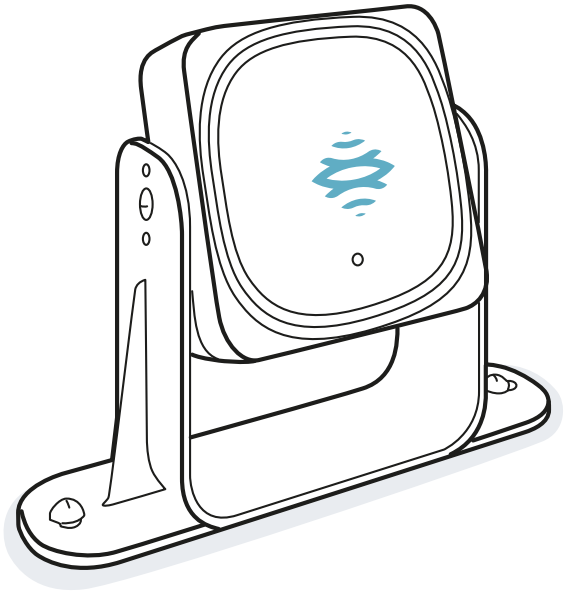
LBK System

Volumetric Safety System



Manuale di istruzioni
v1.3 - IT

Istruzioni originali

AVVERTIMENTO! Chiunque usi questo sistema è obbligato a leggere queste istruzioni, ne va della sua sicurezza. Leggere completamente e osservare il capitolo "Informazioni sulla sicurezza" prima di usare il sistema per la prima volta.

Copyright © 2018-2019, Inxpect SpA

Tutti i diritti riservati in tutti i paesi.

Qualsiasi distribuzione, modifica, traduzione o riproduzione di parti o di tutto il documento è proibita a meno di autorizzazione scritta di Inxpect SpA ad eccezione delle seguenti azioni:

- Stampare il documento nella sua forma originale, in totale o parte di esso.
- Trasferire il documento su siti web o altri sistemi elettronici.
- Copiare il contenuto senza modificarlo e riportando Inxpect SpA come titolare del copyright.

Inxpect SpA si riserva il diritto di apportare modifiche o miglioramenti alla relativa documentazione senza obbligo di preavviso.

Richieste di autorizzazioni, ulteriori copie di questo manuale o di informazioni tecniche sullo stesso, devono essere indirizzate a:

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
Italia
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105

Sommario

Glossario dei termini ... iv

1. Questo manuale ... 6
   1.1 Informazioni su questo manuale ... 6

2. Sicurezza ... 8
   2.1 Informazioni sulla sicurezza ... 8
   2.2 Conformità ... 9
   2.3 Restrizioni nazionali ... 11

3. Conoscere LBK System ... 13
   3.1 LBK System ... 13
   3.2 Unità di controllo LBK-C22 ... 14
   3.3 Sensori LBK-S01 ... 16
   3.4 Applicazione Inxpect Safety ... 17

4. Principi di funzionamento ... 18
   4.1 Principi di funzionamento del sensore ... 18
   4.2 Funzioni di sicurezza ... 18
   4.3 Funzione di rilevamento dell'accesso ... 19
   4.4 Funzione di prevenzione del riavvio ... 19
   4.5 Funzione di muting ... 21
   4.6 Funzione di anti-manomissione ... 23
   4.7 Funzione di anti-mascheramento ... 23

5. Posizione del sensore ... 26
   5.1 Concetti di base ... 26
   5.2 Campo visivo del sensore ... 27
   5.3 Calcolo zona pericolosa ... 28
   5.4 Calcolo posizione per altezza sensore < 1 m ... 29
   5.5 Calcolo posizione per altezza sensore > 1 m ... 34
   5.6 Installazioni all'esterno ... 35

6. Applicazioni ... 37
   6.1 Panoramica applicazioni ... 37
   6.2 Barriera lineare (prevenzione del riavvio completa) ... 38
   6.3 Barriera lineare (prevenzione del riavvio limitata) ... 40
   6.4 Altre applicazioni ... 44

7. Procedure d'installazione e uso ... 46
   7.1 Prima di installare ... 46
   7.2 Installare e configurare LBK System ... 47
   7.3 Validare le funzioni di sicurezza ... 51
   7.4 Gestire la configurazione ... 53
   7.5 Altre funzioni ... 54

8. Manutenzione e risoluzione guasti ... 56
   8.1 Risoluzione guasti ... 56
   8.2 Log di sistema ... 57
   8.3 Pulizia e parti di ricambio ... 59
   8.4 Test periodici ... 60
   8.5 Aggiornamenti ... 60

9. Riferimenti tecnici ... 62
   9.1 Dati tecnici ... 63
   9.2 Piedinatura morsettiere e connettori ... 64
   9.3 Collegamenti elettrici ... 66
   9.4 Valori di default ... 70

10. Appendice ... 72
   10.1 Smaltimento ... 72
   10.2 Assistenza e garanzia ... 72

Glossario dei termini

A

Area monitorata

Area effettivamente monitorata dal sistema. Comprende la zona di arresto e, solo per la funzione di rilevamento dell'accesso, l'eventuale zona di preallarme.

C

Campo visivo

Area di visione del sensore. È composta da due zone: zona di rilevamento e zona di incertezza. Può avere due ampiezze: 110° e 50°.

F

FMCW

Frequency Modulated Continuous Wave.

I

Inclinazione

Rotazione del sensore attorno all'asse trasversale. È definita come l'angolo tra il centro del campo visivo del sensore e la parallela al suolo.

M

Macchinario

Sistema di cui si monitora una zona pericolosa.

Z

Zona di arresto

Zona dell'area monitorata dal sensore in cui, se vengono rilevati movimenti, i relè di sicurezza del sistema sono diseccitati. Se non corrisponde alla zona pericolosa definita secondo la valutazione del rischio, deve essere calcolato il rischio residuo e devono essere introdotte misure di sicurezza aggiuntive.

Zona di incertezza

Zona del campo visivo in cui il rilevamento o meno di un oggetto dipende dalle caratteristiche dell'oggetto stesso.

Zona di preallarme

Solo per la funzione di rilevamento dell'accesso. Area in cui il rilevamento di un movimento scatena la chiusura del relè ausiliario dedicato.

Zona di rilevamento

Porzione del campo visivo in cui il rilevamento è assicurato.

Zona di tolleranza

Zona dell'area monitorata in cui il rilevamento non è garantito.

Zona pericolosa

Zona da monitorare perché pericolosa per le persone.

1. Questo manuale

1.1 Informazioni su questo manuale

1.1.1 Obiettivi del manuale di istruzioni

Questo manuale spiega come integrare LBK System a protezione degli operatori del macchinario e come installarlo, usarlo e fare manutenzione in sicurezza.

Queste istruzioni non riguardano il funzionamento del macchinario in cui LBK System è integrato.

1.1.2 Obblighi rispetto a questo manuale di istruzioni

***AVVISO**: questo manuale è parte integrante del prodotto e deve essere custodito per tutta la sua vita.*
Deve essere consultato per tutte le situazioni legate al ciclo di vita del prodotto dal momento della sua ricezione fino al momento della sua dismissione.
Deve essere conservato in modo che sia accessibile agli operatori, in un luogo pulito e mantenuto in buone condizioni.
In caso di perdita o danneggiamento del manuale contattare il Servizio Assistenza Clienti.
In caso di cessione dell'apparecchio allegare sempre il manuale.

1.1.3 Documentazione fornita

Documento	Codice	Data	Formato di distribuzione
Manuale di istruzioni (questo manuale)	LBK-System_ instructions_it v1.3	SET 2019	cartaceo PDF online PDF scaricabile dal sito www.inxpect.com/industrial/tools
Manuale di istruzioni per interagire con Inxpect Safety	LBK-app_ instructions_it v1.3	SET 2019	guida in linea accessibile da applicazione Inxpect Safety

1.1.4 Aggiornamenti del manuale di istruzioni

Data pubblicazione	Codice	Aggiornamenti
SET 2019	LBK-System_instructions_it v1.3	Aggiunte formule per il calcolo della distanza di allarme reale (installazione < 1m "Calcolo distanza reale di allarme" a pagina 33 e installazione > 1m "Calcolo distanza reale di allarme" a pagina 35) Aggiunto argomento "Funzioni di sicurezza" a pagina 18 Aggiunta tabella "Valori di default" a pagina 70 Integrata funzione di prevenzione riavvio ("Funzione di prevenzione del riavvio" a pagina 19) Aggiunti livelli di sensibilità funzione di anti-mascheramento ("Livelli di sensibilità" a pagina 24) Integrata funzione di anti-manomissione: rotazioni considerate, disabilitazione e verifiche ("Funzione di anti-manomissione" a pagina 23) Aggiunto riferimento a Metal protector kit Integrata funzione di muting: caratteristiche segnale ("Caratteristiche segnale abilitazione muting" a pagina 22) Integrate restrizioni e note di conformità "Conformità" a pagina 9 Aggiornata procedura "Definire la frequenza di lavoro dei sensori" a pagina 47 Allineamento con nuova versione applicazione Inxpect Safety Rinominata la funzione di sicurezza rilevamento dell'accesso Altre modifiche minori
FEB 2019	LBK-System_instructions_it v1.2	Aggiunto campo visivo 50° ("Campo visivo del sensore" a pagina 27) Aggiunta procedura validazione da applicazione Inxpect Safety ("Validare le funzioni di sicurezza" a pagina 51) Aggiornato contenuto per installazione sensori ad altezza superiore a 1 m Integrazione per le segnalazioni di mascheramento ("Funzione di anti-mascheramento" a pagina 23) Aggiunte formule per calcolo posizione del sensore ("Calcolo posizione per altezza sensore > 1 m " a pagina 34 Riorganizzazione degli argomenti
SET 2018	LBK-System_instructions_it v1.1	"Funzione di anti-manomissione" a pagina 23 Modificata e integrata la sezione "Applicazioni" a pagina 37 Aggiunta impostazione frequenza di lavoro Modificati valori di tensione e corrente relè di sicurezza
GIU 2018	LBK-System_instructions_it v1.0	Prima pubblicazione

1.1.5 Destinatari di questo manuale di istruzioni

I destinatari del manuale di istruzioni sono:

- Progettista del macchinario su cui verrà installato il sistema
- Installatore del sistema
- Manutentore del macchinario

2. SICUREZZA

2.1 Informazioni sulla sicurezza

2.1.1 MESSAGGI DI SICUREZZA

Di seguito le segnalazioni legate alla sicurezza dell'utilizzatore e dell'apparecchio previste in questo documento:

AVVERTIMENTO! indica una situazione pericolosa che, se non evitata, può causare morte o ferite gravi.

***AVVISO**: indica obblighi che se non ottemperati possono causare danni all'apparecchio.*

2.1.2 COMPETENZE DEL PERSONALE

Di seguito i destinatari di questo manuale e le competenze richieste per ogni attività prevista:

Destinatario	Attività	Competenze
Progettista del macchinario	• Definisce quali dispositivi di protezione installare e le specifiche di installazione	• Conoscenze dei pericoli significativi del macchinario che devono essere mitigati secondo la valutazione del rischio. • Conoscenze dell'intero sistema di sicurezza del macchinario e dell'impianto in cui è installato.
Installatore del sistema di protezione	• Installa il sistema • Configura il sistema • Stampa il report di configurazione	• Conoscenze tecniche elevate in campo elettrico e della sicurezza industriale • Conoscenza delle dimensioni della zona pericolosa del macchinario da monitorare • Riceve istruzioni dal progettista del macchinario
Manutentore del macchinario	• Esegue la manutenzione del sistema	• Conoscenze tecniche elevate in campo elettrico e della sicurezza industriale

2.1.3 USO PREVISTO

LBK System è certificato come SIL 2 secondo IEC/EN 62061 e PL d secondo EN ISO 13849-1. Svolge le seguenti funzioni di sicurezza:

- **funzione di rilevamento dell'accesso**: previene l'accesso a una zona pericolosa. L'accesso alla zona diseccita i relè di sicurezza per arrestare le parti in movimento del macchinario.
- **funzione di prevenzione del riavvio**: previene l'avvio o il riavvio inaspettato del macchinario. Il rilevamento di movimenti all'interno della zona pericolosa mantiene i relè di sicurezza diseccitati per impedire l'avvio del macchinario.

LBK System è adatto a proteggere l'intero corpo.

LBK System è stato progettato per monitorare zone pericolose in ambienti industriali. Grazie alla protezione IP67, i sensori sono adatti sia ad installazioni interne che esterne.

2.1.4 AVVERTENZE GENERALI

- L'installazione e la configurazione errata del sistema riduce o annulla la funzione protettiva del sistema. Seguire le istruzioni fornite in questo manuale per la corretta installazione, configurazione e validazione del sistema.
- Le modifiche alla configurazione del sistema possono compromettere la funzione protettiva del sistema. In seguito a ogni modifica alla configurazione validare il corretto funzionamento del sistema seguendo le istruzioni fornite in questo manuale.
- Se la configurazione del sistema permette di accedere alla zona pericolosa senza essere rilevati, adoperare misure di sicurezza aggiuntive (es. ripari).

- La presenza di oggetti statici, in particolare oggetti metallici, all'interno del campo visivo può limitare l'efficienza di rilevamento del sensore. Mantenere sgombro il campo visivo del sensore.
- Il livello di protezione del sistema (SIL 2, PL d) deve essere compatibile con quanto richiesto dalla valutazione del rischio.
- Verificare che la temperatura degli ambienti in cui viene immagazzinato e installato il sistema sia compatibile con le temperature di stoccaggio e d'esercizio riportate nei dati tecnici di questo manuale.

2.1.5 AVVERTENZE PER LA FUNZIONE DI PREVENZIONE DEL RIAVVIO

- La funzione di prevenzione del riavvio non è garantita in corrispondenza degli angoli ciechi. Se previsto dalla valutazione del rischio, adoperare adeguate misure di sicurezza in corrispondenza di quelle aree.
- Il riavvio del macchinario deve essere abilitato solo in condizioni di sicurezza. Il pulsante di abilitazione del riavvio deve essere installato:
  - fuori dalla zona pericolosa
  - non accessibile dalla zona pericolosa
  - in punto da cui la zona pericolosa sia ben visibile

2.1.6 RESPONSABILITÀ

Sono a carico del progettista del macchinario e dell'installatore del sistema le seguenti operazioni:

- Prevedere una integrazione adeguata dei segnali in uscita dal sistema (sia di sicurezza che ausiliari).
- Verificare l'area monitorata dal sistema e validarla in base alle necessità dell'applicazione e alla valutazione del rischio. Seguire le istruzioni fornite in questo manuale.

2.1.7 LIMITAZIONI

- Il sistema non rileva persone perfettamente immobili che non respirano o oggetti immobili all'interno della zona pericolosa.
- Il sistema non protegge da pezzi scagliati dal macchinario, da radiazioni e da oggetti che cadono dall'alto.
- Il comando del macchinario deve essere controllabile elettricamente.

2.2 Conformità

2.2.1 NORME E DIRETTIVE

Direttive	2006/42/CE (DM - Macchine)
	2014/53/UE (RED - Apparecchiature radio)
Norme	IEC/EN 62061: 2005 SIL 2
	EN ISO 13849-1: 2015 PL d
	EN ISO 13849-2: 2012
	IEC/EN 61496-1: 2013
	IEC/EN 61508: 2010 Part 1-7 SIL 2
	ETSI EN 300 440 v2.1.1
	ETSI EN 301 489-1 v2.2.0 (solo emissioni)
	ETSI EN 301 489-3 v2.1.1 (solo emissioni)
	IEC/EN 61326-3-1:2017
	IEC/EN 61010-1: 2010

***Nota**: nessun tipo di guasto è stato escluso in fase di analisi e progettazione del sistema.*

2.2.2 CE

Il fabbricante, Inxpect SpA, dichiara che il tipo di apparecchiatura radio LBK System è conforme alle direttive 2014/53/UE e 2006/42/CE.Il testo completo della dichiarazione di conformità UE è disponibile al seguente indirizzo Internet: www.inxpect.com.

Allo stesso indirizzo sono disponibili tutte le certificazioni aggiornate.

2.2.3 FCC

LBK System è conforme con la FCC CFR titolo 47 parte 15 sotto-parte B. Contiene FCC ID: UXS-SMR-3X4.

Il funzionamento è soggetto alle seguenti due condizioni:

- il dispositivo non deve causare interferenze dannose
- il dispositivo deve accettare tutte le interferenze ricevute, comprese quelle che possono causare un funzionamento indesiderato

***AVVISO**: modifiche o cambiamenti apportati a questo dispositivo e non approvati esplicitamente da Inxpect SpA possono causare l'annullamento dell'autorizzazione FCC all'utilizzo del dispositivo stesso.*

2.2.4 INDUSTRY CANADA

it Questo dispositivo contiene un apparecchio radio esente da licenze e conforme all'Innovation, Science and Economic Development Canada RSS-310.

Il funzionamento è soggetto alle seguenti due condizioni:

- il dispositivo non deve causare interferenze dannose
- il dispositivo deve accettare tutte le interferenze ricevute, comprese quelle che possono causare un funzionamento indesiderato

fr L'appareil radio exempt de licence contenu dans le present appareil est conforme aux CNR d'Innovation, Sciences et Developpement economique Canada RSS-310.

L'exploitation est autorisee aux deux conditions suivantes :

- L'appareil ne doit pas produire de brouillage;
- L'appareil doit accepter tout brouillage radioelectrique subi, meme si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

2.2.5 SRRC

it LBK-S01 è un'apparecchiatura di trasmissione radio a micro-potenza (corto raggio), di tipo G e non richiede alcuna omologazione.

zh-CN LBK-S01是一种微功率(近程)无线电传输设备，G型，不需要任何类型认可。

2.2.6 IMDA

Complies with
IMDA Standards
DA103787

2.2.7 NCC

it L'uso di dispositivi RF a bassa potenza non deve influire sulla sicurezza del volo o interferire con le comunicazioni legali; se viene rilevata un'interferenza, il dispositivo deve essere immediatamente disattivato e migliorato fino a quando non è rilevata alcuna interferenza.

La comunicazione legale nel paragrafo precedente si riferisce alle comunicazioni radio che operano in conformità alle disposizioni della legge sulle telecomunicazioni. I dispositivi RF a bassa potenza devono resistere alle interferenze provenienti da comunicazioni legittime o da apparecchiature radioelettriche per uso industriale, scientifico e medico.

zh-TW 低功率射頻電機之使用不得影響飛航安全及干擾合法通信;經發現有干擾現象時,應立即停用,並改善至無干擾時方得繼續使用。

前項合法通信,指依電信法規定作業之無線電通信。低功率射頻電機須忍受合法通信或工業、科學及醫療用電波輻射性電機設備之干擾。

2.2.8 ICASA

TA 2019-5126

APPROVED

2.3 Restrizioni nazionali

2.3.1 FRANCIA E REGNO UNITO

LBK System è un dispositivo a corto raggio in classe 2 in accordo con la direttiva 2014/53/UE (RED - Apparecchiature radio) ed è soggetto alle seguenti restrizioni:

	FR	UK

it Restrizioni in Francia e Regno Unito. In Francia e Regno Unito, l'allocazione nazionale delle frequenze non permette il libero uso dell'intera banda 24-24,25 GHz. Impostare correttamente la banda autorizzata nell'applicazione Inxpect Safety.

fr Restrictions en FR. En France, la répartition nationale des fréquences ne permet pas l'utilisation libre de la totalité de la bande 24-24,25 GHz. Définissez correctement la bande autorisée dans l'application Inxpect Safety.

en Restrictions in UK. In the United Kingdom, the national allocation of frequencies does not allow the free use of the whole band 24-24.25 GHz. Set the authorized band in the Inxpect Safety application.

