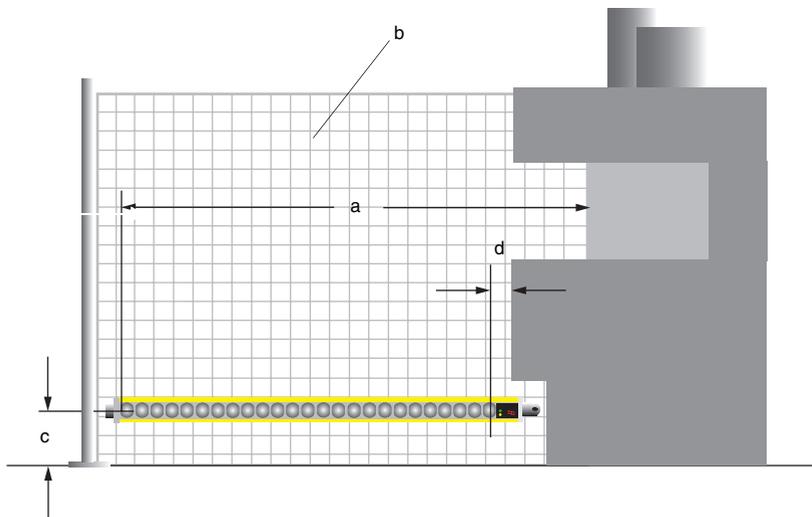
$T = 0.150 \text{ s} + 0.049 \text{ s} + 0.020 \text{ s} = 0,219 \text{ s}$

$S = 2000 \times 0.219 + 8 \times (20 - 14) = 486 \text{ mm}$

Durante l'installazione, assicurarsi che non si possa far presa sul dispositivo di protezione dall'alto, di lato, dal basso o che non sia possibile passare dietro tale protezione.

**5.1.2 Distanza di sicurezza per la protezione di aree pericolose**

Calcolo della distanza di sicurezza e risoluzione necessaria per una barriera ottica di sicurezza per la protezione di aree pericolose.



- a = distanza di sicurezza (S)
- b = provvedimenti contro l'accesso dai lati
- c = altezza rispetto al piano di riferimento
- d = distanza max. < 75 mm\*

**Fig. 5.1-2:** Distanza di sicurezza (a) e altezza (c) per la protezione di aree pericolose

\*) Se non fosse possibile ottenere tale valore a causa della distanza di sicurezza, si devono utilizzare altre contromisure, ad es. barriere meccaniche, che garantiscano la distanza max. di 75 mm.

L'altezza del campo di rilevamento H sopra il piano di riferimento e la risoluzione d dell'AOPD sono tra loro correlate nella seguente relazione:

$$H_{\min} [\text{mm}] = 15 \times (d - 50) [\text{mm}]$$

oppure

$$d [\text{mm}] = H/15 + 50 [\text{mm}]$$

H = Altezza del campo di rilevamento sopra il piano di riferimento, max. 1000 mm  
 Altezze uguali o inferiori a 300 mm sono considerate non praticabili per gli adulti per poter accedere dal basso

d = Risoluzione dell'AOPD

La distanza di sicurezza S per la protezione di aree pericolose si calcola secondo la norma EN999 con la formula:

$$S [\text{mm}] = K [\text{mm/s}] \times T [\text{s}] + C [\text{mm}]$$

S = Distanza di sicurezza in mm

K = Velocità di avvicinamento di 1600 mm/s.

T = Ritardo totale in secondi;  
 totale dato da:

il tempo di risposta del dispositivo di protezione  $t_{\text{AOPD}}^{\text{a)}$

il tempo di risposta dell'eventuale interfaccia di sicurezza  $t_{\text{Interfaccia}}^{\text{b)}$

e il tempo di arresto della macchina  $t_{\text{Macchina}}^{\text{c)}$

C = (1200 mm - 0,4 H), ma non meno di 850 mm (lunghezza del braccio)

H = Altezza del campo di rilevamento sopra il pavimento

a) v. capitolo 10.2

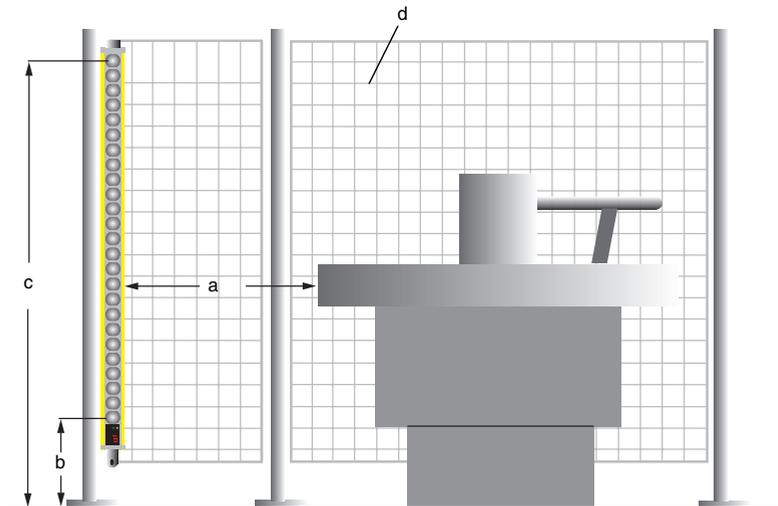
b) v. le specifiche tecniche dell'interfaccia di sicurezza

c) v. le specifiche tecniche della macchina o la misura del tempo di arresto

$$S [\text{mm}] = 1600 [\text{mm/s}] \times (t_{\text{AOPD}} + t_{\text{Interfaccia}} + t_{\text{Macchina}}) [\text{s}] + (1200 - 0,4 H) [\text{mm}]$$

**5.1.3 Distanza di sicurezza e altezza del raggio per le barriere utilizzate come protezione d'accesso**

Come determinare le altezze del raggio e calcolare la distanza di sicurezza di barriere ottiche di sicurezza con risoluzione di 20, 30 o 40 mm, utilizzate come protezione d'accesso, ad esempio con spazi limitati tra il campo di rilevamento e punto pericoloso.



a = Distanza di sicurezza (campo di rilevamento/punto pericoloso),  
 b = Altezza del raggio più basso sopra il piano di riferimento, v. Tabella 5.1-1  
 c = Altezza del raggio più alto, v. Tabella 5.1-1  
 d = Provvedimenti contro l'accesso dai lati

**Fig. 5.1-3:** Protezione d'accesso con barriera ottica di sicurezza, con risoluzione di 20, 30 o 40 mm



**Attenzione!**

Si prega di fare riferimento alle istruzioni accessorie relative all'uso di SOLID-2 come protezione d'accesso, riportate nel Capitolo 2.5.

**Altezze del raggio per barriera ottica di sicurezza utilizzata come protezione d'accesso, in accordo alle norme EN 999 ed EN ISO 13857:**

Modello	Risoluzione	Raggio più basso rispetto al piano di riferimento	Raggio più alto rispetto al piano di riferimento	Valore addizionale C (v. formula cap. 6.1.1)
SD2-20-xxxx	20 mm	in acc. a EN ISO 13857	in acc. a EN ISO 13857	48 mm
SD2-30-xxxx	30 mm	in acc. a EN ISO 13857	in acc. a EN ISO 13857	128 mm
SD2-40-xxxx	40 mm	in acc. a EN ISO 13857	in acc. a EN ISO 13857	208 mm
SD2-90-xxxx	90 mm	300 mm	1200 mm	850 mm

**Tabella 5.1-1:** Altezze del raggio rispetto al piano di riferimento e valore addizionale C per l'utilizzo come protezione d'accesso

**Formula di calcolo per la distanza di sicurezza S come da norma EN 999:**

Calcolo della distanza di sicurezza per una barriera ottica di sicurezza con risoluzione fino a 40 mm, utilizzata come protezione d'accesso. La distanza di sicurezza S viene calcolata come indicato dalla norma EN 999 in base alla formula:

$$S \text{ [mm]} = K \text{ [mm/s]} \times T \text{ [s]} + C \text{ [mm]}$$

- S = Distanza di sicurezza in mm
  - K = Velocità di avvicinamento in mm/s.  
 Nell'area di prossimità di 500 mm, la velocità viene calcolata pari a 2000 mm/s. Se la distanza è maggiore di 500 mm, si calcola K pari a 1600 mm/s. In tal caso però il minimo per la distanza di sicurezza corrisponde a 500 mm.
  - T = Ritardo totale in secondi;  
 totale dato da:  
 il tempo di risposta del dispositivo di protezione  $t_{AOPD}^{a)}$   
 il tempo di risposta dell'eventuale interfaccia  $t_{interfaccia}^{b)}$   
 e il tempo di arresto della macchina  $t_{Macchina}^{c)}$
  - C =  $8 \times (d-14)$  in mm  
 Valore addizionale dipendente dalla profondità di intrusione nel campo di rilevamento prima dell'intervento dell'AOPD
  - d = Risoluzione dell'AOPD fino ad un massimo di 40 mm
- a) v. capitolo 10.2  
 b) v. le specifiche tecniche dell'interfaccia di sicurezza  
 c) v. le specifiche tecniche della macchina o la misura del tempo di arresto

$$S \text{ [mm]} = 2000 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{interfaccia} + t_{Macchina}) \text{ [s]} + 8 \times (d-14) \text{ [mm]}$$

Se la risoluzione è maggiore di 40 mm, ad es. con barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 con risoluzione di 90 mm, va aggiunto un valore addizionale:

$$C = 850 \text{ mm (lunghezza del braccio)}$$

La distanza di sicurezza si calcola pertanto in base alla seguente formula:

$$S \text{ [mm]} = 1600 \text{ [mm/s]} \times (t_{AOPD} + t_{interfaccia} + t_{Macchina}) \text{ [s]} + 850 \text{ [mm]}$$