2.3.2 GIAPPONE

it Restrizioni in Giappone. In Giappone, l'allocazione nazionale delle frequenze non permette il libero uso dell'intera banda 24-24,25 GHz. Impostare correttamente la banda autorizzata nell'applicazione Inxpect Safety.

ja 日本における制限。日本では、全国的な周波数割り当てでは、24～24.25 GHzの全帯域を自由に使用することはできません。Inxpect Safetyアプリケーションで承認された帯域を設定します。

2.3.3 COREA

it Restrizioni in Corea. In Corea, l'allocazione nazionale delle frequenze non permette il libero uso dell'intera banda 24-24,25 GHz. Impostare correttamente la banda autorizzata nell'applicazione Inxpect Safety.

ko 한국의 제한. 한국에서는 국가의 주파수 할당 규정에 따라 24-24.25 GHz 전체 주파수 대역을 무료로 사용하는 것을 허용하지 않는다. Inxpect Safety 애플리케이션에서승인된대역을 설정한다.

2.3.4 ARGENTINA

it Restrizioni in Argentina. In Argentina, l'allocazione nazionale delle frequenze non permette il libero uso dell'intera banda 24-24,25 GHz. Impostare correttamente la banda autorizzata nell'applicazione Inxpect Safety.

es-AR Restricciones en Argentina. La atribución de las bandas de frecuencia en la República Argentina no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente la banda autorizada en la aplicación Inxpect Safety.

2.3.5 MESSICO

it Restrizioni in Messico. In Messico, l'allocazione nazionale delle frequenze non permette il libero uso dell'intera banda 24-24,25 GHz. Impostare correttamente la banda autorizzata nell'applicazione Inxpect Safety.

es-MX Restricciones en México. La atribución de las bandas de frecuencia en México no permite el uso libre de toda la banda de 24-24,25 GHz. Configure correctamente la banda autorizada en la aplicación Inxpect Safety.

2.3.6 CINA

it Restrizioni in Cina. L'uso in Cina è strettamente dipendente alla temperatura d'esercizio che non deve scendere sotto 0° C o 32° F.

zh-CN 中国的限制。在中国使用须严格符合操作温度范围，不能低于0°C或32°F。

3. Conoscere LBK System

Contenuti

Questa sezione include i seguenti argomenti:

3.1 LBK System 13
3.2 Unità di controllo LBK-C22 14
3.3 Sensori LBK-S01 16
3.4 Applicazione Inxpect Safety 17

3.1 LBK System

3.1.1 Funzioni di sicurezza

LBK è un sistema radar a protezione attiva che monitora le zone pericolose di un macchinario. Può svolgere due funzioni di sicurezza (vedi "Funzioni di sicurezza" a pagina 18):

- **funzione di rilevamento dell'accesso**: mette in sicurezza il macchinario quando qualcuno entra nella zona pericolosa
- **funzione di prevenzione del riavvio**: inibisce il riavvio del macchinario se sono presenti persone nella zona pericolosa

3.1.2 Ingressi e uscite

Grazie agli ingressi e alle uscite digitali di cui è dotato, LBK System realizza un sistema di controllo automatico che gestisce le principali funzioni di sicurezza del macchinario.

Oltre alle uscite di sicurezza, il sistema è dotato di due uscite ausiliare configurabili (guasto, preallarme e stato funzione di muting) e tre ingressi digitali (pulsante di emergenza, pulsante di abilitazione del riavvio e funzione di muting).

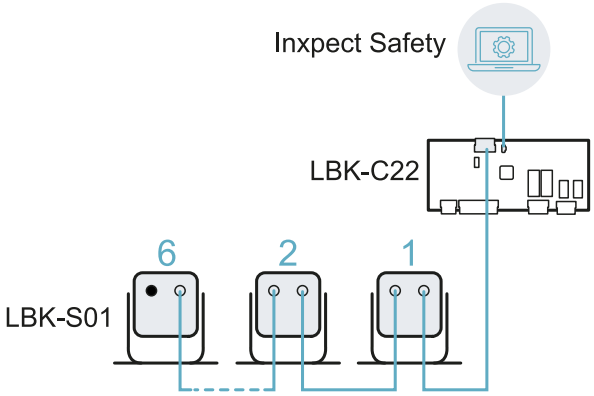
3.1.3 Caratteristiche speciali

Di seguito alcune delle caratteristiche speciali di questo sistema di protezione:

- immunità a polvere e fumo
- riduzione dei falsi allarmi causati dalla presenza di acqua o scarti di lavorazione
- zona di preallarme per segnalare l'avvicinamento o preparare il macchinario all'arresto
- tre livelli di sensibilità configurabili
- funzione di muting all'intero sistema o solo ad alcuni sensori

3.1.4 Componenti principali

LBK System è composto da un'unità di controllo e fino a un massimo di sei sensori. L'applicazione software Inxpect Safety permette di configurare e verificare il funzionamento del sistema.



3.1.5 Comunicazione unità di controllo - sensori

I sensori comunicano con l'unità di controllo via CAN bus con meccanismi di diagnostica conformi alla norma EN 50325-5 per garantire SIL 2 e PL d.

Per funzionare correttamente ogni sensore deve avere assegnato un identificativo (ID). Due sensori sullo stesso bus devono avere ID diversi.

Di default i sensori hanno ID = 0, ossia ID non assegnato.

3.1.6 Applicazioni

LBK System si integra con il sistema di controllo del macchinario: all'esecuzione delle funzioni di sicurezza, o al rilevamento di guasti, LBK System diseccita e mantiene diseccitati i relè di sicurezza e il sistema di controllo può comandare la messa in sicurezza della zona e/o impedire il riavvio del macchinario.

In assenza di altri sistemi di controllo, LBK System può essere collegato ai dispositivi che controllano l'alimentazione o l'avvio del macchinario (es. relè esterni sulla linea di alimentazione).

LBK System non esegue normali funzioni di controllo del macchinario.

Per esempi di collegamenti, vedi "Collegamenti elettrici" a pagina 66.

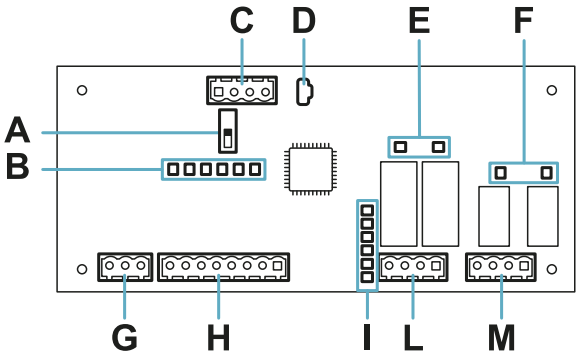
3.2 Unità di controllo LBK-C22

3.2.1 Funzioni

L'unità di controllo svolge le seguenti funzioni:

- Raccoglie le informazioni da tutti i sensori tramite CAN bus.
- Confronta la posizione del movimento rilevato con le soglie di arresto e preallarme impostate.
- Diseccita i relè delle uscite di sicurezza quando almeno un sensore rileva un movimento nella zona di arresto.
- Diseccita i relè delle uscite di sicurezza se rileva un guasto del sensore o dell'unità di controllo.
- Gestisce gli ingressi e le uscite ausiliarie (per conoscere le funzioni vedi "Uscite ausiliarie" nella pagina di fronte e "Ingressi digitali" a pagina 16).
- Comunica con il software Inxpect Safety per tutte le funzioni di configurazione e diagnostica.

3.2.2 Struttura



Parte	Descrizione
A	DIP switch per includere/escludere la resistenza di terminazione: • On (default) = resistenza inclusa • Off = resistenza esclusa
B	LED stato ingressi digitali
C	Morsettiera CAN bus dei sensori
D	Porta micro USB per collegare il computer e comunicare con il software Inxpect Safety
E	LED stato uscite di sicurezza
F	LED stato uscite ausiliarie
G	Morsettiera alimentazione
H	Morsettiera ingressi digitali

Parte	Descrizione
I	LED stato sistema
L	Morsettiera uscite di sicurezza
M	Morsettiera uscite ausiliarie

3.2.3 LED stato sistema

I LED, ognuno dedicato a un sensore, possono assumere i seguenti stati:

Stato	Significato
Verde	Funzionamento normale del sensore e nessun movimento rilevato
Arancio	Funzionamento normale del sensore e movimento rilevato
Rosso lampeggiante	Sensore in errore. Vedi "LED sull'unità di controllo" a pagina 56
Rosso fisso	Errore di sistema. Vedi "LED sull'unità di controllo" a pagina 56

3.2.4 LED stato ingressi e uscite

Di seguito è riportato il significato dei LED quando accesi:

LED	Significato
Uscita di sicurezza	Relè eccitato (contatto chiuso)
Uscita ausiliaria	Relè eccitato (contatto chiuso)
Ingresso digitale	Livello logico alto (1)

3.2.5 Uscite di sicurezza

L'unità di controllo dispone di un'uscita di sicurezza a doppio canale realizzata con relè di sicurezza a guida forzata per gli allarmi e la messa in sicurezza, diretta o indiretta, del macchinario.

3.2.6 Stato uscite di sicurezza

I contatti dei relè sono normalmente aperti. Di seguito lo stato delle uscite di sicurezza:

- relè diseccitato (contatto aperto):
  - rilevato movimento in zona di arresto oppure
  - rilevato guasto nel sistema
- relè eccitato (contatto chiuso): nessun movimento rilevato e funzionamento normale

3.2.7 Uscite ausiliarie

L'unità di controllo dispone di due uscite a relè, configurabili tramite l'applicazione Inxpect Safety, per:

- preallarme
- guasto
- stato funzione di muting

3.2.8 Stato delle uscite ausiliarie

Di seguito lo stato delle uscite ausiliarie:

Uscita	Relè diseccitato (contatto aperto)	Relè eccitato (contatto chiuso)
Preallarme	Nessun movimento rilevato nella zona di preallarme	Rilevato movimento nella zona di preallarme
Guasto	Guasto	Funzionamento normale
Stato funzione di muting	Muting disabilitato	Muting abilitato

3.2.9 Ingressi digitali

L'unità di controllo dispone di tre ingressi digitali a doppio canale e potenziale di riferimento comune per:

- funzione di muting (segnale con caratteristiche come da parametri impostati = muting abilitato, vedi "Caratteristiche segnale abilitazione muting" a pagina 22)
- pulsante di emergenza del macchinario (livello logico basso (0) = arresto abilitato)
- pulsante abilitazione del riavvio del macchinario (livello logico alto (1) per 200 ms e transizione a livello logico basso (0) = riavvio abilitato)

Gli ingressi sono type1, type 2 e type 3 (vedi "Limiti di tensione e corrente ingressi digitali" a pagina 65).

La funzione degli ingressi è configurabile tramite l'applicazione Inxpect Safety.

3.2.10 Ingresso SNS

L'unità di controllo dispone inoltre dell'ingresso **SNS** (livello logico alto (1) = 24 V) per verificare il corretto funzionamento del chip che rileva lo stato degli ingressi.

***AVVISO**: se si collega almeno un ingresso, è necessario collegare anche l'ingresso SNS.*

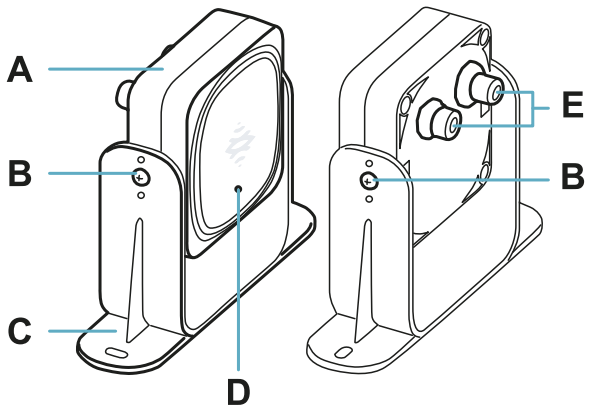
3.3 Sensori LBK-S01

3.3.1 Funzioni

I sensori svolgono le seguenti funzioni:

- Rilevano la presenza di movimenti all'interno del proprio campo visivo.
- Inviano il segnale di rilevato movimento all'unità di controllo tramite CAN bus.
- Segnalano i guasti rilevati dalla diagnostica all'unità di controllo tramite CAN bus.

3.3.2 Struttura



Parte	Descrizione
A	Sensore
B	Viti per fissare il sensore in una determinata inclinazione
C	Staffa pre-forata per installare il sensore a terra o sul macchinario
D	LED di stato
E	Connettori per collegare i sensori in catena e all'unità di controllo

3.3.3 LED di stato

Stato	Significato
Acceso fisso	Funzionamento normale e nessun movimento rilevato
Acceso lampeggio veloce (100 ms)	Funzionamento normale e movimento rilevato
Altre condizioni	Errore. Vedi "LED sul sensore" a pagina 56

3.4 Applicazione Inxpect Safety

3.4.1 Funzioni

L'applicazione permette di svolgere le seguenti funzioni principali:

- Configurare il sistema.
- Stampare il report di configurazione.
- Verificare il funzionamento del sistema.
- Scaricare i log del sistema.

3.4.2 Accesso

L'applicazione è scaricabile gratuitamente dal sito www.inxpect.com/industrial/tools.

Per poter usare l'applicazione, è necessario collegare il computer a una unità di controllo LBK-C22 tramite un cavo micro-USB.

Alcune funzionalità sono protette da password. La password va impostata tramite l'applicazione e viene salvata sull'unità di controllo. Di seguito le funzioni disponibili a seconda del tipo di accesso:

Funzioni disponibili	Tipo accesso
• Visualizzare lo stato del sistema (**Dashboard**) • Visualizzare la configurazione dei sensori (**Configurazione**) • Eseguire un test periodico (**Manutenzione**) • Scaricare il log del sistema e visualizzare i report (**Impostazioni** > **Cronologia attività**) • Ripristinare la configurazione di fabbrica (**Impostazioni** > **Generali**) • Eseguire il backup della configurazione (**Impostazioni** > **Generali**) • Validare il sistema (**Validazione**)	senza password
• Tutte le funzioni disponibili senza password • Configurare il sistema (**Configurazione** e **Impostazioni**) • Caricare una configurazione (**Impostazioni** > **Generali**) • Modificare la password di accesso (**Impostazioni** > **Account utente**) • Aggiornare i firmware (**Impostazioni** > **Generali**)	con password

3.4.3 Menu principale

Pagina	Funzione
Dashboard	Visualizzare le informazioni principali relative al sistema configurato.
Configurazione	Definire la configurazione dei sensori e l'area monitorata.
Validazione	Avviare la procedura di validazione.
Manutenzione	Avviare la procedura guidata per il test periodico. Visualizzare la data del prossimo test periodico programmato. Visualizzare il report dei test periodici effettuati.
Impostazioni	Configurare i sensori. Configurare la funzione degli ingressi e delle uscite ausiliarie. Aggiornare i firmware. Eseguire il backup della configurazione e caricare una configurazione. Scaricare i log. Altre funzioni generali.
	Ignorare le modifiche non salvate.
Login	Abilitare l'accesso alle funzioni di configurazione. È richiesta la password.

4. Principi di funzionamento

Contenuti

Questa sezione include i seguenti argomenti:

4.1 Principi di funzionamento del sensore 18
4.2 Funzioni di sicurezza 18
4.3 Funzione di rilevamento dell'accesso 19
4.4 Funzione di prevenzione del riavvio 19
4.5 Funzione di muting 21
4.6 Funzione di anti-manomissione 23
4.7 Funzione di anti-mascheramento 23

4.1 Principi di funzionamento del sensore

4.1.1 Introduzione

Il sensore LBK-S01 è un dispositivo radar FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave) basato su un algoritmo di rilevamento proprietario. Il sensore invia impulsi e ricava informazioni analizzando il riflesso degli oggetti che incontra.

4.1.2 Fattori che influenzano il segnale riflesso

Il segnale riflesso dall'oggetto dipende da alcune caratteristiche dell'oggetto stesso:

- materiale: oggetti metallici hanno un coefficiente di riflessione molto alto mentre carta e plastica riflettono solo una piccola parte del segnale.
- superficie esposta al sensore: maggiore è la superficie esposta al radar e maggiore è il segnale riflesso.
- posizione rispetto al sensore: oggetti posizionati perfettamente di fronte al radar generano un segnale maggiore rispetto a oggetti posti lateralmente.
- velocità di movimento: maggiore è il movimento dell'oggetto e maggiore è il segnale riflesso

4.1.3 Oggetti segnalati e oggetti trascurati

All'interno di un ambiente industriale numerosi oggetti riflettono il segnale radar. L'algoritmo di analisi del segnale tiene in considerazione solamente gli oggetti che si muovono all'interno del campo visivo, trascurando quelli completamente statici.

Inoltre, un algoritmo di filtraggio *caduta oggetti* permette di ignorare falsi allarmi generati da scarti di lavorazione che cadono nel campo visivo del sensore.

4.2 Funzioni di sicurezza

4.2.1 Funzionamento di default

Il funzionamento di default di LBK System prevede che tutti i sensori svolgano entrambe le funzioni di sicurezza:

- il sensore svolge la funzione di rilevamento dell'accesso ("Funzione di rilevamento dell'accesso" alla pagina successiva) quando è in funzionamento normale (stato **No allarme**)
- il sensore svolge la funzione di prevenzione del riavvio ("Funzione di prevenzione del riavvio" alla pagina successiva) quando è in stato di allarme per rilevamento accesso (stato **Allarme**)

4.2.2 Funzioni di sicurezza selezionabili

Nella configurazione manuale del sistema tramite l'applicazione Inxpect Safety è possibile selezionare quali funzioni di sicurezza svolge ogni sensore:

- **Entrambe (default)**
- **Sempre rilevamento dell'accesso**: anche quando il sistema è in stato **Allarme**, il sensore ha il campo visivo e la sensibilità dello stato **No allarme**.

- **Sempre prevenzione del riavvio**: anche quando il sistema è in stato **No allarme**, il sensore ha il campo visivo e la sensibilità dello stato **Allarme**

Per esempio, se si imposta un sensore con campo visivo 50° e funzione di sicurezza sempre rilevamento dell'accesso, il sensore avrà campo visivo 50° sia in stato di **Allarme** che in stato **No allarme**.

AVVERTIMENTO! Se è selezionata sempre la funzione di rilevamento dell'accesso, devono essere introdotte misure di sicurezza aggiuntive per garantire la funzione di prevenzione del riavvio.

***Nota**: nella configurazione a barriera lineare, entrambe le funzioni sono selezionate di default.*

4.3 Funzione di rilevamento dell'accesso

4.3.1 Descrizione

La funzione diseccita i relè di sicurezza e arresta il macchinario se rileva un movimento nella zona di arresto del sistema.

Per la funzione di rilevamento dell'accesso il sensore può essere impostato con campo visivo di 50° oppure di 110°. Per dettagli, vedi "Campo visivo del sensore" a pagina 27.

AVVERTIMENTO! La zona di arresto può non corrispondere con la zona pericolosa definita secondo la valutazione del rischio. Calcolarne le dimensioni effettive sulla base del campo visivo del singolo sensore (vedi "Posizione del sensore" a pagina 26) ed eseguire la validazione della funzione (vedi "Validare le funzioni di sicurezza" a pagina 51). Se necessario, prevedere misure di sicurezza aggiuntive.