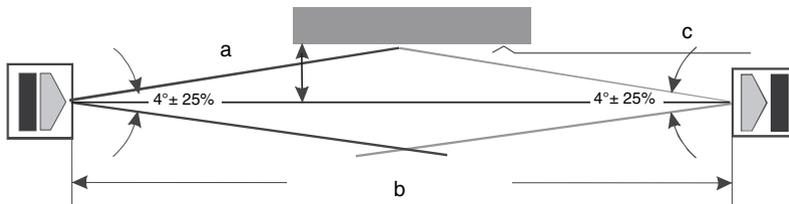


**Attenzione!**

*Si prega di fare riferimento alle istruzioni accessorie relative all'uso di SOLID-2 come protezione d'accesso, riportate nel Capitolo 2.5.*

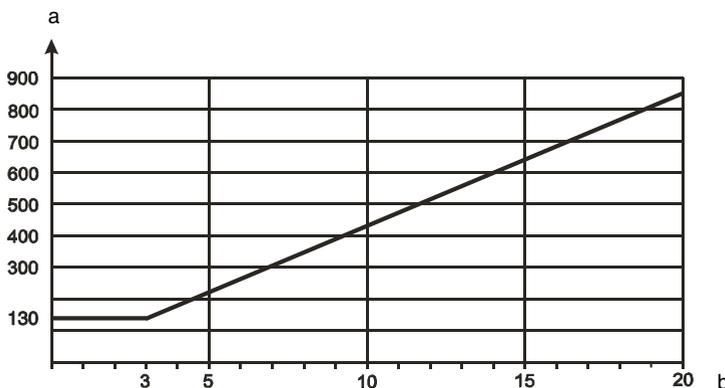
### 5.1.4 Distanza minima da superfici riflettenti

Le superfici riflettenti nelle vicinanze di dispositivi di protezione opto-elettronici potrebbero indirettamente riflettere i raggi dall'emettitore al ricevitore. Ciò comporta che un oggetto nel campo di rilevamento non viene riconosciuto! Pertanto tutte le superfici e gli oggetti riflettenti (ad es. contenitori o lamiere) devono rispettare una distanza minima "a" di posizionamento rispetto al campo di rilevamento. La distanza minima a dipende dalla distanza "b" tra emettitore e ricevitore.



- a = Distanza minima
- b = Superficie riflettente
- c = Larghezza del campo di rilevamento

**Fig. 5.1-4:** Distanze minime da superfici riflettenti



- a = Distanza necessaria dalle superfici riflettenti [mm]
- b = Larghezza del campo di rilevamento [m]

**Fig. 5.1-5:** Distanze minime da superfici riflettenti in funzione della larghezza del campo di rilevamento

Le barriere ottiche di sicurezza della linea SOLID-2 sono dotate di componenti ottiche con un angolo di apertura inferiore a quanto richiesto dalla norma EN IEC 61496-1, come per il tipo 2. Ciò permette una distanza inferiore tra superfici riflettenti e campo di rilevamento di quanto di solito applicata.

**Attenzione!**

*Se si sostituiscono le barriere con altre barriere ottiche di linee produttive diverse, che corrispondano ai requisiti minimi previsti dalle norme sopra riportate, si potrebbero dover applicare distanze maggiori.*

## 5.2 Istruzioni di montaggio

Istruzioni speciali per il montaggio di una barriera ottica di sicurezza SOLID-2 per **protezione di punti pericolosi** (v. fig. 5.1-1):

- 】 Calcolare la distanza di sicurezza in base alla formula nel Capitolo 5.1.1.
- 】 Nell'effettuare il montaggio, assicurarsi che sia esclusa qualsiasi possibilità di accedere dall'alto, dal basso, dai lati e di passare posteriormente alla barriera ottica.
- 】 Rispettare la distanza massima tra tavola della macchina e campo di rilevamento, pari a 75 mm, sulla scorta di un'altezza della tavola di 750 mm. Se ciò non fosse possibile a causa di un'eccessiva distanza di sicurezza, prevedere l'installazione di barriere meccaniche adatte.
- 】 Mantenere la distanza di sicurezza minima dalle superfici riflettenti.

Istruzioni speciali per il montaggio di una barriera ottica di sicurezza SOLID-2 per **protezione di aree pericolose** (v. fig. 5.1-2):

- 】 Calcolare la distanza di sicurezza in base alla formula nel Capitolo 5.1.2.
- 】 La risoluzione effettiva determina l'altezza minima del campo di rilevamento sopra il pavimento. La formula di calcolo si trova nel cap. 5.1.2.
- 】 Considerare che l'altezza massima del campo di rilevamento sopra il piano di riferimento non può superare il valore di 1000 mm e che solo altezze uguali o minori di 300 mm sono ritenute non praticabili per gli adulti per poter accedere dal basso (vedi anche EN 999).
- 】 Deve risultare impossibile accedere dai lati all'area pericolosa. Provvedere all'installazione di recinzioni adatte.
- 】 Fare attenzione alla posizione dell'ultimo raggio prima della macchina. Si deve impedire che una persona sia posizionata tra questo raggio e la macchina senza essere rilevata.

Istruzioni speciali per il montaggio di una barriera ottica di sicurezza SOLID-2 per **protezione di accesso** (v. fig. 5.1-3):

- 】 Calcolare la distanza di sicurezza in base alla formula nel capitolo 5.1.3.
- 】 Il raggio più alto e più basso, e pertanto l'altezza del campo di rilevamento, per una barriera ottica di protezione con risoluzione di 20, 30 o 40 mm si determinano in base ai requisiti indicati dalla norma EN ISO 13857.
- 】 Le protezioni d'accesso devono disporre della funzione di blocco avvio/riavvio. Attivare il blocco interno di avvio/riavvio o di un'interfaccia di sicurezza a valle e controllarne il funzionamento corretto.
- 】 Controllare che il pulsante di avvio/riavvio non possa assolutamente essere azionato dalla zona pericolosa. Assicurarsi di poter vedere appieno la zona pericolosa dal punto di installazione del suddetto pulsante.

### 5.3 Fissaggio meccanico

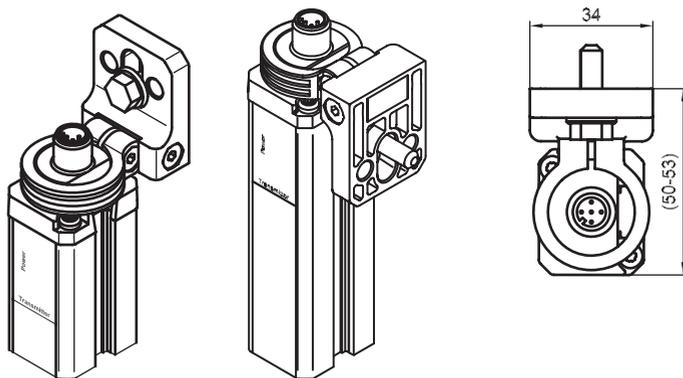
Di cosa si deve tener conto in fase di montaggio?

- ▶ Assicurarsi che emettitore e ricevitore siano installati su superfici piane.
- ▶ Emittitore e ricevitore devono essere posizionati alla stessa altezza e i relativi connettori devono essere rivolti nella stessa direzione.
- ▶ Per il fissaggio, utilizzare solo viti che possano essere rimosse solo con un attrezzo.
- ▶ Fissare e assicurare emettitore e ricevitore in modo che non sia possibile ruotarli o spostarli. Il fissaggio di emettitore e ricevitore in modo che non sia possibile ruotarli o spostarli risulta particolarmente importante per motivi di sicurezza all'interno del campo di rilevamento.
- ▶ Mantenere la distanza di sicurezza tra il campo di rilevamento e la zona pericolosa.
- ▶ Assicurare che l'accesso al punto pericoloso o all'area pericolosa sia possibile solo attraverso il campo di rilevamento. Ulteriori accessi devono essere protetti separatamente (ad es. mediante recinzioni di protezione, barriere ottiche supplementari o porte con dispositivi di bloccaggio).

### 5.4 Tipologie di fissaggio

#### 5.4.1 Fissaggio standard

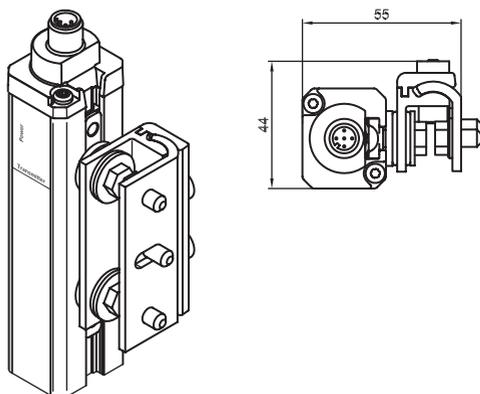
Quattro supporti di fissaggio standard (due per l'emettitore e due per il ricevitore) fanno parte della fornitura standard.



**Fig. 5.4-1:** Supporto di fissaggio angolare standard, esempi di fissaggio

**5.4.2 Opzione: supporti di fissaggio orientabili antivibrazione**

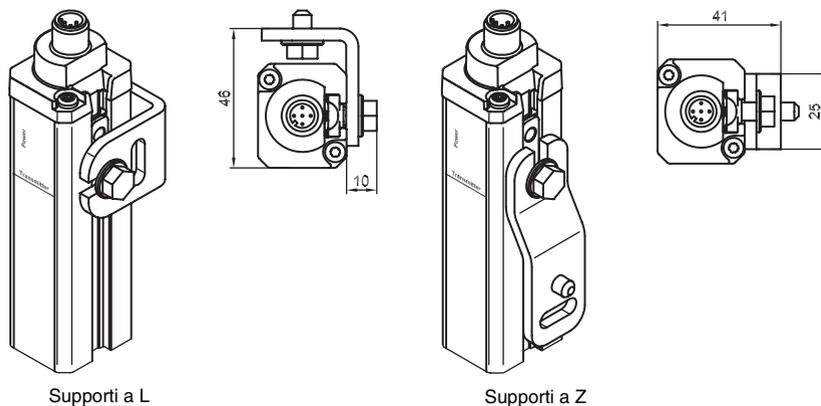
Si possono ordinare come optional quattro supporti di fissaggio orientabili antivibrazione. Tali supporti non fanno parte della fornitura standard. L'angolo d'orientamento è  $\pm 8^\circ$ .



**Fig. 5.4-2:** Supporto di fissaggio orientabile antivibrazione

**5.4.3 Opzione: fissaggio laterale**

Come opzione, è possibile utilizzare supporti di fissaggio a L o a Z (con tasselli scorrevoli e viti), sfruttando l'apposita scanalatura. Tali supporti non fanno parte della fornitura standard.



**Fig. 5.4-3:** Esempi di fissaggio con supporto a L e con supporto a Z

## 6 Collegamento elettrico

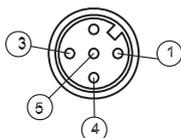


- Il collegamento elettrico va eseguito solamente da personale competente. La conoscenza di tutti gli avvertimenti di sicurezza riportati in questo manuale di collegamento e operativo è parte integrante del know-how specialistico.
- La tensione di alimentazione esterna di 24V CC  $\pm$  20 % deve garantire un isolamento sicuro dalla tensione di rete e un tempo di superamento di mancanza rete di almeno 20 ms. **Leuze electronic** offre alimentatori adatti (v. l'elenco degli accessori in appendice).
- L'alimentatore scelto non deve alimentare alcuna altra parte della macchina al di fuori dei componenti di sicurezza collegati. Deve fornire 1 A. Emittitore e ricevitore vanno protetti dalla sovracorrente.
- Durante l'installazione elettrica è assolutamente necessario che la tensione di alimentazione della macchina o dell'impianto sia disinserita senza possibilità di reinserimento, per evitare che si possa verificare un movimento pericoloso incontrollato. Il collegamento alla macchina è possibile solo dopo aver controllato tutte le funzioni di sicurezza del dispositivo di sicurezza. Per informazioni dettagliate, v. Capitolo 8 e 11.4.

### 6.1 Collegamento M12

Emittitore e ricevitore Standard sono dotati di un M12, a 5 pin, mentre il ricevitore Extended, con funzioni ausiliarie, è dotato di un M12 a 8 pin.

#### 6.1.1 Emittitore



- 1 = marrone
- 3 = blu
- 4 = nero
- 5 = grigio

**Fig. 6.1-1:** SD2T a 5 pin (vista dei pin)

Pin	Colore	Assegnazione	Ingressi/uscite
1	marrone	← Tensione di alimentazione	+24V CC per CT1 o 0V per CT2
2	bianco		nc.
3	blu	← Tensione di alimentazione	0V per CT1 o +24V CC per CT2
4	nero	← Test	Ingresso Test/Attivazione Connesso a +24V CC → test interna attiva connesso a 0V o scollegato → test esterna attiva
5	grigio carter connettore	← schermo	messa a terra

**Tabella 6.1-1:** Emittitore, pin-out

La polarità per l'alimentazione determina, se collegata al pin 1 o al pin 3, il canale di trasmissione ottico precelto. Con pin 1 su +24 CC e pin 3 su 0V si seleziona il canale di trasmissione 1. Con pin 1 su 0V e pin 3 su +24 CC si seleziona il canale di trasmissione 2.

Assicurarsi di selezionare lo stesso canale di trasmissione sia per l'emittitore, sia per il ricevitore.



**Attenzione!**

Per una schermatura ottimale, si consiglia di utilizzare cavi di collegamento con schermatura connessa alla Parte metallica del connettore del cavo (i cavi adatti sono riportati nell'elenco degli accessori nel capitolo 11.3).

6.1.1.1 Test ciclico integrato

Per attivare il test ciclico integrato, collegare il pin 4 dell'emittitore a +24V CC.



**Attenzione!**

Se si utilizza il test ciclico integrato, entrambe le OSSD vanno utilizzate per aprire in ridondanza il circuito di sicurezza.

6.1.1.2 Segnale esterno di test

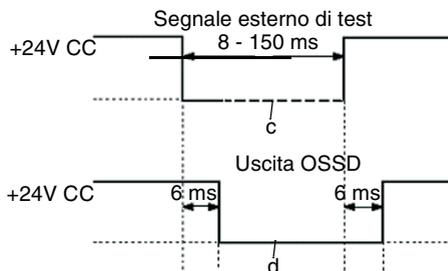
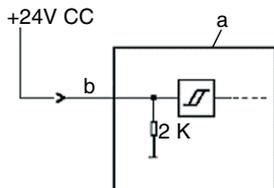
Per utilizzare l'opzione di test esterno, collegare l'uscita di test della corrispondente interfaccia di test al pin 4 dell'emittitore. Se si utilizza un test esterno combinata ad un'interfaccia di test, si deve collegare solo una delle OSSD all'interfaccia di test stessa.



**Importante:**

Il test esterno risulta avere la priorità rispetto alle test interno integrato.

Ingresso di test pin 4 emettitore:	+24V CC	Test = non attivato
	alta impedenza o 0V	Test = attivato

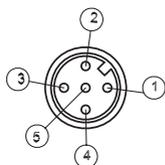


- a = Emittitore
- b = Ingresso di test pin 4

- c = alta impedenza o 0V
- d = alta impedenza

**Fig. 6.1-2:** Emittitore, test esterno

**6.1.2 Ricevitore Standard**



- 1 = marrone
- 2 = bianco
- 3 = blu
- 4 = nero
- 5 = grigio

**Fig. 6.1-3:** SD2R a 5 pin (vista dei pin)

Pin	Colore	Assegnazione	Ingressi/uscite
1	marrone	← Tensione di alimentazione	+24V CC per CT1 o 0V per CT2
2	bianco	⇒ Uscita	OSSD2, uscita commutazione a semiconduttore
3	blu	← Tensione di alimentazione	0V per CT1 o +24V CC per CT2
4	nero	⇒ Uscita	OSSD1, uscita commutazione a semiconduttore
5	grigio carter connettore	← schermo	messa a terra

**Tabella 6.1-2:** Ricevitore Standard, pin-out



**Attenzione!**

*Il ricevitore Standard non dispone delle funzioni di blocco avvio/riavvio ed EDM. Tali funzioni sono assegnate alla centralina di controllo a valle, se richiesto dallo standard di sicurezza.*



**Importante:**

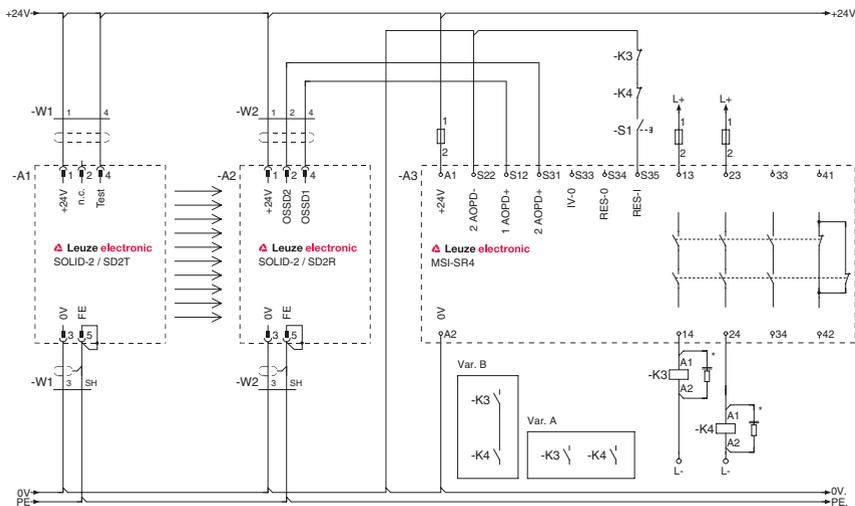
Per una schermatura ottimale, si consiglia di utilizzare cavi di collegamento con schermatura connessa alla parte metallica del connettore del cavo (i cavi adatti sono riportati nell'elenco degli accessori nel capitolo 11.3).

La polarità per l'alimentazione determina, se collegata al pin 1 o al pin 3, il canale di trasmissione ottico prescelto. Con pin 1 su +24V CC e pin 3 su 0V si seleziona il canale di trasmissione 1. Con pin 1 su 0V e pin 3 su +24 CC si seleziona il canale di trasmissione 2.



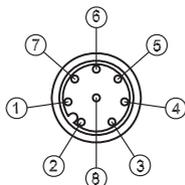
**Importante:**

*Assicurarsi di selezionare lo stesso canale di trasmissione sia per l'emittitore, sia per il ricevitore.*



**Fig. 6.1-4:** Esempio di collegamento SOLID-2 con moduli di sicurezza MSI-SR4

**6.1.3 Ricevitore Extended**



- 1 = bianco
- 2 = marrone
- 3 = verde
- 4 = giallo
- 5 = grigio
- 6 = rosa
- 7 = blu
- 8 = nero

**Fig. 6.1-5:** SD2R a 8 pin (vista dei pin)

Pin	Colore	Assegnazione	Ingressi/uscite
1	bianco	⇐ Selezione della modalità operativa	Ingresso BA1
2	marrone	⇐ Tensione di alimentazione	+24V CC per CT1 o 0V per CT2
3	verde	⇐ Selezione della modalità operativa	Ingresso BA2
4	giallo	nc.	
5	grigio	⇒ Uscita	OSSD1, uscita commutazione a semiconduttore
6	rosa	⇒ Uscita	OSSD2, uscita commutazione a semiconduttore
7	blu	⇐ Tensione di alimentazione	0V per CT1 o +24V CC per CT2
8	nero/carter connettore	⇐ schermo	messa a terra

**Tabella 6.1-3:** Ricevitore Extended, pin-out

**6.1.3.1 Selezione del canale di trasmissione**

La polarità per l'alimentazione determina, se collegata al pin 2 o al pin 7, il canale di trasmissione ottico prescelto.

Con pin 2 su +24 CC e pin 7 su 0V si seleziona il canale di trasmissione 1.

Con pin 2 su 0V e pin 7 su +24 CC si seleziona il canale di trasmissione 2.