***Nota**: per l'applicazione a barriera lineare, la zona di arresto è calcolata in automatico dall'applicativo Inxpect Safety in base alle dimensioni della zona pericolosa impostate e alla configurazione dei sensori.*

4.3.2 Zona di preallarme

È possibile configurare una zona di preallarme nella quale se il macchinario è in funzione e il sistema rileva un movimento, il relè dell'uscita ausiliaria dedicata si chiude. È utile per esempio per collegare una segnalazione luminosa o acustica. La zona di preallarme è definita tramite l'applicazione Inxpect Safety.

4.4 Funzione di prevenzione del riavvio

4.4.1 Descrizione

La funzione mantiene i relè di sicurezza diseccitati e impedisce il riavvio del macchinario se rileva un movimento nella zona di arresto del sistema.

La funzione rileva movimenti anche di pochi millimetri, quali i movimenti della respirazione (con respiro normale o apnea di massimo 5 secondi), e i movimenti necessari a una persona per rimanere in equilibrio in posizione eretta o accovacciata.

AVVERTIMENTO! La zona di arresto può non corrispondere con la zona pericolosa definita secondo la valutazione del rischio. Calcolarne le dimensioni effettive sulla base del campo visivo del singolo sensore (vedi "Posizione del sensore" a pagina 26) ed eseguire la validazione della funzione (vedi "Validare le funzioni di sicurezza" a pagina 51). Se necessario, prevedere misure di sicurezza aggiuntive.

***Nota**: per l'applicazione a barriera lineare, la zona di arresto è calcolata in automatico dall'applicativo Inxpect Safety in base alle dimensioni della zona pericolosa impostate e alla configurazione dei sensori.*

4.4.2 Limiti della funzione

La copertura della funzione di prevenzione del riavvio è definita dalla geometria del campo visivo. Il campo visivo del sensore dipende da inclinazione e altezza di installazione del sensore, vedi "Posizione del sensore" a pagina 26.

Per la funzione di prevenzione del riavvio, un sensore impostato con campo visivo di 50° ha la stessa copertura del campo visivo di 110°.

***AVVISO**: in fase di configurazione tenere in considerazione questo aspetto per evitare la generazione di falsi allarmi.*

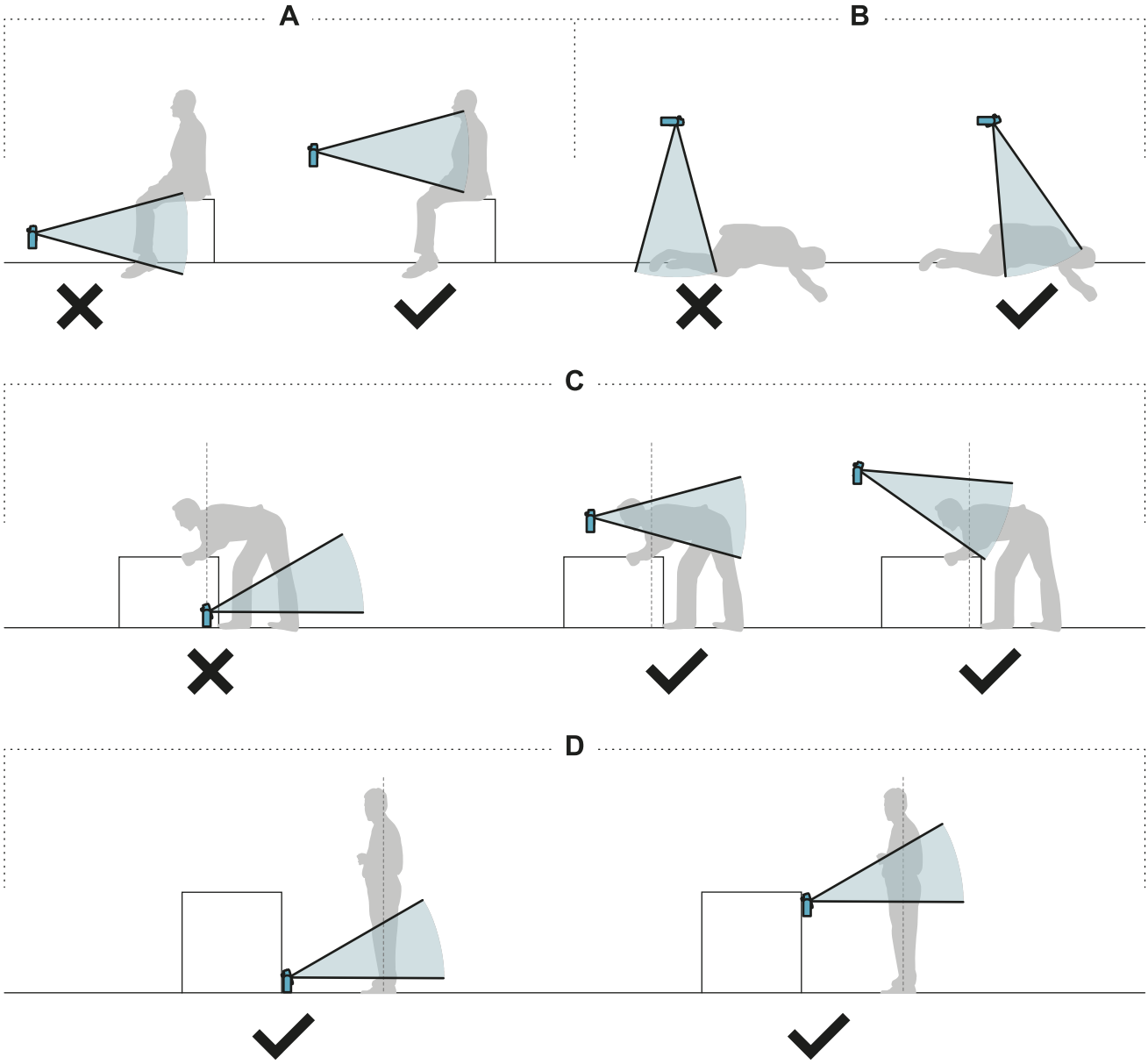
4.4.3 Casi di funzione non garantita

La funzione non è garantita nei seguenti casi:

- sono presenti oggetti che limitano o impediscono al sensore di rilevare i movimenti, in particolare, se la limitazione dura più del ritardo impostato (parametro **Time out riavvio**).
- il sensore non rileva una porzione di corpo sufficiente, per esempio se rileva gli arti ma non il busto di una persona seduta **[A]**, sdraiata **[B]** e appoggiata **[C]**.

AVVERTIMENTO! La posizione della persona è determinata dalla posizione del suo baricentro. La funzione non è garantita se una persona ha parti del corpo all'interno del campo visivo del sensore ma l'asse del baricentro è al di fuori.

Solo in assenza di limitazioni, la funzione garantisce di rilevare la presenza di una persona in posizione eretta **[D]**.



4.4.4 Tipi di riavvio gestiti

***AVVISO**: è a carico del progettista del macchinario valutare se la prevenzione del riavvio automatica può garantire lo stesso livello di sicurezza ottenibile con quella manuale (come definito nella norma EN ISO 13849-1:2015, paragrafo 5.2.2).*

Il sistema gestisce tre tipi di prevenzione del riavvio:

Tipo	Condizioni per abilitare il riavvio del macchinario
Automatico	Dall'ultimo movimento rilevato* è trascorso l'intervallo di tempo impostato tramite l'applicazione Inxpect Safety.
Manuale	Lo stato del pulsante di abilitazione del riavvio indica che il riavvio è abilitato (stato ingresso digitale = 1).
Manuale sicuro	• Dall'ultimo movimento rilevato* è trascorso l'intervallo di tempo impostato tramite l'applicazione Inxpect Safety e • lo stato del pulsante di abilitazione del riavvio indica che il riavvio è abilitato (stato ingresso digitale = 1).

***Nota** *: il riavvio del macchinario è abilitato se non viene rilevato movimento fino a 50 cm oltre la zona di arresto.*

4.4.5 Precauzioni per la prevenzione del riavvio automatica

Per la prevenzione del riavvio automatica devono essere osservate le seguenti prescrizioni:

- l'intervallo di tempo impostato deve essere superiore o uguale a 10 s.
- se il sensore è installato a meno di 30 cm da terra deve essere garantita una distanza minima di 30 cm dal sensore.

4.4.6 Abilitare la funzione di prevenzione del riavvio

Tipo	Procedura
Automatico	Nell'applicazione Inxpect Safety > **Impostazioni** > **Sensori**, impostare in **Time out riavvio** il ritardo desiderato.
Manuale	1. Collegare opportunamente il pulsante di abilitazione del riavvio del macchinario, vedi "Collegamenti elettrici" a pagina 66. 2. Nell'applicazione Inxpect Safety > **Impostazioni** > **Sensori**, impostare **Time out riavvio** = 0.
Manuale sicuro	1. Collegare opportunamente il pulsante di abilitazione del riavvio del macchinario, vedi "Collegamenti elettrici" a pagina 66. 2. Nell'applicazione Inxpect Safety > **Impostazioni** > **Sensori**, impostare in **Time out riavvio** il ritardo desiderato.

4.5 Funzione di muting

4.5.1 Descrizione

La funzione di muting sospende le funzioni di sicurezza. Il rilevamento del movimento viene disabilitato e quindi l'unità di controllo mantiene le uscite di sicurezza eccitate anche quando i sensori rilevano un movimento nella zona di arresto.

4.5.2 Abilitazione della funzione di muting

La funzione di muting può essere abilitata tramite ingresso digitale (vedi "Caratteristiche segnale abilitazione muting" alla pagina successiva) per tutti i sensori contemporaneamente o solo per un gruppo di sensori. Possono essere configurati fino a tre gruppi, ognuno associabile a un ingresso digitale.

Tramite l'applicazione Inxpect Safety è necessario definire:

- per ogni ingresso, il gruppo di sensori gestiti
- per ogni gruppo, i sensori che vi appartengono

Vedi "Configurare gli ingressi e le uscite ausiliarie" a pagina 47.

4.5.3 Esempio associazione sensori - gruppi

	Group 1	Group 2	Group 3
Sensor 1	✓	○	○
Sensor 2	✓	○	○
Sensor 3	○	✓	○
Sensor 4	○	○	✓
Sensor 5	○	○	✓

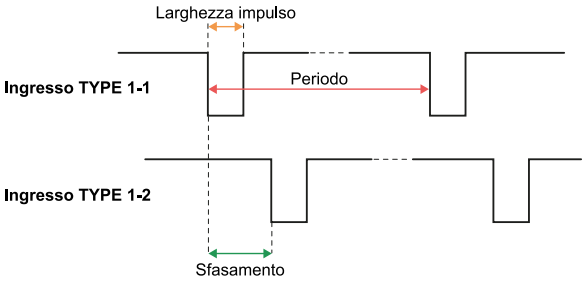
4.5.4 Esempio associazione ingressi digitali - gruppi

Digital Input #1	Muting group 1
Digital Input #2	Muting group 2
Digital Input #3	Muting group 3

4.5.5 Caratteristiche segnale abilitazione muting

La funzione di muting è abilitata solo se entrambi i segnali logici dell'ingresso dedicato rispettano alcune caratteristiche.

Di seguito una rappresentazione grafica delle caratteristiche del segnale.



Nell'applicazione **Inxpect Safety** > **Impostazioni** > **Ingressi-uscite digitali** è necessario impostare i parametri che definiscono le caratteristiche del segnale.

***Nota**: con durata dell'impulso = 0, è sufficiente che i segnali in ingresso siano a livello logico alto (1) per abilitare la funzione di muting.*

4.5.6 Stato della funzione di muting

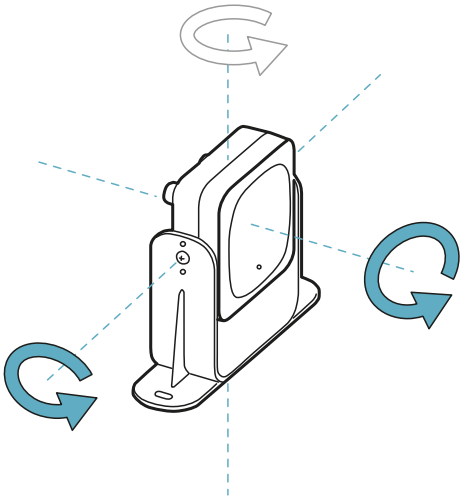
L'eventuale uscita ausiliaria dedicata allo stato della funzione di muting viene chiusa se almeno uno dei gruppi di sensori è in muting.

***AVVISO**: è a carico del progettista del macchinario valutare se l'indicazione dello stato della funzione di muting è necessaria (come definito nella norma EN ISO 13849-1:2015, paragrafo 5.2.5).*

4.6 Funzione di anti-manomissione

4.6.1 Segnalazione di manomissione

Il sensore è dotato di un accelerometro che rileva la rotazione attorno agli assi longitudinale e trasversale del sensore.



Quando la configurazione del sistema viene salvata, il sensore memorizza la posizione. Se successivamente il sensore rileva variazioni di rotazione attorno a questi assi invia all'unità di controllo una segnalazione di manomissione. Su segnalazione di manomissione, l'unità di controllo diseccita le uscite di sicurezza.

4.6.2 Disabilitare la funzione di anti-manomissione

AVVERTIMENTO! Se la funzione è disabilitata, il sistema non può segnalare la modifica della rotazione del sensore attorno agli assi longitudinale e trasversale e quindi l'eventuale variazione dell'area monitorata. Vedi "Verifiche con funzione di anti-manomissione disabilitata" di seguito.

Nell'applicazione Inxpect Safety in **Impostazioni** fare clic su **Sensori** e disabilitare la funzione di anti-manomissione.

4.6.3 Verifiche con funzione di anti-manomissione disabilitata

Quando la funzione di anti-manomissione è disabilitata, eseguire le seguenti verifiche.

Funzione di sicurezza	Periodicità	Azione
Funzione di rilevamento dell'accesso	Prima di ogni riavvio del macchinario	Verificare che la posizione del sensore sia quella definita dalla configurazione. Verificare che l'area monitorata sia quella definita dalla configurazione. Vedi "Validare le funzioni di sicurezza" a pagina 51.
Funzione di prevenzione del riavvio	Ad ogni diseccitazione dei relè di sicurezza	

4.6.4 Quando disabilitare

Può essere necessario disabilitare la funzione di anti-manomissione se il sensore è installato su un oggetto in movimento (es. carrello, veicolo) il cui movimento modifica l'inclinazione del sensore (es. movimento su piano inclinato).

4.7 Funzione di anti-mascheramento

4.7.1 Segnalazione di mascheramento

Il sensore rileva la presenza di oggetti che possono occludere il campo visivo. Quando la configurazione del sistema viene salvata, il sensore memorizza l'ambiente circostante nel raggio di un metro. Se successivamente il sensore rileva variazioni dell'ambiente tali da influire il campo visivo invia all'unità di controllo una segnalazione di mascheramento. Su segnalazione di mascheramento, l'unità di controllo

diseccita le uscite di sicurezza.

4.7.2 Processo di memorizzazione dell'ambiente

Il sensore avvia il processo di memorizzazione dell'ambiente circostante al salvataggio della configurazione nell'applicazione Inxpect Safety. Da quel momento, attende l'uscita dallo stato di allarme del sistema e quindi scansiona e memorizza l'ambiente per 15 secondi.

Si consiglia di avviare il processo di memorizzazione almeno dopo 3 minuti dall'accensione del sistema per garantire che il sensore abbia raggiunto la temperatura di lavoro.

Solo al termine del processo di memorizzazione, il sensore può inviare segnalazioni di mascheramento.

4.7.3 Cause di mascheramento

Di seguito sono riportate alcune possibili cause per cui viene inviata una segnalazione di mascheramento:

- all'interno della zona di arresto è stato posizionato un oggetto che occlude il campo visivo del sensore.
- l'ambiente della zona di arresto varia sensibilmente, per esempio se il sensore è installato su parti mobili o se esistono parti mobili all'interno della zona di arresto.
- la configurazione è stata salvata con i sensori installati in un ambiente diverso da quello di lavoro.

4.7.4 Segnalazione di mascheramento all'accensione

Se il sistema è rimasto spento per diverse ore e se c'è stato uno sbalzo termico , è possibile che all'accensione il sensore invii una falsa segnalazione di mascheramento. La segnalazione rientra automaticamente entro 3 minuti quando il sensore raggiunge la sua temperatura di lavoro.

4.7.5 Livelli di sensibilità

Sono disponibili 4 livelli di sensibilità della funzione di anti-mascheramento:

Livello	Descrizione	Esempio applicazione
Alto	Il sistema ha massima sensibilità alle variazioni dell'ambiente.	Installazioni con ambiente statico e con altezza inferiore al metro, dove oggetti potrebbero occludere il sensore.
Medio	Il sistema ha bassa sensibilità alle variazioni dell'ambiente. L'occlusione deve essere evidente (manomissione volontaria).	Installazioni con altezza superiore a un metro, dove il mascheramento è probabile che avvenga solo se volontario.
Basso	Il sistema rileva un mascheramento solo se l'occlusione del sensore è completa e con oggetti altamente riflettenti (es. metallo, acqua) in prossimità del sensore.	Installazioni su parti mobili, dove l'ambiente varia continuamente, ma potrebbero trovarsi oggetti statici in prossimità del sensore (ostacoli sul percorso).
Disabilitato	Il sistema non rileva variazioni dell'ambiente. **AVVERTIMENTO! Se la funzione è disabilitata, il sistema non può segnalare la presenza di eventuali oggetti che impediscono il normale rilevamento. Vedi "Verifiche con funzione di anti-mascheramento disabilitata" nella pagina di fronte.**	Vedi "Quando disabilitare" nella pagina di fronte.

Per modificare il livello di sensibilità o disabilitare la funzione, nell'applicazione Inxpect Safety, in **Impostazioni** fare clic su **Sensori**.

4.7.6 Verifiche con funzione di anti-mascheramento disabilitata

Quando la funzione di anti-mascheramento è disabilitata, eseguire le seguenti verifiche.

Funzione di sicurezza	Periodicità	Azione
Funzione di rilevamento dell'accesso	Prima di ogni riavvio del macchinario	Rimuovere eventuali oggetti che occludono il campo visivo del sensore. Riposizionare il sensore secondo l'installazione iniziale.
Funzione di prevenzione del riavvio	Ad ogni diseccitazione dei relè di sicurezza	

4.7.7 Quando disabilitare

È necessario disabilitare la funzione di anti-mascheramento nelle seguenti condizioni:

- (con funzione di prevenzione del riavvio) l'area monitorata include parti in movimento il cui arresto avviene in posizioni differenti e non predicibili,
- l'area monitorata include parti in movimento che variano posizione mentre i sensori sono in muting,
- il sensore è posizionato su una parte che può essere movimentata,
- nell'area monitorata è tollerata la presenza di oggetti statici (es. zona di carico/scarico).

5. Posizione del sensore

Contenuti

Questa sezione include i seguenti argomenti:

5.1 Concetti di base 26
5.2 Campo visivo del sensore 27
5.3 Calcolo zona pericolosa 28
5.4 Calcolo posizione per altezza sensore < 1 m 29
5.5 Calcolo posizione per altezza sensore > 1 m 34
5.6 Installazioni all'esterno 35

5.1 Concetti di base

5.1.1 Fattori determinanti

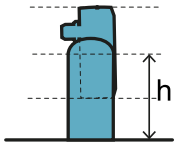
La posizione ottimale del sensore dipende da:

- campo visivo del sensore
- profondità zona pericolosa (e conseguente zona di arresto)
- altezza di installazione del sensore
- inclinazione del sensore attorno all'asse trasversale
- presenza di altri sensori (vedi "Applicazioni" a pagina 37)

L'effettivo campo visivo del sensore dipende dall'altezza di installazione e dall'inclinazione del sensore.