**Importante:**

*Assicurarsi di selezionare lo stesso canale di trasmissione sia per l'emittitore, sia per il ricevitore.*

Per una schermatura ottimale, si consiglia di utilizzare cavi di collegamento con schermatura connessa alla parte metallica del connettore del cavo (i cavi adatti sono riportati nell'elenco degli accessori nel capitolo 11.3).

**6.1.3.2 Selezione della modalità operativa RES e del controllo contattori (EDM)**

Il ricevitore Extended va collegato con un connettore ad 8 poli M12. Le modalità operative S/R (avvio/riavvio) ed EDM possono venir attivate utilizzando i pin BA1 (pin 1) e BA2 (pin 3).



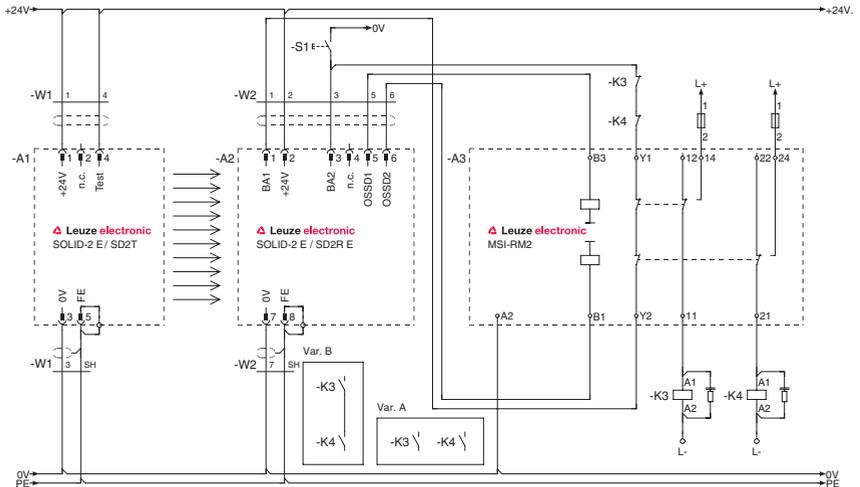
**Attenzione!**

La commutazione tra le modalità operative è possibile solo a ricevitore spento. Se la commutazione viene effettuata durante l'esercizio, la nuova impostazione non sarà accettata fino a che non si interrompa l'alimentazione.

	Senza RES senza EDM	Con RES Senza EDM	Senza RES Con EDM	Con RES Con EDM
BA1 pin 1	0V	Pulsante di avvio/riavvio su BA2	EDM circuito di feedback k1/k2 su +24V CC	EDM circuito di feedback k1/k2 su BA2
BA2 pin 3	+24V CC	0V	n.c.	Via pulsante di avvio/riavvio su 0V
Collegamento				

**Tabella 6.1-4:** Ricevitore Extended, selezione della modalità operativa

6.1.3.3 Esempio di collegamento



**Fig. 6.1-6:** Esempio di collegamento SOLID-2E con moduli di sicurezza MSI-RM2

## 7 Messa in esercizio



### **Attenzione!**

*Prima di mettere per la prima volta in esercizio il SOLID-2 su una macchina pericolosa, si deve incaricare uno specialista di controllare l'intero dispositivo e il collegamento del dispositivo opto-elettronico nei comandi della macchina.*

Precedentemente alla prima inserzione della tensione di alimentazione e durante l'allineamento dell'emettitore e del ricevitore ci si deve assicurare che le uscite del dispositivo ottico di protezione non abbiano alcuna influenza sulla macchina. Gli elementi di comando, che mettono in moto la macchina pericolosa, devono essere disinseriti o rimossi e assicurati contro un eventuale reinserimento.

Le stesse misure cautelative vanno applicate dopo ogni cambio di modalità operativa per il dispositivo di protezione, dopo interventi di riparazione o durante interventi di manutenzione.

Solo dopo aver stabilito con certezza che il dispositivo ottico di protezione funzioni regolarmente, lo si può integrare nel circuito di comando della macchina!

### 7.1 Avvio



### **Attenzione!**

*Se non si dispone della funzione di blocco avvio/riavvio e il campo di rilevamento è libero, le OSSD passano immediatamente allo stato di ON dopo l'inserimento!*

Assicurarsi che l'emettitore e il ricevitore siano protetti da sovracorrente (per il fusibile, v. capitolo 10.1.3). La tensione di alimentazione deve avere speciali requisiti: l'alimentatore da rete deve garantire un sicuro isolamento dalla rete, avere almeno 1 A di riserva di corrente massima erogabile ed un tempo di superamento mancanza rete di almeno 20ms.

#### 7.1.1 Display dell'emettitore

Dopo l'inserimento e l'esecuzione dell'autoverifica, i LED indicheranno lo stato operativo in essere (v. capitolo 4.1).



### **Attenzione!**

*Se il LED 1 dell'emettitore rimane illuminato in rosso, si devono controllare la tensione di alimentazione a 24 V CC e il cablaggio. Se la segnalazione rimane dopo una nuova inserzione, è necessario interrompere subito la messa in esercizio e provvedere all'invio dell'emettitore difettoso per farlo controllare.*

### 7.1.2 Display del ricevitore

Dopo l'avvio o un riavvio del ricevitore, apparirà il numero del canale di trasmissione selezionato.



#### Attenzione!

*In caso di errore o guasto, il display a 7 segmenti del ricevitore visualizzerà il messaggio "E xx" oppure "F xx". Il codice di errore (v. capitolo 9) fornisce le informazioni necessarie per capire se si tratta di un errore (E xx) nel cablaggio esterno, o di un guasto interno (F xx). In caso di guasto interno, interrompere subito la messa in servizio e provvedere all'invio del ricevitore per farlo controllare.*

Se si sono invece individuate ed eliminate anomalie nel circuito esterno, il ricevitore riprende la sua normale modalità operativa e la messa in servizio può continuare.



#### Attenzione!

*I ricevitori Standard ed Extended senza funzione selezionata di blocco avvio/riavvio non presentano il LED 2 in giallo dopo l'accensione e le OSSD passano immediatamente allo stato di ON, sempre che il campo di rilevamento sia libero. In tal caso, è necessario installare un'interfaccia di sicurezza a valle per garantire la funzione di blocco avvio/riavvio:*

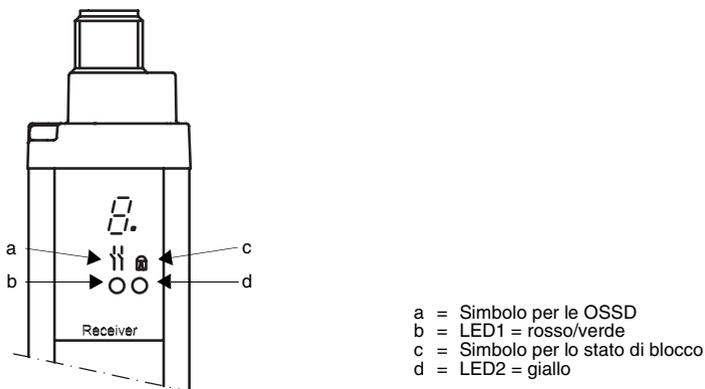
LED	Senza funzione RES, emettitore/ ricevitore allineati e campo di rilevamento <b>libero</b>	Senza funzione RES, emettitore/ ricevitore non allineati o campo di rile- vamento <b>non libero</b>
LED1	verde ON = OSSD in stato di ON	rosso ON = OSSD in stato di OFF
LED2	OFF = Blocco RES non disponibi- le o non attivo	OFF = Blocco RES non disponi- bile o non attivo

**Tabella 7.1-1:** Indicatori LED ricevitore Standard o ricevitore Extended con blocco avvio/riavvio non attivato

Gli indicatori LED del ricevitore Extended con funzione di blocco avvio/riavvio interna attiva dopo l'accensione (per l'attivazione, v. capitolo 6.1.3.2):

LED	Con RES interno, <b>prima</b> dello sblocco del pulsante di avvio/riavvio, con campo di rilevamento <b>libero</b>	Con RES interno, <b>dopo</b> lo sblocco del pulsante di avvio/riavvio con campo di rilevamento <b>libero</b>
LED1	rosso ON = OSSD in stato di OFF	verde ON = OSSD in stato di ON
LED2	giallo ON = RES bloccato	OFF = RES sbloccato

**Tabella 7.1-2:** Indicatori LED ricevitore Extended con blocco avvio/riavvio attivo



**Fig. 7.1-1:** Indicatori LED del ricevitore Extended

## 7.2 Allineamento di emettitore e ricevitore

Emettitore e ricevitore vanno installati alla stessa altezza o, se posizionati orizzontalmente, alla stessa distanza rispetto al piano di riferimento.

### 7.2.1 Allineamento ottimale con il supporto del display a 7 segmenti del ricevitore

L'allineamento può essere facilmente regolato sfruttando la differenza tra campo di rilevamento libero (il numero del canale di trasmissione appare sul display) e segnale debole (il numero del canale lampeggia).

Se i componenti sono già allineati, si può ottimizzare la regolazione ad es. ruotando il ricevitore. Ruotare il ricevitore, dopo aver allentato i supporti, fino a che il display a 7 segmenti inizi a lampeggiare. Annotare la posizione. Ora ruotare il ricevitore in direzione opposta, fino a che il display rimanga a luce fissa, poi continuare a ruotare fino a che il display inizi nuovamente a lampeggiare. Infine ruotare il ricevitore in senso inverso fino alla posizione intermedia delle due posizioni stabilite. Fissare strettamente il ricevitore in posizione, per evitare che possa spostarsi. Eseguire le stesse operazioni per l'emettitore.

## 8 Controlli e verifiche

### 8.1 Verifiche precedenti alla prima messa in servizio

La verifica precedente alla prima messa in servizio, effettuata da una persona competente, deve accertare che il dispositivo ottico di protezione ed altri eventuali componenti di sicurezza siano correttamente scelti in relazione alle prescrizioni vigenti, specialmente in conformità alla direttiva europea sulle macchine e sull'uso delle attrezzature di lavoro, e che offrano la necessaria sicurezza con un funzionamento adeguato in base all'applicazione.