5.1.2 Altezza di installazione del sensore

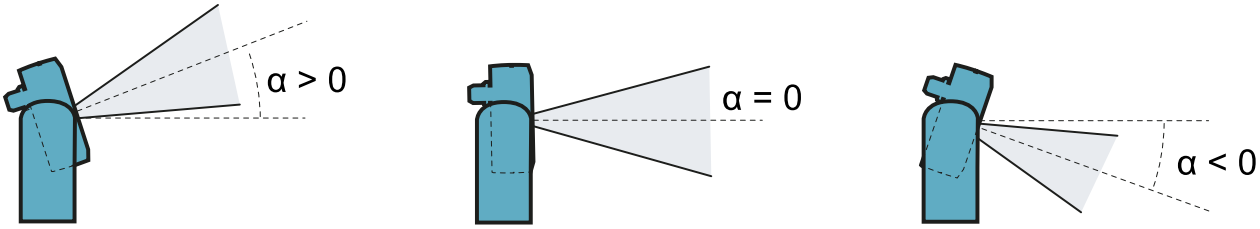
L'altezza di installazione (h) è definita come la distanza tra il centro del sensore e il suolo o la base di installazione del sensore.



5.1.3 Inclinazione del sensore

L'inclinazione del sensore è la rotazione del sensore attorno all'asse trasversale. L'inclinazione è definita come l'angolo tra il centro del campo visivo del sensore e la parallela al suolo. Di seguito tre esempi:

- sensore verso l'alto: α positivo
- sensore dritto: α = 0
- sensore verso il basso: α negativo



5.2 Campo visivo del sensore

5.2.1 Tipi di campo visivo

In fase di configurazione è possibile scegliere il tipo di campo visivo di ogni singolo sensore:

- 110°
- 50°

L'effettivo campo visivo del sensore dipende anche dall'altezza e dall'inclinazione di installazione del sensore. Vedi "Calcolo posizione per altezza sensore < 1 m" a pagina 29 e "Calcolo posizione per altezza sensore > 1 m " a pagina 34.

5.2.2 Peculiarità del campo visivo di 50°

Per la funzione di rilevamento dell'accesso, il campo visivo di 50° rende il sensore più robusto a interferenze di materiali che riflettono il segnale del radar come ferro e acqua (es. trucioli di ferro, schizzi d'acqua, pioggia). È quindi adatto anche per installazioni all'esterno.

Per la funzione di prevenzione del riavvio, un sensore impostato con campo visivo di 50° ha la stessa copertura del campo visivo di 110°.

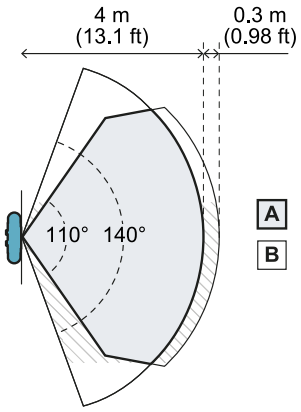
***AVVISO**: in fase di configurazione tenere in considerazione questo aspetto per evitare la generazione di falsi allarmi.*

5.2.3 Zone e dimensioni del campo visivo

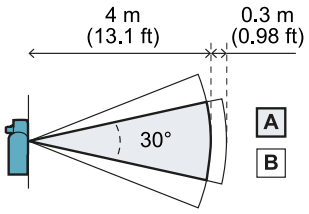
Il campo visivo del sensore è composto da due zone:

- zona di rilevamento **[A]**: dove è assicurato il rilevamento di movimenti di oggetti assimilabili a persone in qualsiasi posizione.
- zona di incertezza **[B]**: dove l'effettivo rilevamento del movimento dipende dalle caratteristiche dell'oggetto (vedi "Fattori che influenzano il segnale riflesso" a pagina 18).

Dimensioni zone campo visivo 110°

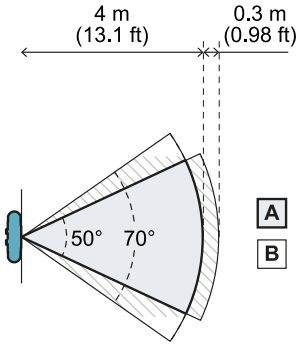


Vista dall'alto

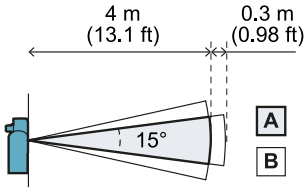


Vista di lato

Dimensioni zone campo visivo 50°



Vista dall'alto



Vista di lato

5.2.4 Sensibilità

È possibile definire il livello di sensibilità del sistema sia per la funzione di rilevamento dell'accesso che per la funzione di prevenzione del riavvio. La sensibilità definisce il livello di robustezza del sistema ai falsi allarmi. Solo per la funzione di rilevamento dell'accesso definisce anche i tempi di reazione al rilevamento di movimento: con sensibilità alta il sistema è più soggetto a falsi allarmi, ma più veloce nel rilevamento.

Per la funzione di rilevamento dell'accesso, per esempio, si consiglia di impostare un livello di sensibilità basso se ai margini della zona pericolosa è previsto il transito di persone o oggetti (es. muletti o camion).

Per regolare la sensibilità della funzione di prevenzione del riavvio, si definisce un ritardo tra quando nell'area non è più rilevato alcun movimento e quando si permette il riavvio del macchinario.

5.3 Calcolo zona pericolosa

5.3.1 Introduzione

La zona pericolosa del macchinario a cui viene applicato LBK System deve essere calcolata come indicato dalle norme ISO 13855:2010 e ISO 13857:2008. Per LBK System i fattori fondamentali per il calcolo sono l'altezza (h) e l'inclinazione (α) del sensore, vedi "Posizione del sensore" a pagina 26.

5.3.2 Altezza sensore < 1 m

Per calcolare la profondità della zona pericolosa (S) per sensori con altezza di installazione inferiore a 1 m, usare la seguente formula:

$$S = K * T + C_h + C_\alpha$$

Dove:

Variabile	Descrizione	Valore	Unità di misura
K	Velocità massima di accesso alla zona pericolosa	1600	mm/s
T	Tempo di arresto totale del sistema (LBK System + macchinario)	0,1 + Tempo di arresto macchinario (calcolato secondo norma ISO 13855:2010)	s
C_h	Costante che considera l'altezza di installazione del sensore (h) secondo la norma ISO 13855:2010	1200 - 0,4 * H ***Nota**: valore minimo = 850 mm. Se il risultato del calcolo è un valore inferiore al minimo, usare 850 mm.*	mm
C_α	Costante che considera l'inclinazione di installazione del sensore (α) secondo le indicazioni di Inxpect SpA	Se H < 500 = (20 - I) * 16 Se H ≥ 500 = (-I) * 16 ***Nota**: valore minimo = 0 mm. Se il risultato del calcolo è un valore inferiore al minimo, usare 0 mm.*	mm

Esempio 1

- *Tempo di arresto del macchinario = 0,5 s*
- *Altezza installazione sensore (H) = 100 mm*
- *Inclinazione installazione sensore (I) = 10°*

T** = 0,1 s + 0,5 s = **0,6 s

C_h** = 1200 - 0,4 * 100 = **1160 mm

C_a** = (20 - 10) * 16 = **160 mm

S** = 1600 * **0,6 + 1160 + 160** = **2280 mm

Esempio 2

- *Tempo di arresto del macchinario = 0,2 s*
- *Altezza installazione sensore (H) = 800 mm.*
- *Inclinazione installazione sensore (I) = -20°*

T** = 0,1 s + 0,2 s = **0,3 s

C_h** = 1200 - 0,4 * 800 = **880 mm

C_a** = (-(-20))* 16 = **320 mm

S** = 1600 * **0,3 + 880 + 320** = **1680 mm

5.3.3 Altezza sensore > 1 m

Per calcolare la profondità della zona pericolosa (S) per sensori con altezza di installazione maggiore a 1 m, usare la seguente formula:

$$S = K * T + C_h$$

Dove:

Variabile	Descrizione	Valore	Unità di misura
K	Velocità massima di accesso alla zona pericolosa	1600	mm/s
T	Tempo di arresto totale del sistema (LBK System + macchinario)	0,1 + Tempo di arresto macchinario (calcolato secondo norma ISO 13855:2010)	s
C_h	Costante che considera l'altezza di installazione del sensore (h) secondo la norma ISO 13855:2010	850	mm

Esempio 1

- *Tempo di arresto del macchinario = 0,5 s*

T** = 0,1 s + 0,5 s = **0,6 s

S** = 1600 * **0,6 + 850** = **1810 mm

5.4 Calcolo posizione per altezza sensore < 1 m

5.4.1 Introduzione

Di seguito sono riportate le formule per calcolare la posizione ottimale del sensore per sensori con altezza di installazione inferiore a 1 m.

AVVERTIMENTO! Definire la posizione del sensore ottimale sulla base dei requisiti della valutazione del rischio.

5.4.2 Panoramica configurazioni installazione-inclinazione possibili

Di seguito sono riportate le configurazioni di altezza (**h**) e inclinazione (**α**) possibili:

- **1** = Configurazione 1 con sensore rivolto verso l'alto (α positivo, campo visivo che non interseca il suolo)
- **2** = Configurazione 2 con sensore dritto (α = 0, campo visivo che interseca il suolo in un solo punto)
- **3** = Configurazione 3 con sensore rivolto verso il basso (α negativo, campo visivo che interseca il suolo in due punti)
- **X** = Configurazione non possibile

AVVERTIMENTO! Con configurazioni non riportate in queste tabelle o contrassegnate da "x", le funzioni di sicurezza non sono garantite.

Campo visivo 110°

Configurazione di installazione		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	2	1
	10	x	x	x	2	1
	20	x	x	2	2	x
	30	x	x	2	2	x
	40	x	x	2	2	x
	50	x	2	2	2	x
	60	3	2	2	x	x
	70	3	2	2	x	x
	80	3	2	2	x	x
	90	3	2	2	x	x
	100	3	2	2	x	x

Campo visivo 50°

Configurazione di installazione		α (°)				
		-20	-10	0	10	20
h (cm)	0	x	x	x	1	1
	10	x	x	x	1	1
	20	x	x	2	1	x
	30	x	x	2	1	x
	40	x	x	2	x	x
	50	x	3	2	x	x
	60	x	3	2	x	x
	70	x	3	2	x	x
	80	3	3	2	x	x
	90	3	3	2	x	x
	100	3	3	2	x	x

5.4.3 Legenda

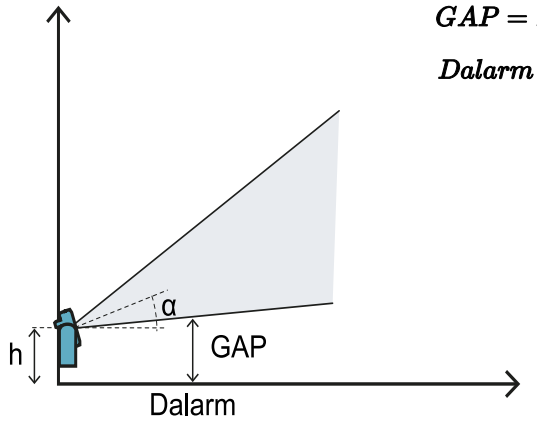
Elemento	Descrizione	Unità di misura
GAP	Distanza tra suolo e campo visivo del sensore	cm
α	Inclinazione del sensore	gradi
h	Altezza di installazione del sensore	cm
Dalarm	Distanza lineare di allarme	cm
DalarmReal	Distanza di allarme reale	cm
S_1	Distanza di inizio rilevamento	cm
S_2	Distanza di fine rilevamento	cm

5.4.4 Configurazione 1 (sensore verso l'alto)

Per garantire che il sensore rilevi anche l'accesso di persone che strisciano carponi, rispettare la seguente condizione:

$$GAP < 30\text{cm}$$

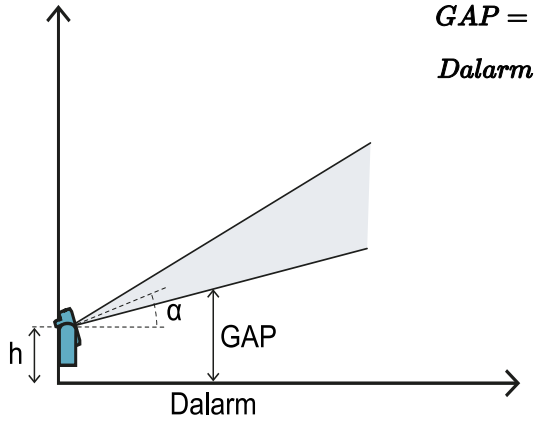
Campo visivo 110°



$$GAP = h + Dalarm * tan(\alpha - 15^{\circ})$$

$$Dalarm < \frac{30-h}{tan(\alpha-15^{\circ})}$$

Campo visivo 50°



$$GAP = h + Dalarm * tan(\alpha - 7.5^{\circ})$$

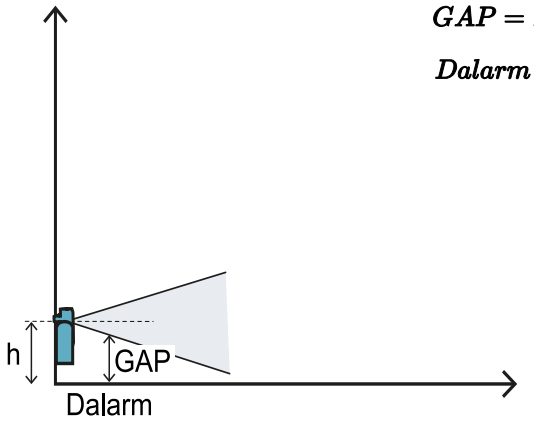
$$Dalarm < \frac{30-h}{tan(\alpha-7.5^{\circ})}$$

5.4.5 Configurazione 2 (sensore dritto)

Per garantire che il sensore rilevi anche la presenza di persone che strisciano carponi vicino al sensore, rispettare la seguente condizione:

$$GAP < 30\text{cm}$$

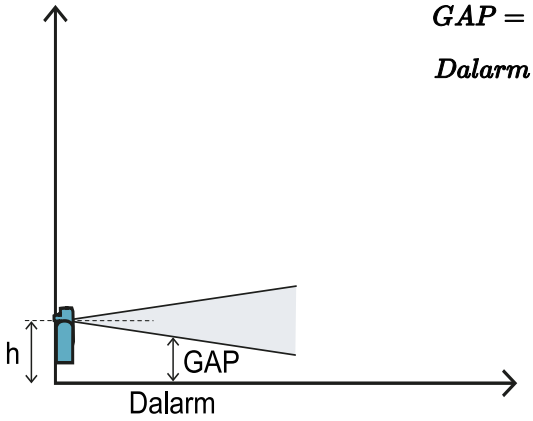
Campo visivo 110°



$$GAP = h - Dalarm * tan(15^{\circ} - \alpha)$$

$$Dalarm > \frac{h-30}{tan(15^{\circ}-\alpha)}$$

Campo visivo 50°



$$GAP = h - Dalarm * tan(7.5^{\circ} - \alpha)$$

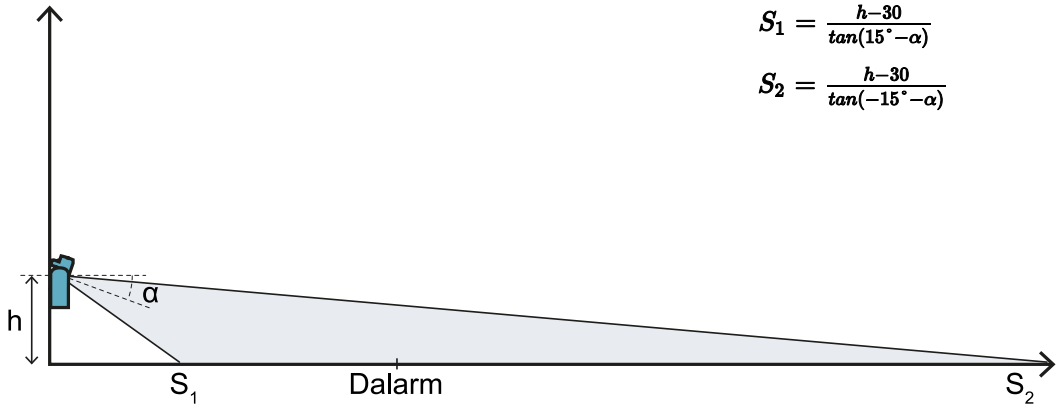
$$Dalarm > \frac{h-30}{tan(7.5^{\circ}-\alpha)}$$

5.4.6 Configurazione 3 (sensore verso il basso)

Per garantire prestazioni ottimali, rispettare le seguenti condizioni:

$$S_1 < Dalarm < S_2$$

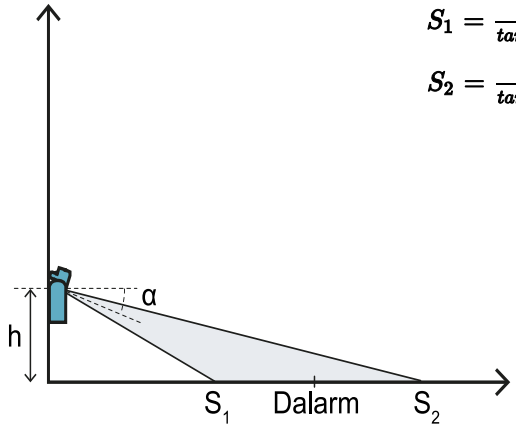
Campo visivo 110°



$$S_1 = \frac{h-30}{tan(15^\circ - \alpha)}$$

$$S_2 = \frac{h-30}{tan(-15^\circ - \alpha)}$$

Campo visivo 50°



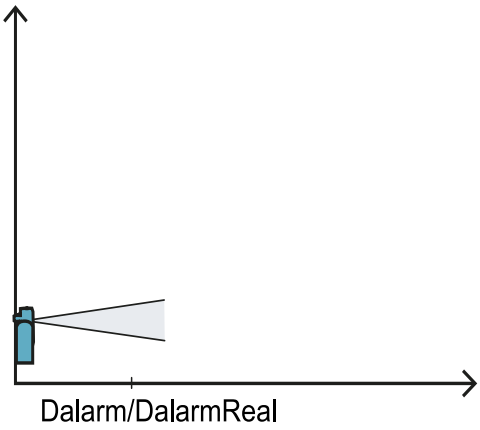
$$S_1 = \frac{h-30}{tan(7.5^\circ - \alpha)}$$

$$S_2 = \frac{h-30}{tan(-7.5^\circ - \alpha)}$$

5.4.7 Calcolo distanza reale di allarme

La distanza reale di allarme **DalarmReal** è il valore da inserire nell'applicazione Inxpect Safety, in **Configurazione manuale** nel parametro **Distanza di allarme**.

DalarmReal indica la distanza massima tra il sensore e l'oggetto che si vuole rilevare.



$$DalarmReal = Dalarm$$

5.5 Calcolo posizione per altezza sensore > 1 m

5.5.1 Introduzione

Di seguito sono riportate le formule per calcolare la posizione ottimale del sensore per sensori con altezza di installazione maggiore di 1 m .

AVVERTIMENTO! Definire la posizione del sensore ottimale sulla base dei requisiti della valutazione del rischio.

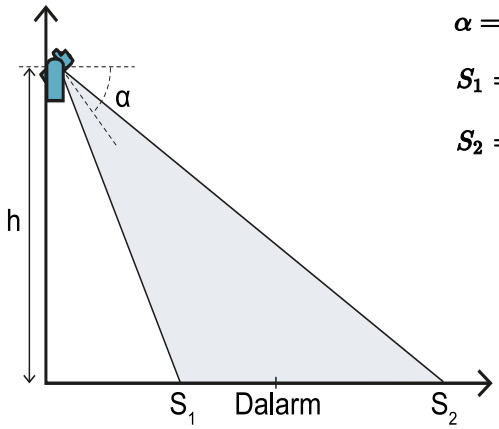
***Nota**: l'altezza massima consentita è 3 m e l'inclinazione del sensore è solo verso il basso (α negativo).*

5.5.2 Legenda

Elemento	Descrizione	Unità di misura
α	Inclinazione del sensore	gradi
h	Altezza di installazione del sensore	cm
Dalarm	Distanza lineare di allarme	cm
DalarmReal	Distanza di allarme reale	cm
S_1	Distanza di inizio rilevamento	cm
S_2	Distanza di fine rilevamento	cm

5.5.3 Campo visivo 110°

AVVERTIMENTO! Solo tramite la procedura di validazione (vedi "Validare le funzioni di sicurezza" a pagina 51) è possibile verificare se altre configurazioni rispettano comunque le prestazioni richieste dall'applicazione di interesse.



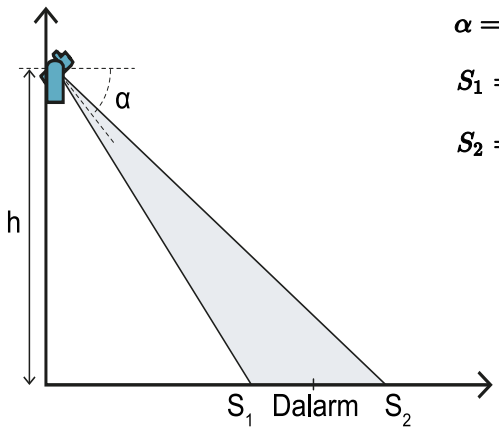
$$\alpha = -(15^\circ + tan^{-1}(\frac{h-60}{Dalarm}))$$

$$S_1 = \frac{h}{tan((-\alpha)+15^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{tan((-\alpha)-15^\circ)}$$

5.5.4 Campo visivo 50°

AVVERTIMENTO! Solo tramite la procedura di validazione (vedi "Validare le funzioni di sicurezza" a pagina 51) è possibile verificare se altre configurazioni rispettano comunque le prestazioni richieste dall'applicazione di interesse.



$$\alpha = -(7.5^\circ + tan^{-1}(\frac{h-60}{Dalarm}))$$

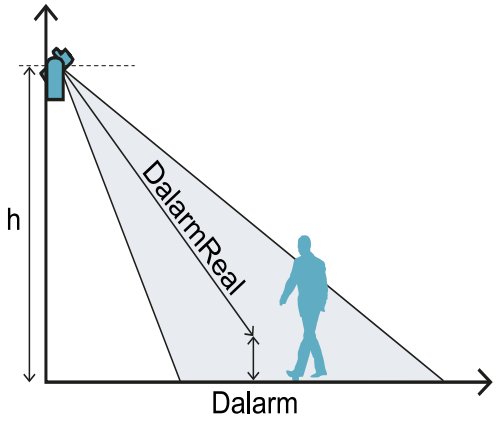
$$S_1 = \frac{h}{tan((-\alpha)+7.5^\circ)}$$

$$S_2 = \frac{h}{tan((-\alpha)-7.5^\circ)}$$

5.5.5 Calcolo distanza reale di allarme

La distanza reale di allarme **DalarmReal** è il valore da inserire nell'applicazione Inxpect Safety, in **Configurazione manuale** nel parametro **Distanza di allarme**.

DalarmReal indica la distanza massima tra il sensore e l'oggetto che si vuole rilevare.



$$DalarmReal = \sqrt{Dalarm^2 + (h-30)^2}$$

5.6 Installazioni all'esterno

5.6.1 Posizione soggetta a precipitazioni

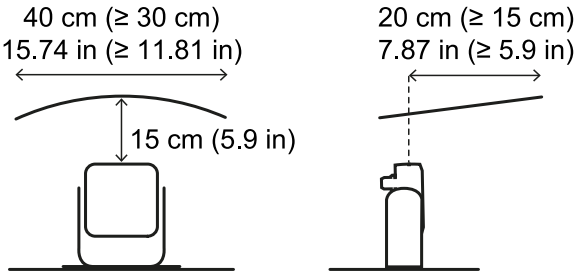
Se la posizione di installazione del sensore è soggetta a precipitazioni che possono generare falsi allarmi, si consiglia di prendere le seguenti precauzioni:

- creare una copertura per riparare il sensore da pioggia, grandine e neve
- posizionare il sensore in modo tale da evitare che inquadri il suolo dove possono formarsi pozzanghere

5.6.2 Raccomandazioni per copertura sensore

Di seguito alcune raccomandazioni per realizzare e installare la copertura del sensore:

- altezza dal sensore: 15 cm
- larghezza: 40 cm, minimo 30 cm
- sporgenza dal sensore: 20 cm, minimo 15 cm
- deflusso dell'acqua: ai lati o dietro al sensore e non davanti (copertura ad arco e/o inclinata all'indietro)

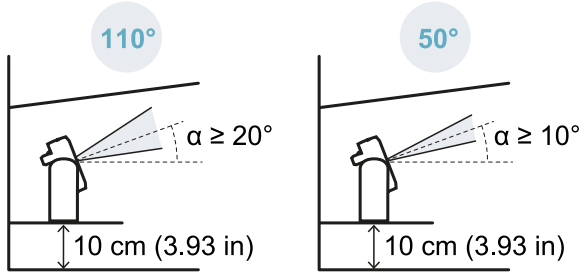


5.6.3 Raccomandazioni per posizione sensore

Di seguito alcune raccomandazioni per definire la posizione del sensore:

- altezza dal suolo: minimo 10 cm
- inclinazione: minimo 20° per campo visivo 110°, minimo 10° per campo visivo 50°

In generale, evitare installazioni con sensore in alto rivolto verso il basso.



5.6.4 Posizione non soggetta a precipitazioni

Se la posizione di installazione del sensore non è soggetta a precipitazioni, non sono necessarie particolari precauzioni.

6. Applicazioni

Contenuti

Questa sezione include i seguenti argomenti:

6.1 Panoramica applicazioni **37**
6.2 Barriera lineare (prevenzione del riavvio completa) **38**
6.3 Barriera lineare (prevenzione del riavvio limitata) **40**
6.4 Altre applicazioni **44**

6.1 Panoramica applicazioni

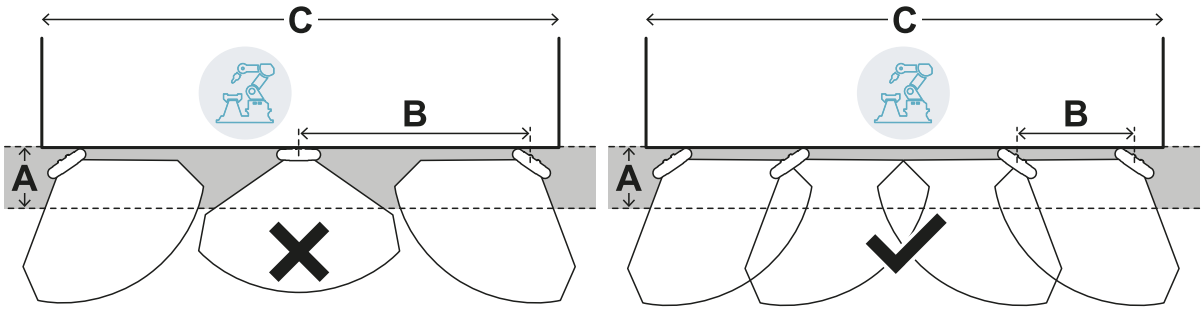
6.1.1 Confronto tra le applicazioni gestite

Applicazione	Pro	Contro	Modalità di configurazione in Inxpect Safety
Barriera lineare (prevenzione del riavvio completa)	• Angoli ciechi assenti e quindi completa copertura della funzione di prevenzione del riavvio. • Monitoraggio degli accessi laterali alla zona pericolosa senza necessità di ripari laterali. • Configurazione dei sensori e area effettivamente monitorata fornite dall'applicazione Inxpect Safety.	• Necessità di più sensori rispetto alla barriera lineare con prevenzione del riavvio limitata per monitorare la stessa area.	**Configurazione a barriera lineare**, opzione **Copertura totale** abilitata (default)
Barriera lineare (prevenzione del riavvio limitata)	• Monitoraggio di un'area estesa con pochi sensori. • Configurazione dei sensori e area effettivamente monitorata fornite dall'applicazione Inxpect Safety.	• Necessità di ripari laterali per evitare accessi alle aree laterali non monitorate. • Presenza angoli ciechi e quindi funzione di prevenzione del riavvio limitata.	**Configurazione a barriera lineare**, opzione **Copertura totale** disabilitata
Altre applicazioni	• Flessibilità nella configurazione dei sensori per ottenere la massima copertura delle zone pericolose.	• Configurazione dei sensori e area effettivamente monitorata definiti dal progettista.	**Configurazione manuale**

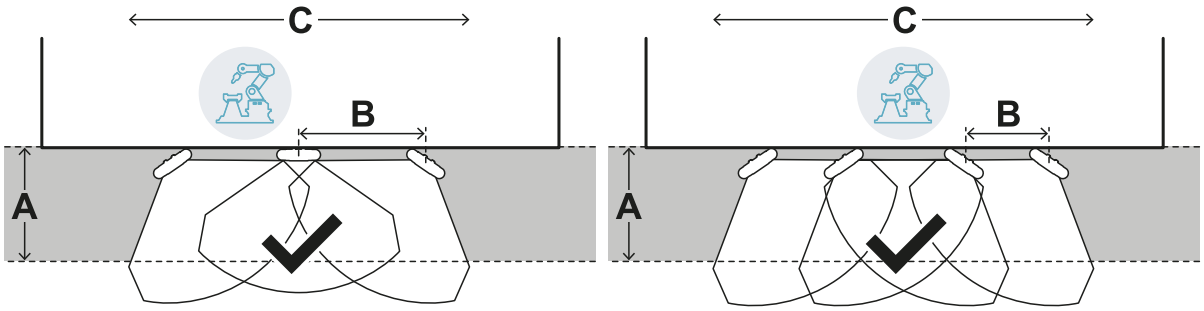
6.2 Barriera lineare (prevenzione del riavvio completa)

6.2.1 Distanza tra sensori e numero di sensori

La profondità dell'area che si vuole monitorare **[A]** determina la distanza massima tra i sensori **[B]** e quindi il numero di sensori necessari per coprire la larghezza della zona pericolosa **[C]**. Più l'area è profonda, maggiore è la distanza possibile tra i sensori e quindi minore il numero di sensori necessari.



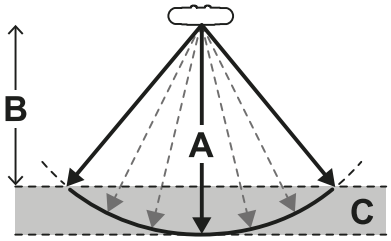
Esempio profondità minore



Esempio profondità maggiore

6.2.2 Zona di tolleranza

Il sensore lavora in direzione radiale, quindi la distanza di rilevamento **[A]** è uguale in qualsiasi angolazione venga rilevato il movimento. Definendo la zona pericolosa (e di preallarme) con una distanza lineare **[B]**, alla periferia della zona di arresto (e di preallarme) si genera una zona di tolleranza **[C]** soggetta a falsi allarmi perché eccede l'area di interesse.

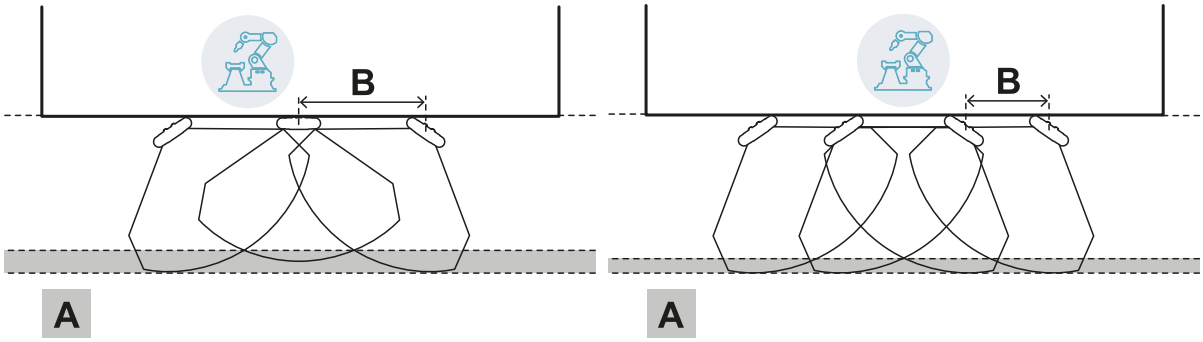


Il progettista del macchinario dovrà delimitare la zona di tolleranza per impedire il transito nella zona e quindi evitare falsi allarmi.

La zona di tolleranza è calcolata e fornita dall'applicativo Inxpect Safety.

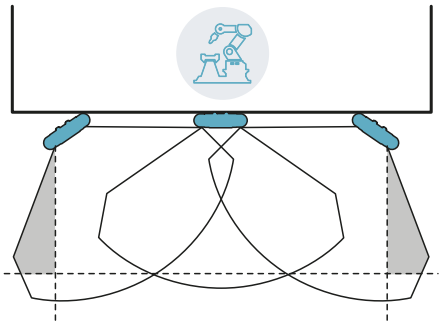
6.2.3 Distanza dei sensori e zona di tolleranza

La zona di tolleranza **[A]** aumenta con l'aumentare della distanza tra i sensori **[B]**, fino a un massimo di 20 cm circa.



6.2.4 Aree laterali e falsi allarmi

Data la geometria del campo visivo, nelle aree laterali alla zona pericolosa si generano delle aree soggette a falsi allarmi.



Il progettista del macchinario dovrà delimitare queste zone per impedire il transito nella zona e quindi evitare falsi allarmi.

La distanza a cui installare le barriere di delimitazione può essere calcolata sulla base dei parametri forniti dall'applicazione Inxpect Safety in fase di configurazione.

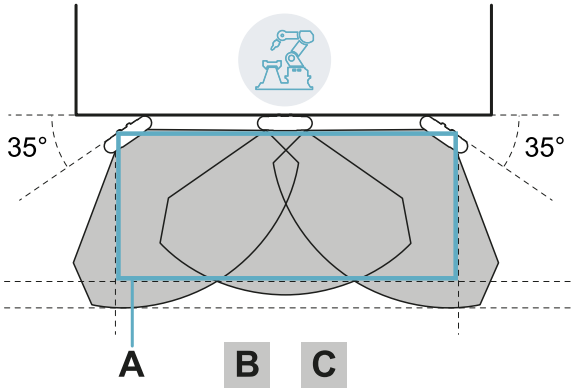
6.2.5 Calcolo dell'area monitorata

L'area monitorata è calcolata in automatico dall'applicativo Inxpect Safety. Date le dimensioni della zona pericolosa ed eventuale zona di preallarme, il sistema calcola:

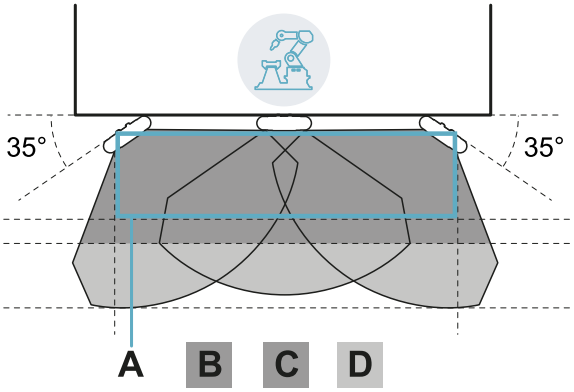
- il numero di sensori necessari
- la distanza a cui installare i sensori
- l'angolo di rotazione del sensore attorno all'asse verticale
- la profondità totale dell'area monitorata (zona pericolosa + zona di preallarme + zona di tolleranza)
- la larghezza totale dell'area monitorata (zona pericolosa + distanza eventuali barriere di delimitazione laterali)
- la profondità della zona di tolleranza

Per calcolare la profondità della zona pericolosa, "Calcolo zona pericolosa" a pagina 28.

6.2.6 Esempio area monitorata con numero dispari di sensori



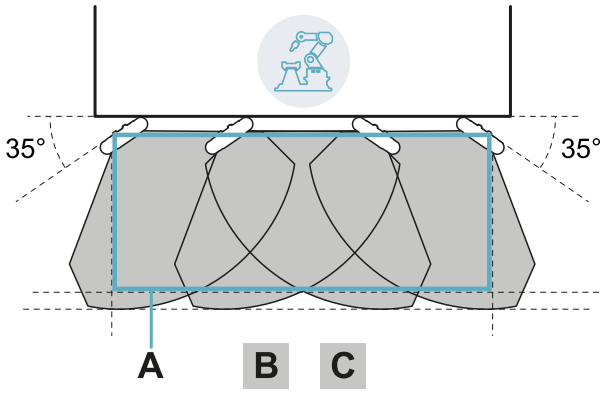
Senza zona di preallarme.



Con zona di preallarme.

Parte	Descrizione
A	Zona pericolosa
B	Zona di arresto
C	Zona di tolleranza
D	Zona di preallarme

6.2.7 Esempio area monitorata con numero pari di sensori



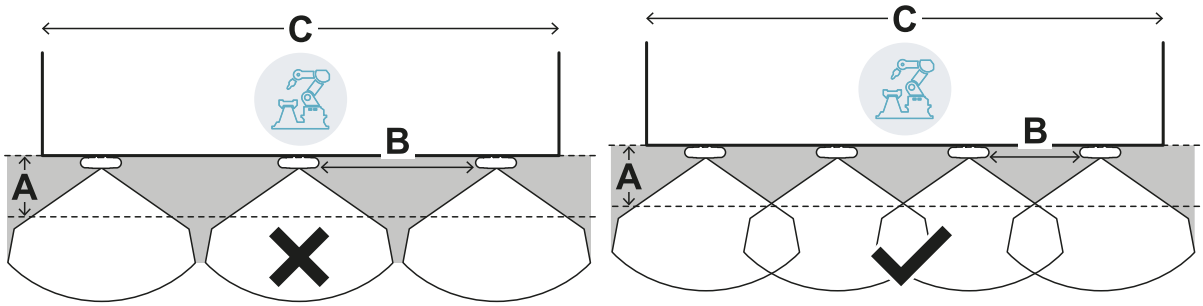
Parte	Descrizione
A	Zona pericolosa
B	Zona di arresto
C	Zona di tolleranza

6.3 Barriera lineare (prevenzione del riavvio limitata)

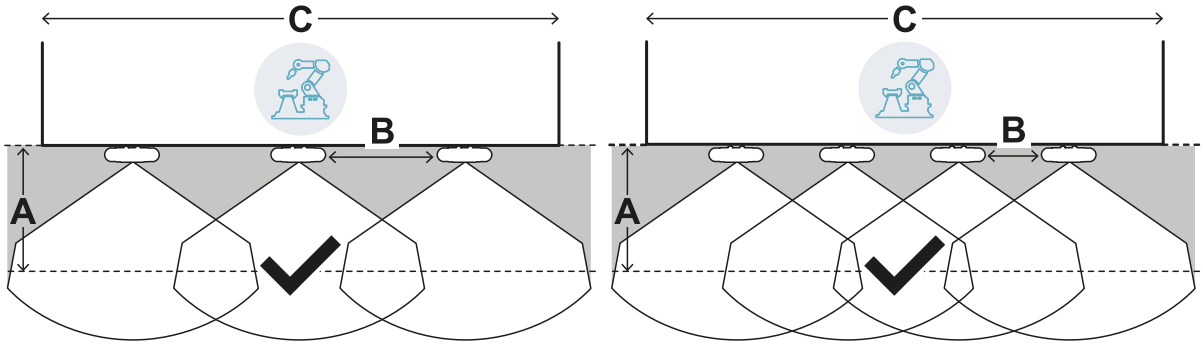
***Nota**: le illustrazioni di seguito riportano a titolo di esempio configurazioni di sensori tutti con campo visivo di 110°. Sono possibili configurazioni di sensori tutti con campo visivo 50° o miste.*

6.3.1 Distanza tra sensori e numero di sensori

La profondità dell'area che si vuole monitorare **[A]** determina la distanza massima tra i sensori **[B]** e quindi il numero di sensori necessari per coprire la larghezza della zona pericolosa **[C]**. Più l'area è profonda, maggiore è la distanza possibile tra i sensori e quindi minore il numero di sensori necessari.