- 】 Verificare in base alle suddette direttive, eventualmente con l'ausilio delle checklist allegate alle presenti istruzioni, la regolarità dell'installazione dei dispositivi di protezione, della loro integrazione elettrica nell'apparecchiatura di comando della macchina e della loro efficacia per tutte le modalità di funzionamento della macchina. Fare attenzione nella scelta della checklist al tipo di protezione (punto pericoloso o area pericolosa o protezione di accesso).
- 】 Le stesse esigenze di verifica si hanno in caso di fermo macchina prolungato, a causa di ristrutturazioni o riparazioni consistenti, se queste possono incidere sulla sicurezza.
- 】 Tener conto delle prescrizioni relative all'addestramento del personale operativo da parte di persone competenti prima di dare corso all'attività operativa. L'addestramento rientra nella sfera di responsabilità dell'esercente della macchina.

**Leuze electronic** offre un servizio specializzato che si occupa di controlli e verifiche, eseguite in accordo alle direttive europee ([www.leuze.de](http://www.leuze.de)). I risultati dei collaudi verranno documentati per l'esercente della macchina, con protocollo secondo ISO 9000.

### 8.2 Verifiche standard

Anche le verifiche standard fanno riferimento alle prescrizioni locali. Esse hanno lo scopo di scoprire modifiche (ad es. dei tempi di arresto della macchina) o manipolazioni sui comandi della macchina o sul dispositivo di protezione.

- 】 Far controllare l'efficienza del dispositivo di protezione con la cadenza necessaria, almeno una volta l'anno, da una persona competente.
- 】 Anche per le verifiche periodiche si raccomanda di utilizzare la rispettiva checklist allegata.

**Leuze electronic** offre anche un servizio specialistico per le verifiche standard.

### 8.3 Verifica giornaliera con la barra di controllo

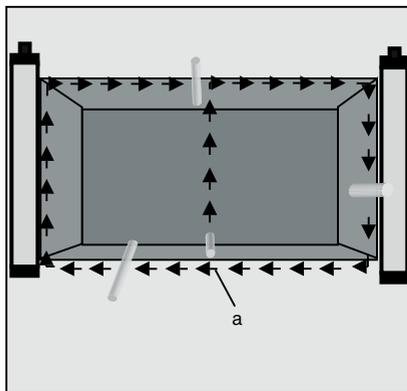
Le barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 vanno sottoposte ad un controllo ciclico. È tuttavia estremamente importante verificare ogni giorno l'efficacia del campo di rilevamento, per essere sicuri che, ad es. anche con variazioni di modalità operativa o con il cambio di utensili, la funzione di protezione sia garantita in ogni punto del campo di rilevamento.



#### **Attenzione!**

*Utilizzare la barra di controllo adeguata (accessorio) ma non utilizzare assolutamente mai dita, mani o braccia per controllare il sistema!*

- 】 Per la selezione del diametro della barra di controllo, fare riferimento alla taghetta del ricevitore che indica la risoluzione.
- 】 Se si è scelta la funzione di blocco avvio/riavvio interna, e l'AOPD è comunque abilitato, è acceso il LED1 verde. Quando si inserisce la barra di controllo, il LED1 diventa rosso e il LED2 rimane in stato di OFF. Durante la procedura di verifica non deve mai accendersi il LED2. Il LED2 può diventare giallo solo dopo aver estratto la barra di controllo dal campo di rilevamento.



a = Inizio della verifica

**Fig. 8.3-1:** Controllo del campo di rilevamento con barra di controllo

- 】 Se l'AOPD funziona senza blocco avvio/riavvio, è sufficiente, durante la procedura di verifica, controllare il LED1 del ricevitore. Inserendo la barra di controllo nel campo di rilevamento, questo LED1 deve commutare da "verde" a "rosso" e non deve mai tornare a "verde" durante la verifica.



**Attenzione!**

*Se la verifica non dà il risultato voluto, le cause possono essere un'altezza insufficiente del campo di rilevamento o riflessi dovuti ad es. a lamiere o utensili. In questo caso l'installazione della barriera ottica di sicurezza deve essere verificata da una persona competente. Se non è possibile stabilire chiaramente la causa, è necessario bloccare il funzionamento della macchina/dell'impianto!*

**8.4 Pulizia delle lastre frontali**

Le lastre frontali dell'emettitore e del ricevitore devono essere pulite regolarmente a seconda del grado di imbrattamento. Se il display a 7 segmenti lampeggia con campo di rilevamento libero (il LED1 è verde) significa "segnale di ricezione debole" e quindi si deve procedere alla pulizia.

Se con la pulizia non si ottiene alcun miglioramento, bisogna verificare l'allineamento e la portata.

Per la pulizia delle lastre frontali in plexiglas si raccomanda di utilizzare un detergente delicato. Le lastre sono ben resistenti a soluzioni con bassa concentrazione di acidi o alcali e, in misura minore, a solventi organici.

## 9 Diagnostica degli errori

Le seguenti informazioni servono per eliminare rapidamente gli errori in caso di anomalie.

### 9.1 Che fare in caso d'errore?

Se l'AOPD emette una segnalazione d'errore, la macchina deve essere subito arrestata e verificata da una persona competente. Se risulta che l'errore non può essere chiaramente individuato ed eliminato, potete ricevere un adeguato supporto dalla sede locale Leuze più vicina e/o dalla hotline **Leuze electronic**.

### 9.2 Diagnosi

Spesso le anomalie di funzionamento dipendono da cause semplici, che potete eliminare da soli. La seguente tabella fornisce indicazioni ausiliarie in merito.

#### 9.2.1 Diagnosi per l'emettitore

Sintomo	Contromisura da applicare
LED non si illumina	Controllare la tensione di alimentazione a + 24 V CC Controllare il cavo di collegamento Se necessario sostituire l'emettitore
Il LED1 rimane illuminato in rosso	Controllare l'ingresso di test, eventuali guasti hardware, sostituire l'emettitore se necessario

**Tabella 9.2-1:** Diagnostica dell'emettitore

#### 9.2.2 Diagnosi per il ricevitore

Il ricevitore distingue tra codici di errori (E xx) e codici di guasti (F xx). Solo le segnalazioni di errore (E) forniscono informazioni su eventi o stati che si possono eliminare in prima persona. Se il ricevitore segnala un codice d'errore F, è necessario sostituirlo. Pertanto, la tabella di seguito riportata indica solo codici di errore (E).

Codice	Causa / significato	Contromisura da applicare
	I LED e il display a 7 segmenti non sono illuminati	Controllare la tensione di alimentazione a + 24 V CC Controllare il cavo di collegamento e se necessario sostituire il ricevitore
8	Rimane illuminato → guasto hardware	Sostituire il ricevitore
F xx	Guasto hardware interno	Sostituire il ricevitore
E 00	Disturbo ambientale	Eliminare la fonte del disturbo
E 01	Corto circuito tra OSSD1 ed OSSD2	Eliminare il corto circuito

**Tabella 9.2-2:** Diagnostica del ricevitore

<b>Codice</b>	<b>Causa / significato</b>	<b>Contromisura da applicare</b>
E 06	Corto circuito tra GND e OSSD1	Eliminare il corto circuito
E 07	Corto circuito tra +24V CC e OSSD1	Eliminare il corto circuito
E 08	Corto circuito tra GND e OSSD2	Eliminare il corto circuito
E 09	Corto circuito tra +24V CC e OSSD2	Eliminare il corto circuito
E 14	Tensione insufficiente per la linea di alimentazione	Controllare alimentatore/carico
E 17	Modalità operativa impostata erroneamente o pulsante di avvio/riavvio premuto per più di 60 s	Cablaggio non valido, controllare il cablaggio e/o il pulsante
E 18	La durata del test eccede i limiti prestabiliti	Verifica > 150 ms; controllare il test esterno
E 22	Sovratensione sulla linea di alimentazione	Controllare alimentatore
E 30	Errore EDM	Controllare il collegamento o i contatti di feedback. Spegnerne l'alimentazione per il reset del sistema.

**Tabella 9.2-2:** Diagnostica del ricevitore

### 9.3 AutoReset

Dopo il rilevamento di un errore o di un guasto, avviene automaticamente un riavvio automatico in

- emettitore, dopo circa 2 secondi
- ricevitore, dopo circa 10 secondi.

Se il guasto non si ripresenta, si può riavviare la macchina / il sistema.

Con un errore EDM (E 30) non si ha l'AutoReset. Il ricevitore Extended torna allo stato di blocco. Per il ripristino, scollegare la tensione, controllare i contattori e il cablaggio del circuito di feedback. Dopo aver eliminato l'errore, ricollegare la tensione.