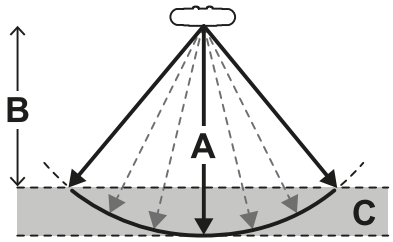
Esempio profondità minore



Esempio profondità maggiore

6.3.2 Zona di tolleranza

Il sensore lavora in direzione radiale, quindi la distanza di rilevamento **[A]** è uguale in qualsiasi angolazione venga rilevato il movimento. Definendo la zona pericolosa (e di preallarme) con una distanza lineare **[B]**, alla periferia della zona di arresto (e di preallarme) si genera una zona di tolleranza **[C]** soggetta a falsi allarmi perché eccede l'area di interesse.

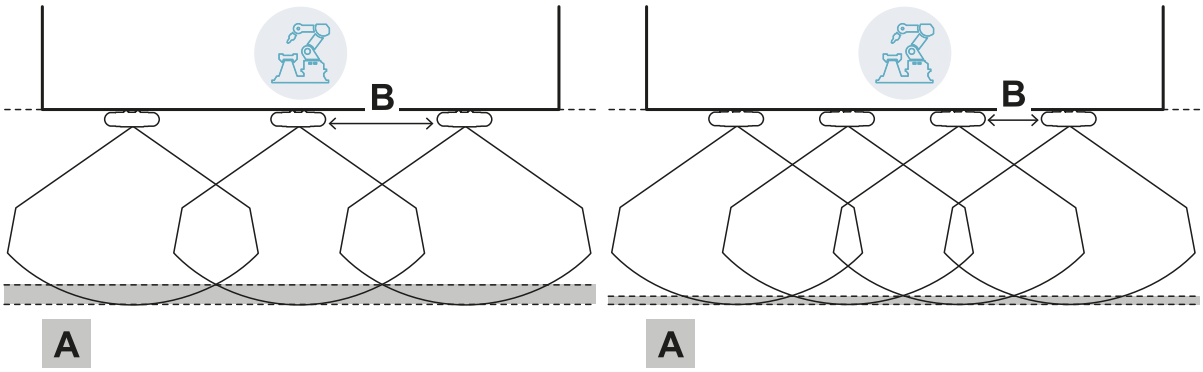


Il progettista del macchinario dovrà delimitare la zona di tolleranza per impedire il transito nella zona e quindi evitare falsi allarmi.

La zona di tolleranza è calcolata e fornita dall'applicativo Inxpect Safety.

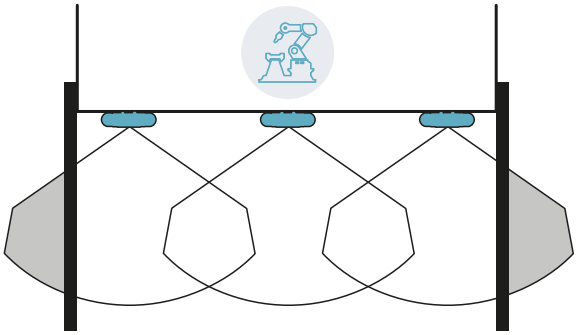
6.3.3 Distanza dei sensori e zona di tolleranza

La zona di tolleranza **[A]** aumenta con l'aumentare della distanza tra i sensori **[B]**, fino a un massimo di 20 cm circa.

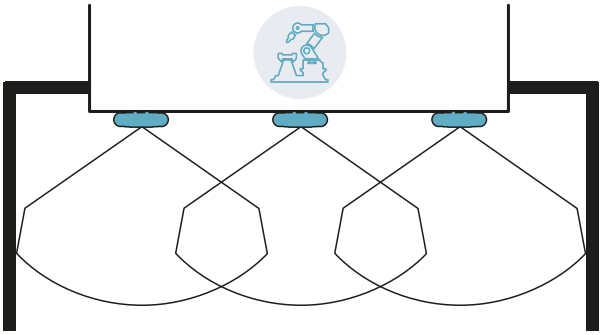


6.3.4 Ripari laterali e falsi allarmi

Data la geometria del campo visivo del sensore, sarà necessario installare dei ripari per impedire l'accesso laterale al macchinario. Per evitare falsi allarmi, i ripari dovranno essere posizionati più esterni rispetto alla zona pericolosa.



Ripari e possibili falsi allarmi



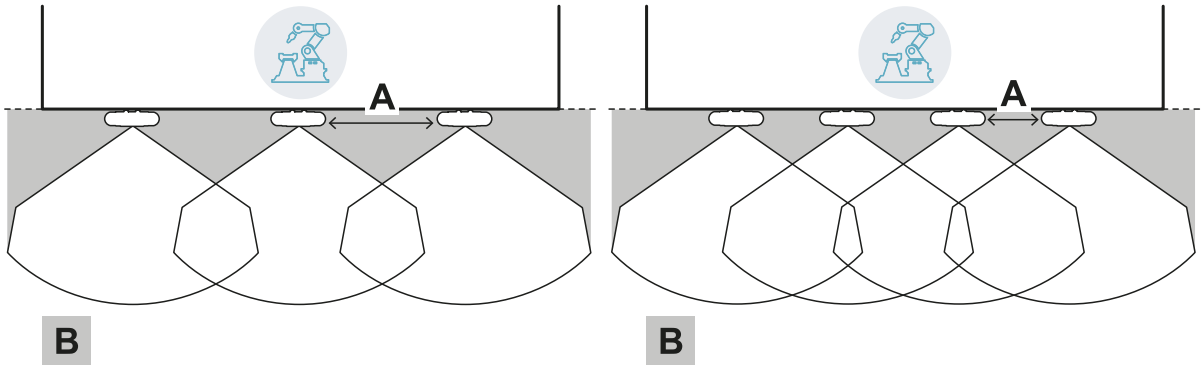
Ripari senza falsi allarmi

La distanza a cui installare i ripari può essere calcolata sulla base dei parametri forniti dall'applicazione Inxpect Safety in fase di configurazione.

6.3.5 Angoli ciechi

Data la geometria del campo visivo del sensore, all'interno dell'area monitorata si generano angoli ciechi. Negli angoli ciechi la sensibilità ai movimenti è molto ridotta.

Maggiore è la distanza tra i sensori **[A]** più ampie risultano le zone di angolo cieco **[B]**.



6.3.6 Limiti funzione di prevenzione del riavvio

La funzione di prevenzione del riavvio basata sul rilevamento di movimenti (tipo automatico e manuale sicuro, vedi "Tipi di riavvio gestiti" a pagina 20) non è garantita nelle immediate vicinanze del sensore in corrispondenza degli angoli ciechi. La distanza di rilevamento minima garantita dipende dalla distanza tra i sensori:

Distanza tra sensori (cm)	Minima distanza garantita (cm)
50	30
100	60
150	90

***AVVISO**: nelle immediate vicinanze del sensore, è necessario prevedere funzioni ausiliarie per garantire la funzione di prevenzione del riavvio sul sistema.*

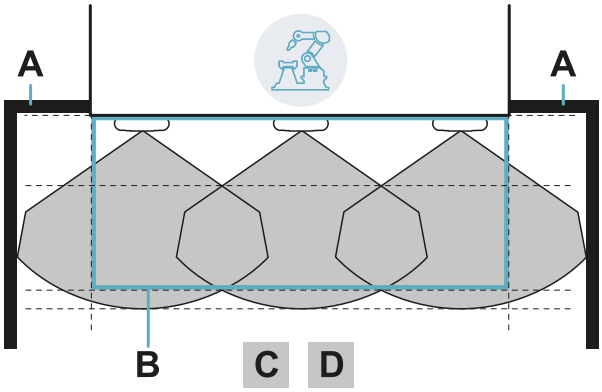
6.3.7 Calcolo dell'area monitorata

L'area monitorata è calcolata in automatico dall'applicativo Inxpect Safety. Date le dimensioni della zona pericolosa ed eventuale zona di preallarme, il sistema calcola:

- il numero di sensori necessari
- la distanza a cui installare i sensori
- la profondità totale dell'area monitorata (zona pericolosa + zona di preallarme + zona di tolleranza)
- la larghezza totale dell'area monitorata (zona pericolosa + distanza dai ripari laterali)
- la profondità della zona di tolleranza

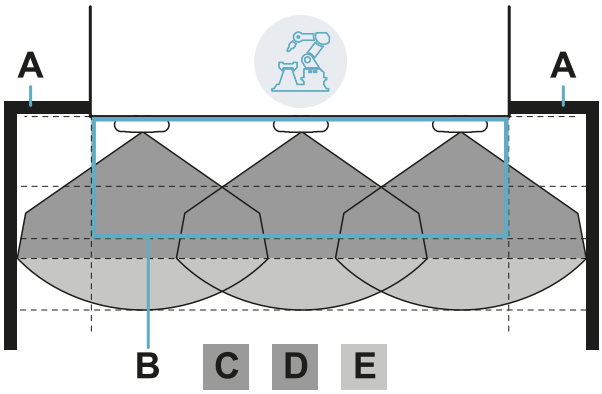
Per calcolare la profondità della zona pericolosa, "Calcolo zona pericolosa" a pagina 28.

6.3.8 Esempio area monitorata senza zona di preallarme



Parte	Descrizione
A	Ripari per impedire accesso laterale
B	Zona pericolosa
C	Zona di arresto
D	Zona di tolleranza

6.3.9 Esempio area monitorata con zona di preallarme



Parte	Descrizione
A	Ripari per impedire accesso laterale
B	Zona pericolosa
C	Zona di arresto
D	Zona di tolleranza della zona di arresto
E	Zona di preallarme

6.4 Altre applicazioni

6.4.1 Tipi di applicazioni

Grazie alla modalità di configurazione manuale è possibile monitorare aree di diversa forma. La flessibilità nella configurazione dei sensori permette di ottenere la massima copertura delle zone pericolose.

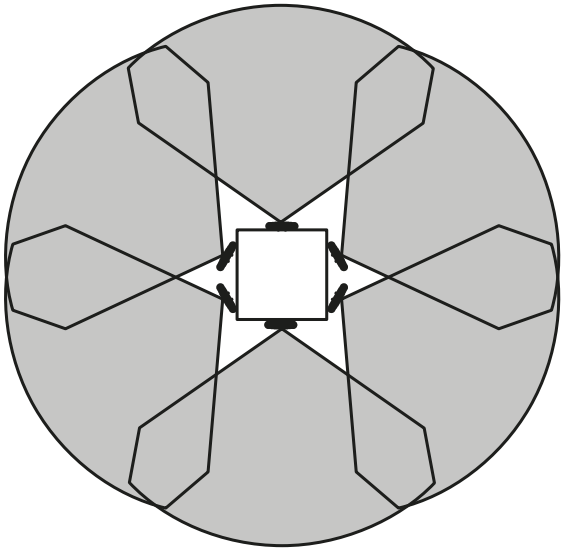
6.4.2 Calcolo area monitorata

In fase di configurazione, in base all'area da monitorare (vedi "Calcolo zona pericolosa" a pagina 28) il progettista deve definire:

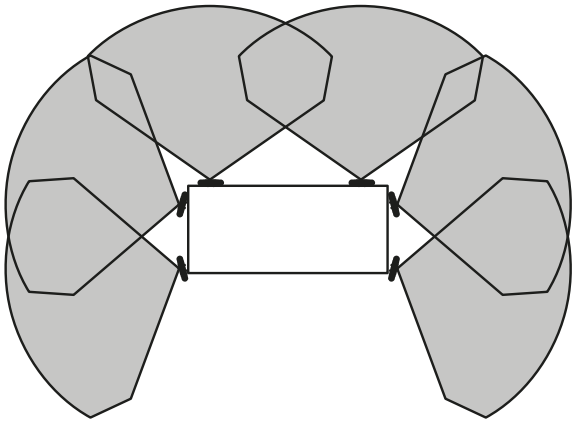
- il numero di sensori
- la distanza tra i sensori
- l'inclinazione dei sensori
- la profondità della zona di arresto
- la profondità dell'eventuale zona di preallarme

AVVERTIMENTO! È a cura del progettista calcolare l'effettiva area monitorata (profondità totale = zona pericolosa + zona di preallarme; larghezza totale = zona pericolosa + distanza eventuali barriere di delimitazione laterali) e provvedere all'installazione di ripari e/o barriere di delimitazione per prevenire l'accesso e/o falsi allarmi.

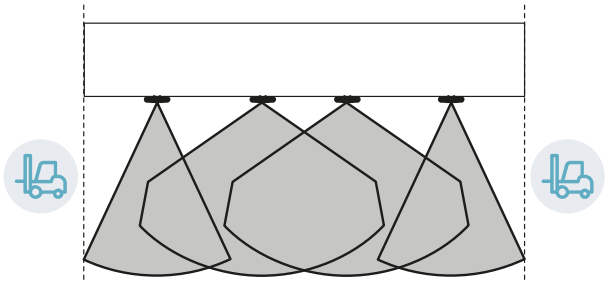
6.4.3 Esempi



Zona pericolosa circolare attorno a un robot



Zona pericolosa su tre lati su quattro di un macchinario



Zona pericolosa delimitata lateralmente da zone di transito

7. Procedure d'installazione e uso

Contenuti

Questa sezione include i seguenti argomenti:

7.1 Prima di installare **46**
7.2 Installare e configurare LBK System **47**
7.3 Validare le funzioni di sicurezza **51**
7.4 Gestire la configurazione **53**
7.5 Altre funzioni **54**

7.1 Prima di installare

7.1.1 Materiali da procurarsi

- Due viti anti-manomissione per fissare ognuno dei sensori al pavimento o al macchinario, vedi "Specifiche viti laterali" a pagina 64.
- Cavi per collegare l'unità di controllo al primo sensore e i sensori tra loro, vedi "Specifiche cavi CAN bus" a pagina 64.
- Un cavo micro-USB per collegare l'unità di controllo al computer.
- Un terminatore con resistenza da 120 Ω per l'ultimo sensore del CAN bus.
- Un cacciavite a stella a sei punte oppure accessorio per viti anti-manomissione con testa a bottone ("Specifiche viti laterali" a pagina 64).
- Se necessario, per proteggere il sensore e per evitare che riflessioni generino falsi allarmi, un Metal protector kit (codice prodotto: 30000010) per sensore. Per le istruzioni di installazione fare riferimento alle istruzioni fornite con il kit.
  ***Nota**: il Metal protector kit è particolarmente consigliato se il sensore è installato su parti mobili, su parti vibranti o vicino a parti vibranti.*

7.1.2 Installare l'applicazione Inxpect Safety

***Nota**: se il processo di esecuzione fallisce, può essere che le dipendenze necessarie al programma non siano installate nel computer. Per ricevere assistenza, inviare un'e-mail a safety-support@inxpect.com.*

1. Scaricare l'applicazione dal sito www.inxpect.com/industrial/tools e installarlo sul computer.
2. Avviare l'applicazione.
3. Fare clic su **Login** e impostare la password.
4. Memorizzare la password e comunicarla solo a persone autorizzate a modificare la configurazione.

7.1.3 Mettere in servizio LBK System

1. Calcolare la posizione del sensore (vedi "Posizione del sensore" a pagina 26) e la profondità della zona pericolosa (vedi "Calcolo zona pericolosa" a pagina 28).
2. "Installare l'unità di controllo" alla pagina successiva.
3. "Definire la frequenza di lavoro dei sensori" alla pagina successiva.
4. "Definire l'area da monitorare" alla pagina successiva.
5. "Configurare gli ingressi e le uscite ausiliarie" alla pagina successiva.
6. "Installare i sensori a pavimento" a pagina 48 oppure "Installare i sensori sul macchinario" a pagina 49.
7. "Collegare l'unità di controllo ai sensori e assegnare gli identificativi" a pagina 50.
   ***Nota**: collegare i sensori all'unità di controllo a banco se si prevede un difficile accesso a connettori una volta installati.*
8. "Salvare e stampare la configurazione" a pagina 51.
9. Se necessario, "Installare i ripari laterali" a pagina 51.
10. "Validare le funzioni di sicurezza" a pagina 51.

7.2 Installare e configurare LBK System

7.2.1 Installare l'unità di controllo

AVVERTIMENTO! Per evitare manomissioni, rendere accessibile l'unità di controllo solo a personale autorizzato (es. in quadro elettrico chiuso a chiave).

1. Montare l'unità di controllo su guida DIN.
2. Eseguire i collegamenti elettrici, vedi "Piedinatura morsettiere e connettori" a pagina 64 e "Collegamenti elettrici" a pagina 66.
   ***AVVISO**: se si collega almeno un ingresso, è necessario collegare anche l'ingresso SNS.*
   ***Nota**: per collegare correttamente gli ingressi digitali, vedi "Limiti di tensione e corrente ingressi digitali" a pagina 65.*

7.2.2 Definire la frequenza di lavoro dei sensori

1. Collegare l'unità di controllo al computer tramite cavo micro-USB.
2. Alimentare l'unità di controllo.
3. Avviare l'applicazione Inxpect Safety.
4. Fare clic su **Impostazioni** e poi **Generali**.
5. In **Frequenza di lavoro** se il sistema è installato in uno dei paesi con restrizioni nazionali, selezionare la banda ristretta, altrimenti selezionare la banda completa.
   ***Nota**: questa impostazione non ha alcun effetto sulle prestazioni del sistema.*

7.2.3 Definire l'area da monitorare

AVVERTIMENTO! Durante la configurazione, LBK System è disabilitato. Predisporre le misure di sicurezza opportune nella zona pericolosa protetta dal sistema prima di configurare il sistema.