## 10 Dati tecnici

### 10.1 Dati generali

#### 10.1.1 Dati della zona di intercettazione

Barriera ottica di sicurezza	Portata		Risoluzione fisica	Altezza del campo di rilevamento	
	min.	max.		min.	max.
SD2-20	0,5 m	15 m	20 mm	150 mm	1.800 mm
SD2-30	0,2 m	10 m	30 mm	150 mm	1.800 mm
SD2-40	0,8 m	20 m	40 mm	150 mm	1.800 mm
SD2-90	0,8 m	20 m	90 mm	600 mm	1.800 mm

**Tabella 10.1-1:** Risoluzione, portata

#### 10.1.2 Dati tecnici rilevanti per la sicurezza

Tipo secondo IEC/EN 61496	Tipo 2
SIL secondo IEC 61508	SIL 2
SILCL secondo IEC/EN 62061	SILCL 2
Performance Level (PL) secondo ISO 13849-1: 2008	PL d
Categoria secondo ISO 13849	Cat. 2
Probabilità media di un guasto pericoloso all'ora (PFH <sub>d</sub> ) fino ad un'altezza del campo protetto di 900 mm, tutte le risoluzioni fino ad un'altezza del campo protetto di 1800 mm, tutte le risoluzioni fino ad un'altezza del campo protetto di 2850 mm, tutte le risoluzioni	8,2 x 10 <sup>-8</sup> 1/h 8,9 x 10 <sup>-8</sup> 1/h su richiesta
Durata di utilizzo (T <sub>M</sub> )	20 anni

**Tabella 10.1-2:** Dati tecnici rilevanti per la sicurezza

**10.1.3 Dati di sistema generali**

Tensione di alimentazione Uv emettitore e ricevitore	+ 24V CC, $\pm 20\%$ , alimentatore esterno con isolamento sicuro dalla rete e tempo di superamento mancanza tensione di 20 ms, almeno 1 A di riserva di corrente
Ondulazione residua della tensione di alimentazione	$\pm 5\%$ entro i limiti della Uv
Corrente assorbita dall'emettitore	75 mA
Corrente assorbita dal ricevitore	140 mA senza carico esterno
Valore collettivo per fusibile esterno nella linea di alimentazione dell'emettitore e del ricevitore	1A
Sezione ammessa per il cavo emettitore / ricevitore Standard ricevitore Extended	0,25 mm <sup>2</sup> 0,14 mm <sup>2</sup>
Emettitore: Classe: Lunghezza d'onda: Impulso: Pausa impulso: Uscita:	Diodi luminosi in accordo a EN 60825-1:1994+A1:2002+A2:2001 1 950 nm 7 $\mu$ s 3,1 ms < 10 $\mu$ W
Sincronizzazione	Ottica tra emettitore e ricevitore
Tempo di ripetizione del test per test ciclico integrato	100 ms
Classe di protezione (VDE 106):	III*)
Standard di protezione	IP65**)
Temperatura di esercizio	0 ... 50 °C
Temperatura di stoccaggio	-25 ... 70 °C
Umidità relativa	15 ... 95 %
Dimensioni	Vedi disegni quotati e tabelle
Peso	V. tabella 10.2.1

\*) I circuiti collegati alle entrate e alle uscite devono mantenere le distanze indicate nelle norme relative, per garantirne la sicurezza operativa.

\*\*) Non adatto a zone operative esterne.

**Tabella 10.1-3:** Dati di sistema generali

**10.1.4 Ingressi del segnale dell'emettitore**

Ingresso di test	Ingresso: contatto o semiconduttore verso +24V CC Carico di corrente: 20 mA max.
------------------	---

**Tabella 10.1-4:** Ingressi di segnale dell'emettitore

**10.1.5 Ingressi di segnale del ricevitore Extended**

BA1: ingresso segnale:	Ingresso: contatto o semiconduttore verso +24V CC o verso GND Carico di corrente: 10 mA max.
BA2: ingresso segnale:	Ingresso: contatto o semiconduttore verso +24V CC o verso GND Carico di corrente: 10 mA max.

**Tabella 10.1-5:** Ingressi di segnale del ricevitore Extended

**10.1.6 Uscite di commutazione transistor del ricevitore**

OSSD uscite di commutazione transistor	2 uscite di sicurezza pnp transistor, con controllo dei circuiti e a prova di corto circuito		
	minimo	standard	massimo
Tensione high attiva Tensione low Corrente di commutazione Corrente di dispersione Capacità del carico Induttanza del carico	U <sub>v</sub> - 1,9 V	U <sub>v</sub> -1 V 200 mV < 2 µA*)	U <sub>v</sub> -0,8 V + 1 V 250 mA < 2,2 µF 2,0 H
Resistenza del cavo ammissibile per il carico	–	–	< 50 Ω**)
Sezione ammessa per il cavo ricevitore Standard ricevitore Extended			0,25 mm <sup>2</sup> 0,14 mm <sup>2</sup>
Lunghezza di cavo ammissibile tra ricevitore e carico	–	–	100 m***)
Larghezza impulso ausiliario	20 µs	–	230 µs
Distanza impulso ausiliario	3,7 ms	–	46 ms
Riavvio OSSD dopo interruzione raggio senza RES	–	100 ms	–
Tempo di risposta OSSD	dipendente dal numero di raggi. Vedi tabelle nel cap. 10.2		

\*) In caso di errore (interruzione della linea di terra GND) l'uscita si comporta come 120 kΩ verso U<sub>v</sub>. Un'interfaccia di sicurezza/PLC a valle non deve individuarla come logico "1".

\*\*) Si tenga conto di ulteriori limitazioni dovute a lunghezza cavo e corrente di carico.

\*\*\*) La lunghezza del cavo indicata potrebbe risultare limitata da carichi induttivi o capacitivi.

Si può eliminare tale limitazione usando una resistenza terminale (2 kΩ) parallela ad ognuno dei carichi, tra l'estremità della linea OSSD e 0V (round).

- Lo spegniscintilla è a carico delle uscite del transistor. Pertanto, se si dispone di uscite a transistor, non è necessario utilizzare spegniscintilla raccomandati dai produttori di contattori o valvole (moduli RC, varistori o diodi di libera circolazione). Questi elementi allungano i tempi di disinserzione degli elementi di commutazione induttivi.

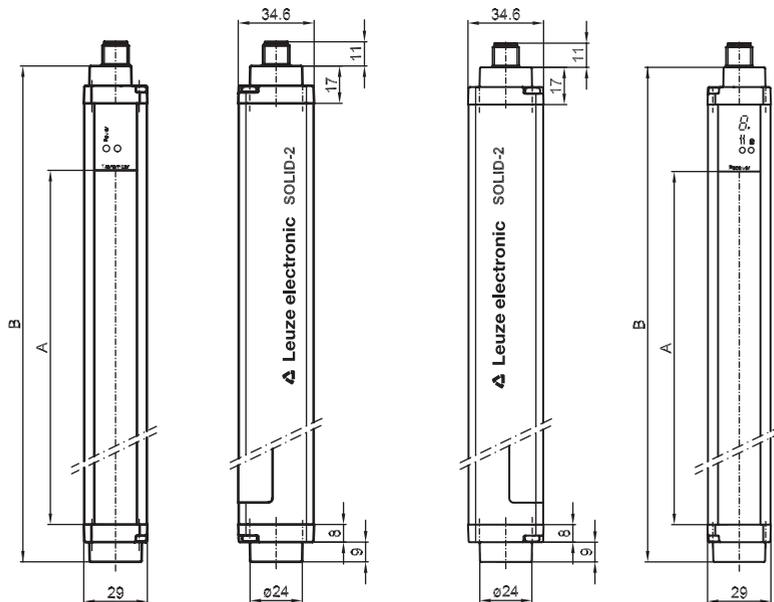
**Tabella 10.1-6:** Ricevitore, uscite dei transistors

## 10.2 Dimensioni, pesi e tempi di risposta

### 10.2.1 Barriere ottiche di sicurezza

Tipo	Dimensioni [mm]		Peso [kg]	Tempo di risposta [ms]			
	Dim.A	Dim.B	SD2T/SD2R	SD2-20	SD2-30	SD2-40	SD2-90
SD2trr-150	150	225,5	0,3	12	7	7	
SD2trr -225	225	300,5	0,4	9	9	9	
SD2trr -300	300	375,5	0,4	12	12	12	
SD2trr -450	450	525,5	0,6	17	9	9	
SD2trr -600	600	675,5	0,7	21	12	12	8
SD2trr -750	750	825,5	0,9	26	14	14	10
SD2trr -900	900	975,5	1,0	31	17	17	12
SD2trr -1050	1050	1125,5	1,2	36	19	19	8
SD2trr -1200	1200	1275,5	1,3	41	21	21	8
SD2trr -1350	1350	1425,5	1,5	46	24	24	9
SD2trr -1500	1500	1575,5	1,6	51	26	26	10
SD2trr -1650	1650	1725,5	1,8	55	29	29	11
SD2trr -1800	1800	1875,5	1,9	60	31	31	12

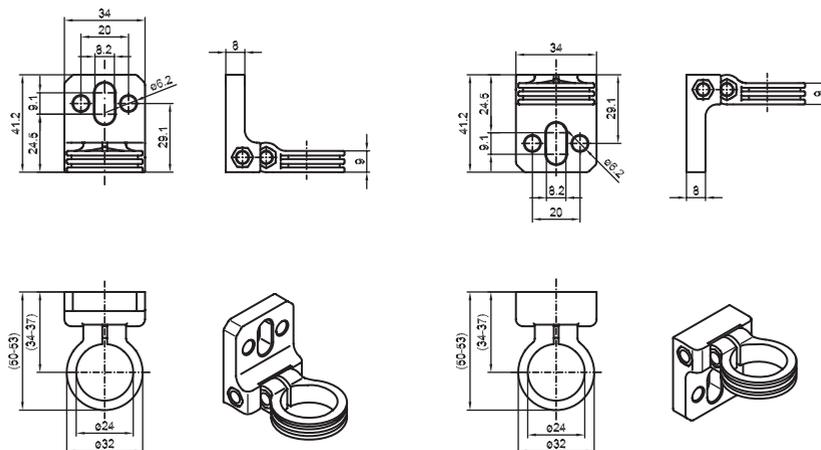
**Tabella 10.2-1:** Barriere ottiche di sicurezza, dimensioni e tempi di risposta



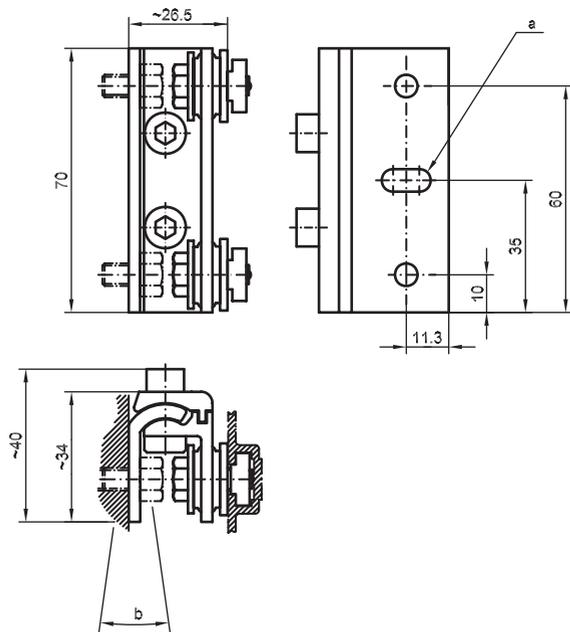
A = Altezza del campo di rilevamento  
 B = Altezza totale senza connettore

**Fig. 10.2-1:** Dimensioni della barriere ottiche di sicurezza

**10.2.2 Dimensioni dei supporti di fissaggio**

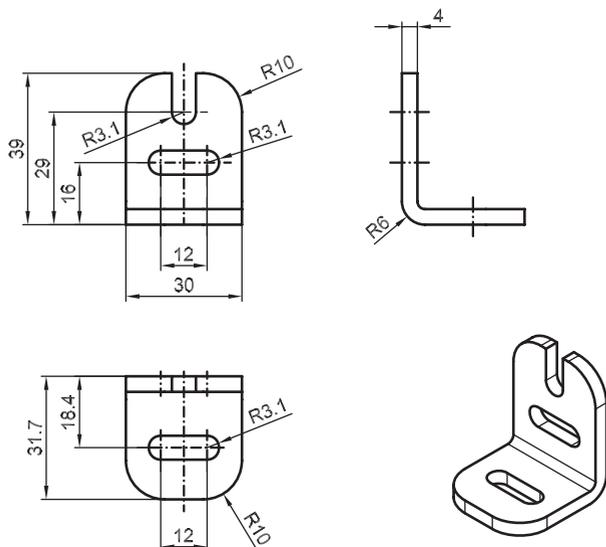


**Fig. 10.2-2:** Supporto a 360°

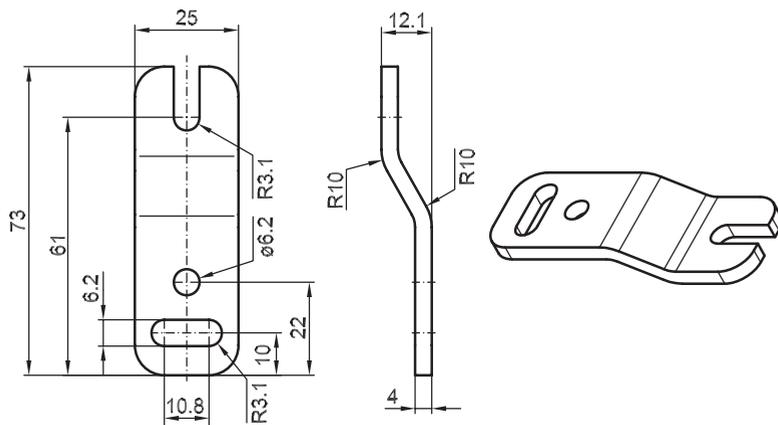


- a = Asola 13 x 6
- b = Angolo d'orientamento  $\pm 8^\circ$

**Fig. 10.2-3:** Opzione: supporto di fissaggio orientabile antivibrazione



**Fig. 10.2-4:** Opzione: supporto a L



**Fig. 10.2-5:** Opzione: supporto a Z

## 11 Appendice

### 11.1 Fornitura SOLID-2

Le barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 sono fornite complete di:

1 unità di emissione SD2T

1 unità di ricezione SD2R

4 supporto a 360°

1 manuale di istruzioni di collegamento e di uso

### 11.2 Codici per ordinazione

<b>Emettitore</b>	<b>SD2-20</b>	<b>SD2-30</b>	<b>SD2-40</b>	<b>SD2-90</b>
SD2Txx-150	67821701	67821801	67821901	
SD2Txx-225	67821702	67821802	67821902	
SD2Txx-300	67821703	67821803	67821903	
SD2Txx-450	67821704	67821804	67821904	
SD2Txx-600	67821706	67821806	67821906	67822006
SD2Txx-750	67821707	67821807	67821907	67822007
SD2Txx-900	67821709	67821809	67821909	67822009
SD2Txx-1050	67821710	67821810	67821910	67822010
SD2Txx-1200	67821712	67821812	67821912	67822012
SD2Txx-1350	67821713	67821813	67821913	67822013
SD2Txx-1500	67821715	67821815	67821915	67822015
SD2Txx-1650	67821716	67821816	67821916	67822016
SD2Txx-1800	67821718	67821818	67821918	67822018
<b>Ricevitore Standard</b>				
	<b>SD2-20</b>	<b>SD2-30</b>	<b>SD2-40</b>	<b>SD2-90</b>
SD2Rxx-150	67820201	67820601	67821001	
SD2Rxx-225	67820202	67820602	67821002	
SD2Rxx-300	67820203	67820603	67821003	
SD2Rxx-450	67820204	67820604	67821004	
SD2Rxx-600	67820206	67820606	67821006	67821406
SD2Rxx-750	67820207	67820607	67821007	67821407
SD2Rxx-900	67820209	67820609	67821009	67821409
SD2Rxx-1050	67820210	67820610	67821010	67821410
SD2Rxx-1200	67820212	67820612	67821012	67821412
SD2Rxx-1350	67820213	67820613	67821013	67821413
SD2Rxx-1500	67820215	67820615	67821015	67821415

SD2Rxx-1650	67820216	67820616	67821016	67821416
SD2Rxx-1800	67820218	67820618	67821018	67821418
<b>Ricevitore Extended</b>	<b>SD2-20</b>	<b>SD2-30</b>	<b>SD2-40</b>	<b>SD2-90</b>
SD2Rxx-150E	67820401	67820801	67821201	
SD2Rxx-225E	67820402	67820802	67821202	
SD2Rxx-300E	67820403	67820803	67821203	
SD2Rxx-450E	67820404	67820804	67821204	
SD2Rxx-600E	67820406	67820806	67821206	67821606
SD2Rxx-750E	67820407	67820807	67821207	67821607
SD2Rxx-900E	67820409	67820809	67821209	67821609
SD2Rxx-1050E	67820410	67820810	67821210	67821610
SD2Rxx-1200E	67820412	67820812	67821212	67821612
SD2Rxx-1350E	67820413	67820813	67821213	67821613
SD2Rxx-1500E	67820415	67820815	67821215	67821615
SD2Rxx-1650E	67820416	67820816	67821216	67821616
SD2Rxx-1800E	67820418	67820818	67821218	67821618

### 11.3 Accessori

Numero di ordinazione	Articolo	Denominazione
429050	Supporto BT-360°	Supporto a 360° per SOLID-2
429055	SET BT-360°	Set di montaggio, costituito da 2 supporti BT-360°
429056	Set di montaggio BT-L	Costituito da 2 supporti a L, incl. inserti metallici
429057	Set di montaggio BT-Z	Costituito da 2 supporti a Z, incl. inserti metallici
560300	BT-SSD	Supporto orientabile antivibrazione
<b>Cavo di collegamento a 5 fili per emettitore e ricevitore Standard</b>		
429071	CB-M12-5000S-5GF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, diritto, lunghezza 5 m
429072	CB-M12-5000S-5WF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, ad angolo, lunghezza 5 m
429073	CB-M12-10000S-5GF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, diritto, lunghezza 10 m
429074	CB-M12-10000S-5WF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, ad angolo, lunghezza 10 m
429075	CB-M12-15000S-5GF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, diritto, lunghezza 15 m

**Tabella 11.3-1:** Accessori

Numero di ordinazione	Articolo	Denominazione
429076	CB-M12-15000S-5WF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, ad angolo, lunghezza 15 m
<b>Cavo di collegamento a 8 fili per ricevitore Extended</b>		
429081	CB-M12-5000S-8GF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, diritto, lunghezza 5 m
429082	CB-M12-5000S-8WF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, ad angolo, lunghezza 5 m
429083	CB-M12-10000S-8GF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, diritto, lunghezza 10 m
429084	CB-M12-10000S-8WF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, ad angolo, lunghezza 10 m
429085	CB-M12-10000S-8GF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, diritto, lunghezza 15 m
429086	CB-M12-15000S-8WF	Cavo di collegamento schermato con connettore M12, ad angolo, lunghezza 15 m
<b>Alimentatori</b>		
520060	SITOP power	Alimentazione elettrica 120/230 V AC @ 24 V DC / 5A, regolata
520061	LOGO! power	Alimentazione elettrica 120/230 V AC @ 24 V DC / 1,3A, regolata
<b>Barre di controllo</b>		
349558	AC-TB 20	Barra di controllo 20 mm
349945	AC-TB 14/30	Barra di controllo 30 mm
349557	AC-TB 40	Barra di controllo 40 mm

**Tabella 11.3-1:** Accessori

## 11.4 Checklist

La verifica precedente alla prima messa in servizio stabilisce la perfetta integrazione tecnica di sicurezza del dispositivo ottico di protezione (AOPD) nella macchina e nella relativa apparecchiatura di comando. Il risultato della verifica deve essere documentato per iscritto e conservato con i documenti della macchina. È così possibile disporne come riferimento nelle successive verifiche standard.

**11.4.1 Checklist per la protezione di punti pericolosi**

Barriere ottiche di sicurezza SOLID-2 (risoluzione da 20 a 40 mm), normale avvicinamento al campo di rilevamento



Questa checklist rappresenta uno strumento ausiliario. Essa supporta ma non sostituisce la verifica precedente alla prima messa in servizio e neppure le verifiche standard da parte di una persona competente.