1. Nell'applicazione Inxpect Safety, fare clic su **Login** e inserire la password.
   ***Nota**: se non ancora impostata, impostare una password valida. Memorizzare la password e comunicarla alle sole persone autorizzate a modificare la configurazione.*
2. Fare clic su **Configurazione**.
3. Definire l'area da monitorare e la configurazione dei sensori come segue:

Per...	Allora...
applicazioni a barriera lineare	1. Selezionare **Configurazione a barriera lineare**. 2. Solo per applicazioni con funzione di prevenzione del riavvio limitata, deselezionare **Copertura totale**. 3. Definire le dimensioni della zona pericolosa e di una eventuale zona di preallarme: il sistema calcola il numero di sensori necessari, la distanza a cui installare i sensori e le dimensioni dell'area effettivamente monitorata. ***Nota**: impostando un parametro, in automatico il sistema compila i valori o definisce un intervallo di valori compatibili per gli altri parametri.* 4. Scorrere le configurazioni proposte e lasciare visualizzata quella più adatta alle necessità.
altre applicazioni	1. Selezionare **Configurazione manuale**. 2. Definire il numero di sensori, le funzioni di sicurezza selezionate, la loro posizione e inclinazione, la profondità della zona di arresto ed eventuale zona di preallarme. ***Nota**: è possibile caricare un'immagine per facilitare la definizione dell'area da monitorare.*

7.2.4 Configurare gli ingressi e le uscite ausiliarie

1. Nell'applicazione Inxpect Safety, fare clic su **Impostazioni**.
2. Fare clic su **Ingressi/uscite digitali** e definire la funzione degli ingressi e delle uscite ausiliarie.

3. Se è gestita la funzione di muting, fare clic su **Muting** e assegnare i sensori ai gruppi:

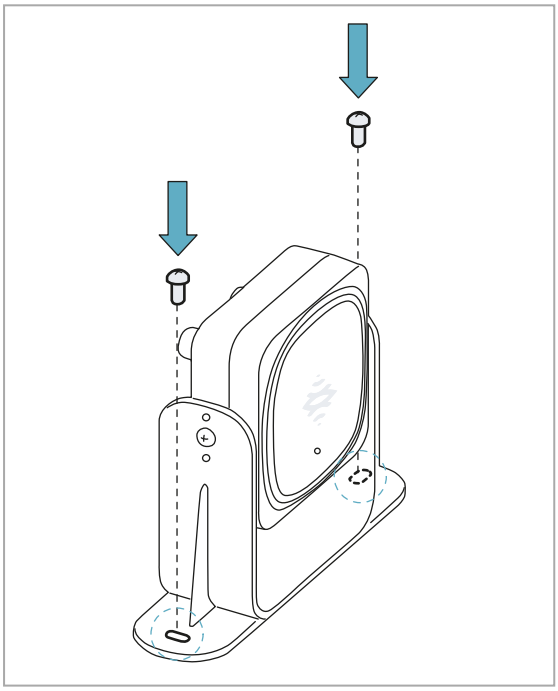
Se...	Allora...
è collegato un solo ingresso digitale per la funzione di muting	assegnare tutti i sensori al gruppo 1
sono collegati più ingressi digitali per la funzione di muting	assegnare i sensori in modo coerente alla logica degli ingressi digitali

4. Per salvare la configurazione, fare clic su **APPLICA MODIFICHE**.

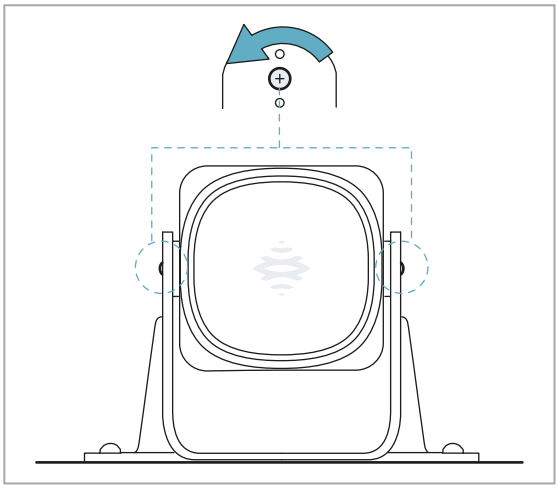
7.2.5 Installare i sensori a pavimento

***Nota**: per installazioni con Metal protector kit (codice prodotto 30000010), fare riferimento alle istruzioni fornite con il kit.*

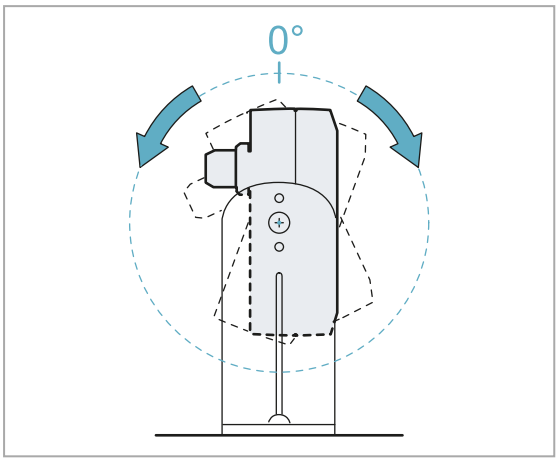
1. Posizionare il sensore come indicato nel report di configurazione e fissare la staffa direttamente sul pavimento o su un supporto con due viti anti-manomissione .
   ***AVVISO**: assicurarsi che il supporto non intralci i comandi del macchinario.*



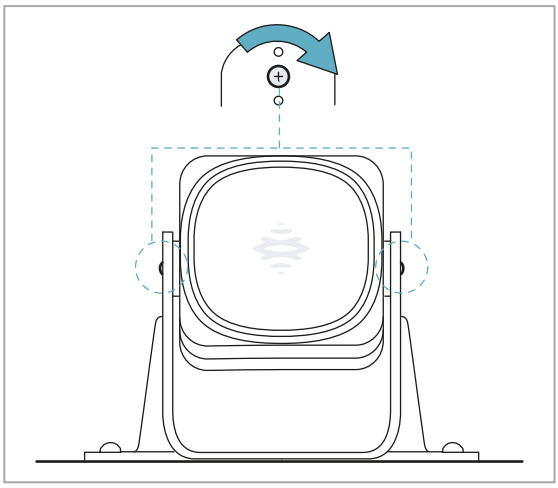
2. Per inclinare il sensore, allentare le viti laterali.



3. Orientare il sensore fino all'inclinazione desiderata, vedi "Posizione del sensore" a pagina 26.
   ***Nota**: una tacca corrisponde a 10° di inclinazione.*



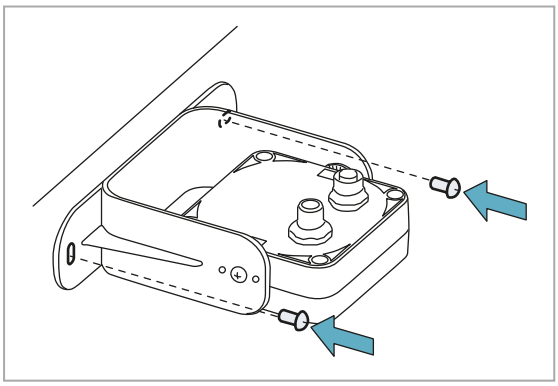
4. Serrare le viti.



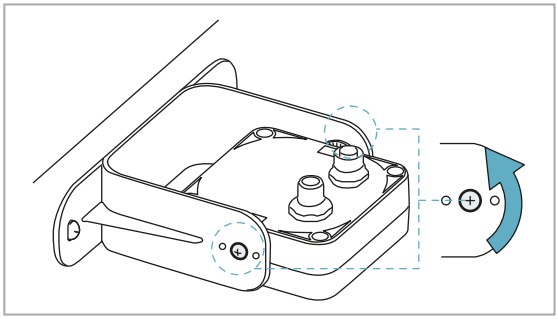
7.2.6 Installare i sensori sul macchinario

***Nota**: se il sensore è installato su parti sottoposte a vibrazione e nel campo visivo sono presenti oggetti, il sensore può generare falsi allarmi.*

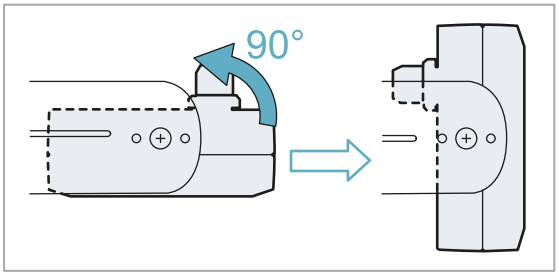
1. Posizionare il sensore come indicato nel report di configurazione e fissare la staffa con due viti a un supporto del macchinario. Per scegliere l'altezza di installazione, vedi "Posizione del sensore" a pagina 26.



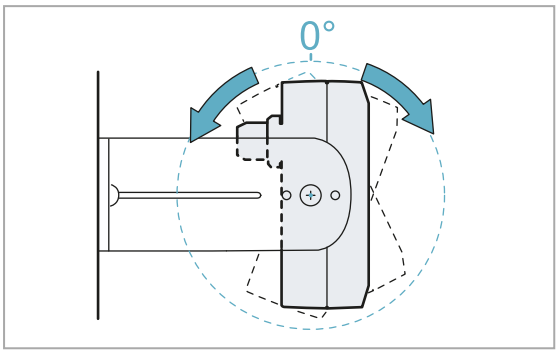
2. Allentare le viti laterali.



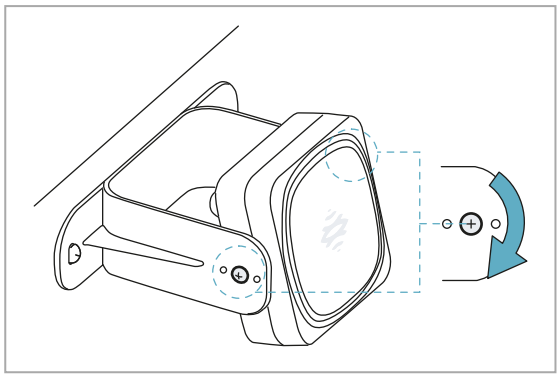
3. Posizionare il sensore parallelo al supporto del macchinario.



4. Orientare il sensore fino all'inclinazione desiderata, vedi "Posizione del sensore" a pagina 26.
   ***Nota**: una tacca corrisponde a 10° di inclinazione.*



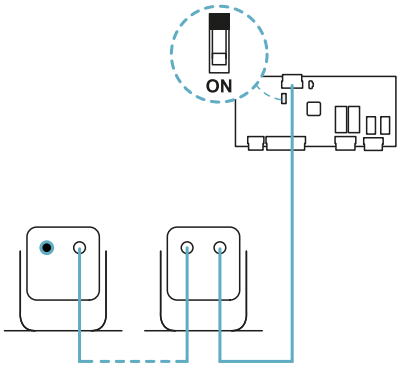
5. Serrare le viti.



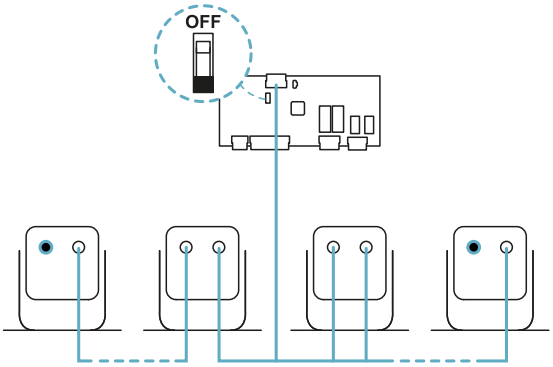
7.2.7 Collegare l'unità di controllo ai sensori e assegnare gli identificativi

1. Avviare l'applicazione Inxpect Safety.
2. Fare clic su **Impostazioni** e poi **ID sensori**.
3. Collegare il sensore desiderato direttamente all'unità di controllo o all'ultimo sensore della catena.
   ***Nota**: Collegare all'unità di controllo un sensore con identificativo non assegnato (ID = 0) alla volta.*
4. Fare clic su **ASSEGNA ID SENSORI** e seguire le istruzioni visualizzate.
   ***Nota**: per riassegnare ai sensori l'identificativo di default 0, fare clic su **RESET ID SENSORI**.*
5. Ripetere il passo 4 per tutti i sensori poi terminare la procedura.
6. Inserire il connettore di terminazione nel connettore libero del sensore/dei sensori a fine catena. Impostare il DIP switch dell'unità di controllo in base alla sua posizione nella catena. Vedi "Esempi di catene" di seguito.

7.2.8 Esempi di catene



Catena con unità di controllo a fine catena e un sensore con connettore di terminazione



Catena con unità di controllo all'interno della catena e due sensori con connettore di terminazione

7.2.9 Salvare e stampare la configurazione

1. Nell'applicazione Inxpect Safety, fare clic su **APPLICA MODIFICHE**: i sensori memorizzano l'inclinazione impostata e l'ambiente circostante. L'applicazione trasferisce all'unità di controllo la configurazione e a trasferimento completato genera il report della configurazione.
2. Per salvare e stampare il report fare clic su .
3. Se necessario, completare il report con i dati inclinazione e altezza dei sensori.
4. Richiedere la firma della persona incaricata.

7.2.10 Installare i ripari laterali

***Nota**: procedura valida per applicazioni a barriera lineare con funzione di prevenzione del riavvio limitata.*

1. Calcolare la distanza di installazione dei ripari facendo riferimento ai valori riportati nel report di configurazione: (**Lunghezza effettiva** - **LUNGHEZZA BARRIERA**) / 2.
2. Posizionare i ripari alla distanza calcolata al passo 1.

7.3 Validare le funzioni di sicurezza

7.3.1 Validazione

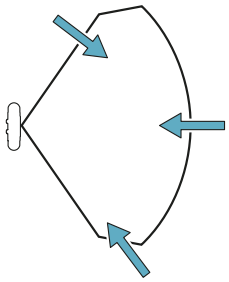
Una volta installato e configurato il sistema è necessario verificare che le funzioni di sicurezza vengano attivate/disattivate come atteso e che quindi la zona pericolosa sia effettivamente monitorata dal sistema.

AVVERTIMENTO! L'applicazione Inxpect Safety aiuta a installare e configurare il sistema, ma non esonera dall'eseguire la validazione descritta di seguito.

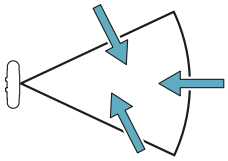
7.3.2 Validare la funzione di rilevamento dell'accesso

Condizioni di partenza	Macchinario in stato di sicurezza.
Procedura di validazione	1. Accedere alla zona di arresto. 2. Verificare che il sistema attivi la funzione di sicurezza (diseccitazione delle uscite di sicurezza). Vedi "Validare il sistema con Inxpect Safety" alla pagina successiva. 3. Se non si attiva, vedi "Risoluzione dei problemi di validazione" a pagina 53.
Specifiche	• Accedere da più punti con particolare attenzione alle zone più laterali del campo visivo e alle zone limite (es. intersezione con eventuali ripari laterali), vedi "Esempio di punti di accesso" alla pagina successiva. • Accedere sia eretti sia carponi. • Accedere sia muovendosi lentamente che velocemente.

7.3.3 Esempio di punti di accesso



Punti di accesso per campo visivo 110°

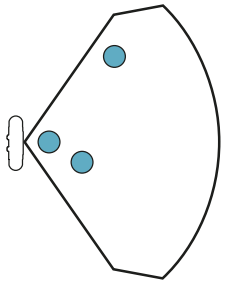


Punti di accesso per campo visivo 50°

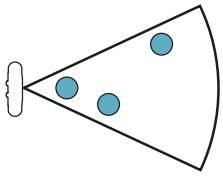
7.3.4 Validare la funzione di prevenzione del riavvio

Condizioni di partenza	• Macchinario in stato di sicurezza • Funzione di sicurezza attivata (uscite di sicurezza diseccitate)
Procedura di validazione	1. Sostare immobili nella zona di arresto. 2. Verificare che il sistema mantenga la funzione di sicurezza attivata (uscite di sicurezza diseccitate). Vedi "Validare il sistema con Inxpect Safety" di seguito. 3. Se si disattiva, vedi "Risoluzione dei problemi di validazione" nella pagina di fronte.
Specifiche	• Sostare per almeno un intervallo di tempo impostato come ritardo sul riavvio (Inxpect Safety > **Impostazioni** > **Sensori**). • Sostare in più punti con particolare attenzione alle zone in prossimità del sensore e di eventuali angoli ciechi, vedi "Esempio di punti di sosta" di seguito. • Sostare sia in posizione eretta che sdraiati.

7.3.5 Esempio di punti di sosta



Punti di sosta per campo visivo 110°



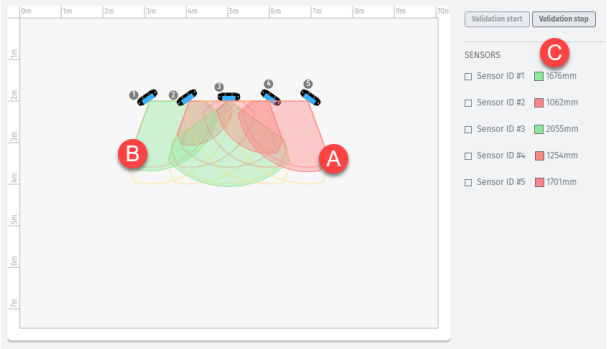
Punti di sosta per campo visivo 50°

7.3.6 Validare il sistema con Inxpect Safety

L'applicazione Inxpect Safety supporta nella fase di validazione delle funzioni di sicurezza e permette di verificare in tempo reale l'effettivo campo visivo dei sensori data la loro posizione di installazione.

1. Fare clic su **Validazione** e poi su **AVVIA VALIDAZIONE**.
2. Muoversi all'interno della zona di arresto come indicato in "Validare la funzione di rilevamento dell'accesso" alla pagina precedente e "Validare la funzione di prevenzione del riavvio" in precedenza.
3. Verificare che il sensore si comporti come atteso (**A**: area rossa per movimento rilevato nella zona di arresto, **B**: area verde per movimento rilevato fuori dalla zona di arresto).

4. Verificare che la distanza a cui è rilevato il movimento (**C**) sia quella prevista.



7.3.7 Risoluzione dei problemi di validazione

Se il sensore non si attiva come atteso, fare riferimento alla tabella seguente:

Causa	Soluzione
Presenza di oggetti che ostruiscono il campo visivo	Se possibile, rimuovere l'oggetto. Altrimenti prevedere misure di sicurezza aggiuntive per la zona influenzata dall'oggetto.
Posizione dei sensori	Posizionare i sensori in modo che l'area monitorata sia adeguata alla zona pericolosa da monitorare ("Posizione del sensore" a pagina 26 e "Applicazioni" a pagina 37).
Inclinazione e altezza di uno o più sensori	1. Modificare l'inclinazione e l'altezza dei sensori in modo che l'area monitorata sia adeguata alla zona pericolosa da monitorare, vedi "Posizione del sensore" a pagina 26. 2. Annotare o aggiornare l'inclinazione e l'altezza dei sensori nel report di configurazione stampato.
Ritardo di riavvio inadeguato	Modificare il ritardo sul riavvio tramite l'applicazione Inxpect Safety (**Impostazioni** > **Sensori**)

7.4 Gestire la configurazione

7.4.1 Report di configurazione

Dopo aver modificato la configurazione, il sistema genera un report di configurazione con le seguenti informazioni:

- dati di configurazione
- data e ora di modifica della configurazione
- nome del computer da cui è stata eseguita la modifica

I report sono documenti non modificabili che possono essere solo stampati e fatti firmare dalla persona incaricata.

7.4.2 Modificare la configurazione

AVVERTIMENTO! Durante la configurazione, LBK System è disabilitato. Predisporre le misure di sicurezza opportune nella zona pericolosa protetta dal sistema prima di configurare il sistema.