- Si è calcolata la distanza di sicurezza in base alle formule valide per la **protezione di punti pericolosi**, e considerando la risoluzione e l'effettivo tempo di risposta dell'AOPD, il tempo di risposta di un'eventuale interfaccia di sicurezza utilizzata e il tempo di arresto della macchina? Si è considerata la distanza minima tra il campo di rilevamento e i punti pericolosi presi in considerazione? sì no
- L'accesso al punto pericoloso è possibile solo attraverso il campo di rilevamento dell'AOPD? Altre possibilità di accesso sono protette mediante adeguati componenti di sicurezza? sì no
- Il campo di rilevamento risulta efficace in ogni punto ed è stato controllato con esito positivo, come indicato nel capitolo 8.3? sì no
- Sono state adottate efficaci misure di protezione, ad es. meccaniche (con fissaggio a vite o mediante saldatura), per impedire l'accesso dall'alto, dal basso o dai lati? sì no
- Si è esclusa con sicurezza la possibilità di sosta tra il campo di rilevamento e il punto pericoloso? sì no
- L'emettitore e il ricevitore sono assicurati contro la possibilità di ruotare una volta allineati? sì no
- Il dispositivo di protezione e i comandi sono in condizioni operative ineccepibili? sì no
- Tutti i connettori ed i cavi di collegamento sono in buone condizioni? sì no
- Il pulsante di avvio/riavvio per il reset dell'AOPD si trova, come prescritto, fuori dalla zona pericolosa ed è funzionante? sì no
- Le uscite di comando di sicurezza (OSSD) sono entrambe integrate nell'apparecchiatura di comando della macchina a valle conformemente alla necessaria categoria di sicurezza? sì no
- Gli organi attuatori comandati dall'AOPD, ad es. contattori con contatti a guida forzata o valvole di sicurezza, sono sorvegliati attraverso un circuito di feedback (EDM)? sì no
- L'integrazione pratica dell'AOPD nell'apparecchiatura di comando della macchina coincide con quanto riportato negli schemi di circuito? sì no
- L'AOPD è efficace durante l'intero movimento pericoloso della macchina? sì no
- Togliendo l'alimentazione all'AOPD viene bloccato il movimento pericoloso ed è necessario, al ritorno della tensione, premere il pulsante di avvio/riavvio per far ripartire la macchina? sì no

**11.4.2 Checklist per la protezione di aree pericolose**

Per barriera ottica di sicurezza SOLID-2, con avvicinamento parallelo al campo di rilevamento



Questa checklist rappresenta uno strumento ausiliario. Essa supporta ma non sostituisce la verifica precedente alla prima messa in servizio e neppure le verifiche standard da parte di una persona competente.

- L'altezza minima del campo di protezione sopra il piano di riferimento è in relazione alla risoluzione dell'AOPD. È stata presa come base di calcolo dell'altezza minima la risoluzione effettiva ed è stato rispettato il risultato ottenuto? sì      no
- La distanza di sicurezza è stata calcolata secondo le formule valide per la **protezione di aree pericolose** ed è stata rispettata questa distanza minima tra il raggio più lontano ed il punto pericoloso? sì      no
- Si è tenuto conto nella valutazione dei rischi del fatto che solo altezze del campo di rilevamento inferiori a 300 mm sono considerate nella normativa (EN 999) come non attraversabili? sì      no
- L'accesso al punto pericoloso è possibile solo attraverso il campo di rilevamento dell'AOPD? Altre possibilità di accesso sono protette mediante adeguate recinzioni o componenti di sicurezza? sì      no
- È sicuramente escluso il passaggio posteriore tra il raggio più vicino al punto pericoloso ed il punto pericoloso? sì      no
- L'emettitore e il ricevitore sono assicurati contro la possibilità di spostarsi/ruotare una volta allineati? sì      no
- Il dispositivo di protezione e i comandi sono in condizioni operative ineccepibili? sì      no
- Tutti i connettori ed i cavi di collegamento sono in buone condizioni? sì      no
- Il pulsante di avvio/riavvio dell'AOPD si trova, come prescritto, fuori dalla zona pericolosa ed è funzionante? sì      no
- Le uscite di comando di sicurezza (OSSD) sono entrambe integrate nell'apparecchiatura di comando della macchina conformemente alla necessaria categoria di sicurezza? sì      no
- Gli organi attuatori comandati dall'AOPD, ad es. contattori con contatti a guida forzata o valvole di sicurezza, sono sorvegliati attraverso un circuito di feedback (EDM)? sì      no
- L'integrazione pratica dell'AOPD nell'apparecchiatura di comando della macchina coincide con quanto riportato negli schemi di circuito? sì      no
- L'AOPD è efficace durante l'intero movimento pericoloso della macchina? sì      no
- È attivo un eventuale tasto di STOP d'emergenza di sezione e, dopo la sua azione, è necessario premere il pulsante di avvio/riavvio per far ripartire la macchina? sì      no

**11.4.3 Checklist per protezioni d'accesso**



Questa checklist rappresenta uno strumento ausiliario. Essa supporta ma non sostituisce la verifica precedente alla prima messa in servizio e neppure le verifiche standard da parte di una persona competente.

- La distanza di sicurezza è stata calcolata secondo le formule valide per la **protezione d'accesso** ed è stata rispettata questa distanza minima tra il campo di rilevamento ed il punto pericoloso? sì      no
- Si sono rispettate le altezze del raggio richieste per il raggio più alto e il raggio più basso (v. capitolo 5.1.3)?
- L'accesso ai punti pericolosi è possibile solo attraverso il campo di rilevamento dell'AOPD, oppure si sono rese sicure altre possibilità di accesso, installando altre misure di sicurezza? sì      no
- L'emettitore e il ricevitore sono assicurati contro la possibilità di spostarsi/ruotare una volta allineati? sì      no
- Il dispositivo di protezione e i comandi sono in condizioni operative ineccepibili? sì      no
- Tutti i connettori ed i cavi di collegamento sono in buone condizioni? sì      no
- Il pulsante di avvio/riavvio per il reset dell'AOPD è posizionato al di fuori della zona pericolosa, come previsto dalle normative, in modo da non poter essere raggiunto quando ci si trovi all'interno della zona pericolosa? Si può vedere appieno la zona pericolosa dal punto di installazione del pulsante di avvio/riavvio? sì      no
- Le uscite di comando di sicurezza (OSSD) sono entrambe integrate nell'apparecchiatura di comando della macchina a valle conformemente alla necessaria categoria di sicurezza? sì      no
- Gli organi attuatori comandati dall'AOPD, ad es. contattori con contatti a guida forzata o valvole di sicurezza, sono sorvegliati attraverso un circuito di feedback (EDM)? sì      no
- L'integrazione pratica dell'AOPD nell'apparecchiatura di comando della macchina coincide con quanto riportato negli schemi di circuito? sì      no
- L'AOPD funziona correttamente se si interrompe un raggio\* e blocca il sistema (importantissimo con blocco di avvio/riavvio attivo, in quanto si rileva solo l'accesso ma non la sosta di una persona nella zona pericolosa)? sì      no
- Togliendo l'alimentazione all'AOPD si blocca il movimento pericoloso ed è necessario, al ritorno della tensione, premere il pulsante di avvio/riavvio per far ripartire la macchina? sì      no

©2010 Leuze electronic GmbH. Conoscete il SOLID-2 nel campo di riferimento. La legge è stata adottata, con movimenti dell'alto al basso, al centro del campo di riferimento. Durante la verifica i LED devono emettere "rosso" e non deve comparire in nessun punto un "verde". Con il ricevitore E200000, con funzione antiriflesso di blocco anti/rosso, il LED giallo non deve passare allo stato

<b>EG-KONFORMITÄTS- ERKLÄRUNG</b> (AUSZUG)	<b>EC DECLARATION OF CONFORMITY</b> (EXTRACT)	<b>DECLARATION CE DE CONFORMITE</b> (EXTRAIT)
Der Hersteller	The Manufacturer	Le constructeur
erklärt, dass die nachfolgend aufgeführten Produkte den einschlägigen Anforderungen der genannten EG-Richtlinien und Normen entsprechen.	<b>Leuze electronic GmbH + Co. KG In der Braike 1, PO Box 1111 73277 Owen, Germany</b>  declares that the following listed products fulfil the relevant provisions of the mentioned EC Direc- tives and standards.	déclare que les produits identifiés suivants sont conformes aux directives CE et normes men- tionnées.
Produktbeschreibung:	Description of product:	Description de produit:
<b>Sicherheits- Lichtvorhang Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung, Sicherheitsbauteil nach 2006/42/EG Anhang IV SOLID-2</b>	<b>Safety Light Curtain Active opto-electronic protective device, safety component in acc. with 2006/42/EC annex IV SOLID-2</b>	<b>Barrière immatérielle de sécurité Équipement de protection électro- sensible, Élément de sécurité selon 2006/42/CE annexe IV SOLID-2</b>
Angewandte EG-Richtlinie(n):	Applied EC Directive(s):	Directive(s) CE appliquées:
<b>2006/42/EG 2004/108/EG</b>	<b>2006/42/EC 2004/108/EC</b>	<b>2006/42/CE 2004/108/CE</b>
Angewandte Normen:	Applied standards:	Normes appliquées:
<b>EN 61496-1:2009; IEC 61496-2:2006; EN 60825-1:2007 IEC 61508:1998-2000 Part 1-3 (SIL2); EN ISO 13849-1: 2008 (Kat. 3, PLd); EN 50178:1997; EN 55011/A2:2002</b>		
Bevollmächtigter für die Zusammenstellung der technischen Unterlagen:	Authorized person to compile the technical file:	Personne autorisée à constituer le dossier technique:
<b>Robert Sammer; Leuze electronic GmbH + Co. KG, business unit safety systems Liebigstr. 4; 82256 Fuerstenfeldbruck; Germany</b>		

**Leuze electronic GmbH + Co. KG**  
In der Braike 1  
D-73277 Owen  
Telefon +49 (0) 7021 573-0  
Telefax +49 (0) 7021 573-199  
info@leuze.de  
www.leuze.com

LEO-ZQM-149-01-FO

Leuze electronic GmbH + Co. KG, Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRA 230712  
**Persönlich haftende Gesellschafterin** Leuze electronic Geschäftsführung-GmbH,  
Sitz Owen, Registergericht Stuttgart, HRB 230550  
**Geschäftsführer:** Dr. Harald Gröbel (Vorsitzender); Karsten Just  
USt-IdNr.: DE 145912521 | Zollnummer 2554232  
Es gelten ausschließlich unsere aktuellen Verkaufs- und Lieferbedingungen  
Only our current Terms and Conditions of Sale and Delivery shall apply

Nr. 609130-2010/06

La presente dichiarazione di conformità CE può essere scaricata anche in Internet agli indirizzi: <http://www.leuze.com/solid>