1. Avviare l'applicazione Inxpect Safety.
2. Fare clic su **Login** e inserire la password.
3. A seconda di cosa si desidera modificare, seguire le istruzioni di seguito:

Per modificare...	Allora...
Area da monitorare e configurazione sensori	Fare clic su **Configurazione**
Sensibilità del sistema	Fare clic su **Impostazioni** > **Sensori**

Per modificare...	Allora...
Identificativo del sensore	Fare clic su **Impostazioni** > **ID sensori**
Funzione degli ingressi e delle uscite ausiliarie	Fare clic su **Impostazioni** > **Ingressi/uscite digitali**
Funzione di muting: composizione gruppi di sensori	Fare clic su **Impostazioni** > **Muting** ***Nota***: *se è collegato un solo ingresso digitale per la funzione di muting, assegnare tutti i sensori al gruppo 1.*
Funzione di muting: caratteristiche segnale di ingresso	Fare clic su **Impostazioni** > **Ingressi/uscite digitali**
Inclinazione dei sensori	Allentare le viti laterali dei sensori con un cacciavite a stella a sei punte e orientare i sensori fino all'inclinazione desiderata.

4. Fare clic su **APPLICA MODIFICHE**.
5. Al termine del trasferimento della configurazione all'unità di controllo, fare clic su per stampare il report.
6. Completare il report con i dati inclinazione e altezza dei sensori e richiedere la firma della persona incaricata.

7.4.3 Eseguire il backup della configurazione

È possibile eseguire il backup della configurazione attuale, comprensiva delle impostazioni di input/output. La configurazione è salvata in un file .cfg che può essere usato per ripristinare la configurazione o per facilitare nella configurazione di più LBK System.

1. In **Impostazioni** > **Generali**, fare clic su **BACKUP**.
2. Selezionare la destinazione del file e salvare.

7.4.4 Caricare una configurazione

1. In **Impostazioni** > **Generali**, fare clic su **RIPRISTINA**.
2. Selezionare il file .cfg precedentemente salvato (vedi "Eseguire il backup della configurazione" in precedenza) e aprirlo.

   Nota: *una configurazione reimportata richiede di essere nuovamente scaricata sull'unità di controllo e approvata come previsto dal piano di sicurezza.*

7.4.5 Visualizzare le configurazioni precedenti

In **Impostazioni**, fare clic su **Cronologia attività** e poi su **Pagina dei report di configurazione**: si apre l'archivio dei report.

In **Configurazione** fare clic su .

7.5 Altre funzioni

7.5.1 Cambiare la lingua

1. Fare clic su **Impostazioni** e poi su **Account utente**.
2. Selezionare la lingua desiderata: la lingua cambia automaticamente.

7.5.2 Individuare l'area con movimento rilevato

Fare clic su **Validazione** e poi su **AVVIA VALIDAZIONE**: l'area con movimento rilevato diventa rossa e la posizione di rilevamento compare sulla sinistra.

7.5.3 Modificare la password di accesso

In **Impostazioni** > **Account utente**, fare clic su **CAMBIA PASSWORD**.

7.5.4 Ripristinare la configurazione di fabbrica

In **Impostazioni** > **Generali** fare clic su **RESET DI FABBRICA**: i parametri di configurazione sono ripristinati ai

valori di default e la password di accesso è resettata.

AVVERTIMENTO! La configurazione di fabbrica è una configurazione non valida e il sistema è perciò in stato allarme. La configurazione deve essere validata, ed eventualmente modificata, dall'applicativo Inxpect Safety facendo clic su APPLICA MODIFICHE.

Per conoscere i valori di default dei parametri, vedi "Valori di default" a pagina 70.

7.5.5 Identificare un sensore

In **Impostazioni** > **ID sensori**, fare clic su **Attiva LED** in corrispondenza dell'identificativo del sensore desiderato: il LED sul sensore lampeggia per 5 secondi.

8. Manutenzione e risoluzione guasti

Contenuti

Questa sezione include i seguenti argomenti:

8.1 Risoluzione guasti **56**
8.2 Log di sistema **57**
8.3 Pulizia e parti di ricambio **59**
8.4 Test periodici **60**
8.5 Aggiornamenti **60**

8.1 Risoluzione guasti

8.1.1 LED sul sensore

Stato	Problema	Rimedio
2 lampeggi *	Identificativo non assegnato	Assegnare un identificativo al sensore, vedi "Collegare l'unità di controllo ai sensori e assegnare gli identificativi" a pagina 50.
3 lampeggi *	Errore di comunicazione con l'unità di controllo	Verificare i collegamenti di tutti i sensori della catena a partire dall'ultimo sensore in errore.
4 lampeggi *	Valore tensione di alimentazione o temperatura errato	• Verificare il collegamento del sensore e che la lunghezza dei cavi rispetti i limiti massimi. • Verificare che la temperatura dell'ambiente in cui sta funzionando il sistema sia conforme con le temperature d'esercizio riportate nei dati tecnici di questo manuale
5 lampeggi *	Mascheramento, microcontrollore, periferiche del microcontrollore, radar o controllo del radar in errore	Verificare che il sensore sia installato correttamente e che l'area sia sgombra da oggetti che ostacolano il campo visivo dei sensori.
6 lampeggi *	Inclinazione del sensore diversa da quella di installazione	Verificare se il sensore è stato manomesso o se si sono allentate le viti laterali o quelle di fissaggio.

***Nota** *: lampeggi a intervalli di 200 ms e poi 2 s di pausa.*

8.1.2 LED sull'unità di controllo

LED	Stato	Problema	Rimedio
S1	Fisso	Almeno un valore di una tensione dell'unità di controllo errato	Se è collegato almeno un ingresso digitale, verificare che l'ingresso SNS sia collegato. Verificare che l'alimentazione in ingresso sia quella specificata (vedi "Caratteristiche generali" a pagina 63).
S2	Fisso	Valore di temperatura dell'unità di controllo errato	Verificare che il sistema stia operando alla temperatura di esercizio consentita (vedi "Caratteristiche generali" a pagina 63).
S3	Fisso	Almeno un relè in errore	Resettare il sistema (in Inxpect Safety > **Impostazioni** > **Generali** > **RESET DI FABBRICA**). Se il problema persiste, contattare l'assistenza per la sostituzione del relè.
S4	Fisso	Almeno una delle periferiche dell'unità di controllo in errore	Verificare lo stato della scheda e i collegamenti.

LED	Stato	Problema	Rimedio
S5	Fisso	Errore di comunicazione con almeno un sensore	Verificare i collegamenti di tutti i sensori della catena a partire dall'ultimo sensore in errore. Verificare che tutti i sensori abbiano un identificativo valido assegnato (in Inxpect Safety > **Impostazioni** > **ID sensori**). Verificare che il firmware dell'unità di controllo e dei sensori siano aggiornati alla stessa versione.
S6	Fisso	Errore di salvataggio della configurazione o configurazione non effettuata	Rieseguire o eseguire la configurazione del sistema, vedi "Gestire la configurazione" a pagina 53.
S1 –S6	Rosso lampeggiante	Sensore corrispondente al LED lampeggiante in errore	Verificare qual è il problema tramite il LED sul sensore.

***Nota**: la segnalazione di anomalia sull'unità di controllo (LED fisso) ha priorità sulla segnalazione di anomalia dei sensori. Per conoscere lo stato dei singoli sensori, verificare il LED sul sensore.*

8.1.3 Altri problemi

Problema	Causa	Rimedio
Falsi allarmi	Transito di persone o oggetti in prossimità della zona di arresto	Modificare la sensibilità dei sensori, "Modificare la configurazione" a pagina 53. Verificare di aver posizionato i ripari come indicato dal report di configurazione.
	Scorretta installazione dei ripari laterali	Posizionare i ripari come indicato dal report di configurazione, vedi "Installare i ripari laterali" a pagina 51.
Messa in stato di sicurezza del macchinario senza movimenti nella zona di arresto	Alimentazione assente	Verificare il collegamento elettrico. Se necessario contattare l'assistenza.
	Guasto dell'unità di controllo oppure di uno o più sensori	Verificare lo stato dei LED sull'unità di controllo, vedi "LED sull'unità di controllo" alla pagina precedente. Accedere all'applicativo Inxpect Safety, nella pagina **Dashboard** fare clic su ⚠ in corrispondenza dell'unità di controllo o del sensore.
Il valore di tensione rilevato sull'ingresso SNS è zero	Il chip che rileva gli ingressi è guasto	Contattare l'assistenza.
Il sistema non funziona correttamente	Errore nell'unità di controllo	Verificare lo stato dei LED sull'unità di controllo, vedi "LED sull'unità di controllo" alla pagina precedente. Accedere all'applicativo Inxpect Safety, nella pagina **Dashboard** fare clic su ⚠ in corrispondenza dell'unità di controllo o del sensore.
	Errore nel sensore	Verificare lo stato dei LED sul sensore, vedi "LED sul sensore" alla pagina precedente. Accedere all'applicativo Inxpect Safety, nella pagina **Dashboard** fare clic su ⚠ in corrispondenza dell'unità di controllo o del sensore.

8.2 Log di sistema

8.2.1 Introduzione

È possibile scaricare lo storico degli eventi registrati dal sistema (massimo 512). Una volta scaricati, gli eventi non sono più presenti nella memoria del sistema.

Il file dei log riporta le seguenti informazioni separate da ";":

- timestamp (in ms) dall'accensione del sistema
- sensore che ha generato l'evento

- tipologia di errore
- dettaglio dell'errore

8.2.2 Scaricare il log del sistema

1. Avviare l'applicazione Inxpect Safety.
2. Fare clic su **Impostazioni** e poi **Cronologia attività**.
3. Fare clic su **SCARICA LOG**.

8.2.3 Errori segnale radar (SIGNAL ERROR)

Errore	Significato
HEAD FAULT	Radar non funzionante
HEAD POWER OFF	Radar spento
MASKING	Presenza di oggetto che ostacola il campo visivo del radar
SIGNAL DYNAMIC	Dinamica del segnale errata
SIGNAL MIN	Segnale con dinamica inferiore al minimo
SIGNAL MIN MAX	Segnale con dinamica fuori range
SIGNAL MAX	Segnale con dinamica superiore al massimo
SIGNAL AVG	Segnale piatto

8.2.4 Errori CAN (CAN ERROR)

Errore	Significato
TIMEOUT	Timeout su un messaggio al sensore/unità di controllo
CROSS CHECK	Due messaggi ridondanti non coincidono
SEQUENCE NUMBER	Messaggio con sequence number diverso dall'atteso
CRC CHECK	Codice di controllo del pacchetto non corrispondente
COMMUNICATION LOST	Impossibile comunicare con il sensore

8.2.5 Errori di temperatura (TEMPERATURE ERROR)

Errore	Significato
TEMPERATURE TOO LOW	Temperatura inferiore al minimo
TEMPERATURE TOO HIGH	Temperatura superiore al massimo

8.2.6 Errori relè (RELAY ERROR)

Errore	Significato
RELAY1 BAD MOSFET STATUS	Errore sul segnale di diagnostica del MOS del relè 1
RELAY2 BAD MOSFET STATUS	Errore sul segnale di diagnostica del MOS del relè 2
RELAY1 INCONSISTENT FEEDBACK	Errore sul segnale di feedback del relè 1
RELAY2 INCONSISTENT FEEDBACK	Errore sul segnale di feedback del relè 2
RELAYS SHORT CIRCUIT	Errore di corto circuito tra i due relè o tra i comandi dei due relè

8.2.7 Errori tensioni sensore/unità di controllo (POWER ERROR)

Errore	Significato
UNDERVOLTAGE	Errore di sottotensione per la tensione indicata*
OVERVOLTAGE	Errore di sovratensione per la tensione indicata*
ADC CONVERSION ERROR	Errore di conversione del ADC interno del microcontrollore

***Nota** *: vedi "Tensioni sensore" di seguito e "Tensioni unità di controllo" di seguito.*

8.2.8 Errori inclinazione sensore (ACCELEROMETER ERROR)

Errore	Significato
PITCH ANGLE ERROR	Inclinazione del sensore rispetto alla staffa (impostata tramite viti laterali) modificata
ROLL ANGLE ERROR	Inclinazione del sensore rispetto al piano di installazione (impostata tramite viti di fissaggio sulla staffa) modificata
ACCELEROMETER READ ERROR	Errore di lettura dell'accelerometro

8.2.9 Errore periferiche (PERIPHERAL ERROR)

Errore rilevato dalla diagnostica relativa al microcontrollore, alle sue periferiche interne o memorie.

8.2.10 Avvio del sistema (SYSTEM BOOT)

A ogni avvio di LBK System è registrato un evento "SYSTEM BOOT" con il numero progressivo incrementale del riavvio. Il timestamp è azzerato.

8.2.11 Tensioni sensore

Serigrafia	Descrizione
VIN	Tensione di alimentazione (+12 V cc)
V3.3	Tensione di alimentazione chip interni
V1.2	Tensione di alimentazione del microcontrollore
V+	Tensione di riferimento per il radar
VDCDC	Tensione interna del chip principale di alimentazione
VOPAMP	Tensione dell'amplificatore operazionale
VADC REF	Tensione di riferimento per il convertitore analogico-digitale (ADC)

8.2.12 Tensioni unità di controllo

Serigrafia	Descrizione
VIN	Tensione di alimentazione (+24 V cc)
V12	Tensione di alimentazione dei relè
V12 sensors	Tensione di alimentazione dei sensori
VUSB	Tensione della porta USB
VSNS	Tensione di riferimento per gli ingressi

8.3 Pulizia e parti di ricambio

8.3.1 Pulizia

Mantenere il sensore pulito da eventuali residui di lavorazione per evitare mascheramento e/o il cattivo funzionamento del sistema.

8.3.2 Parti di ricambio

Parte	Codice prodotto
Sensore	LBK-S01
Unità di controllo	LBK-C22

8.4 Test periodici

8.4.1 Test

Frequenza	Test	Oggetto del test
Almeno ogni sei mesi	Periodico	• Sensori (capacità di rilevamento) • Ingressi digitali • Uscite di sicurezza • Uscite ausiliarie
Giornaliera	Ispezione visiva	Sensori (integrità, posizione, inclinazione)

***Nota**: mantenere un registro con la data e l'esito dei test eseguiti.*

8.4.2 Test periodico con Inxpect Safety

L'applicazione Inxpect Safety (pagina **Manutenzione**) fornisce una procedura guidata per l'esecuzione del test periodico. Con il test periodico si verifica:

- il corretto rilevamento del movimento da parte dei sensori installati
- il corretto funzionamento degli ingressi utilizzati
- il corretto funzionamento delle uscite ausiliarie utilizzate

Inxpect Safety permette inoltre le seguenti funzioni:

- salvare e stampare il report del test
- calcolare la data del prossimo test da eseguire

8.4.3 Eseguire il test periodico con Inxpect Safety

AVVERTIMENTO! Durante la manutenzione, LBK System è disabilitato. Predisporre le misure di sicurezza opportune nella zona pericolosa monitorata dal sistema prima di eseguire la manutenzione del sistema.

***AVVISO**: la procedura di manutenzione è completa e valida solo se sono stati completati tutti i passaggi indicati dal software e se il responsabile della manutenzione ha letto e firmato il report di manutenzione.*

1. Avviare l'applicazione Inxpect Safety.
2. Fare clic su **Manutenzione** e poi su **AVVIA MANUTENZIONE**.
3. Seguire la procedura guidata per la verifica dei sensori, degli ingressi e delle uscite.
   ***Nota**: per interrompere la procedura fare clic su **Termina**.*
4. A procedura ultimata, stampare il report.

8.4.4 Visualizzare i report dei test eseguiti

Per visualizzare il report di tutti i test eseguiti e scaricarne la versione PDF, fare clic su **Manutenzione** oppure **Dashboard** e poi fare clic su **Report manutenzione**.

8.5 Aggiornamenti

8.5.1 Scaricare gli aggiornamenti del software

Per scaricare eventuali aggiornamenti del software dell'applicazione aprire il sito www.inxpect.com/industrial/tools.

8.5.2 Scaricare gli aggiornamenti del firmware

***Nota**: procedura valida per versione firmware precedente a 1.80.*

Per scaricare eventuali aggiornamenti del firmware dell'unità di controllo e dei sensori fare come segue:

Se la versione del software è...	Allora...
completa	aprire il sito www.inxpect.com/industrial/tools.
demo kit	scrivere un'e-mail a safety-support@inxpect.com per ricevere l'aggiornamento.

8.5.3 Installare gli aggiornamenti firmware

AVVERTIMENTO! In fase di aggiornamento dei firmware, LBK System non è disabilitato. Accertarsi che il macchinario sia in stato di sicurezza prima di installare gli aggiornamenti.

***AVVISO**: i firmware del sensore e dell'unità di controllo devono essere aggiornati alla stessa versione.*
***Nota**: procedura valida per versione firmware precedente a 1.80.*

1. Avviare l'applicazione Inxpect Safety.
2. Fare clic su **Impostazioni** e poi su **Generali**.
3. Fare clic sul pulsante relativo all'azione desiderata e selezionare il file di aggiornamento precedentemente scaricato.
4. Validare il corretto funzionamento del sistema, vedi "Validare le funzioni di sicurezza" a pagina 51.

9. Riferimenti tecnici

Contenuti

Questa sezione include i seguenti argomenti:

9.1 Dati tecnici **63**
9.2 Piedinatura morsettiere e connettori **64**
9.3 Collegamenti elettrici **66**
9.4 Valori di default **70**

9.1 Dati tecnici

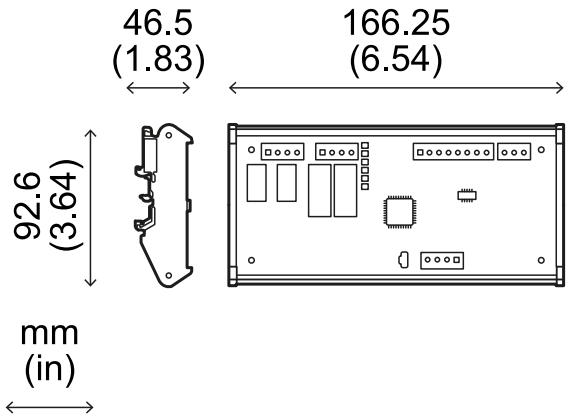
9.1.1 Caratteristiche generali

Metodo di rilevamento	Algoritmo di rilevamento del movimento Inxpect basato su radar FMCW
Frequenza	Banda di lavoro: 24–24,25 GHz Potenza di trasmissione: ≤ 13 dBm Modulazione: FMCW
Intervallo di rilevamento	Da 0 a 4 m , dipendente dalle condizioni di installazione.
Campo visivo	• 110° (piano orizzontale del sensore: 110°, piano verticale del sensore: 30°) • 50° (piano orizzontale del sensore: 50°, piano verticale del sensore: 15°)
Altezza installazione	Da 0 a 3 m
Tempo di risposta garantito	< 100 ms
SIL (Safety Integrity Level)	2
PL (Performance Level)	d
Category	2 (3 per le uscite)
Consumo totale	11 W (unità di controllo e sei sensori)
Temperatura d'esercizio	Da -30 a +60 °C
Temperatura di stoccaggio	Da -40 a +80 °C
Protocollo di comunicazione (sensori-unità di controllo)	CAN conforme alla norma EN 50325-5
Durata funzionale	20 anni
MTTFd	40 anni
PFH	4,34E-08 [1/h]
SFF	99,03%
DCavg	98,33%
Protezioni elettriche	Inversione di polarità Sovracorrente tramite fusibile ripristinabile integrato (max. 5 s @ 8 A)

9.1.2 Caratteristiche unità di controllo

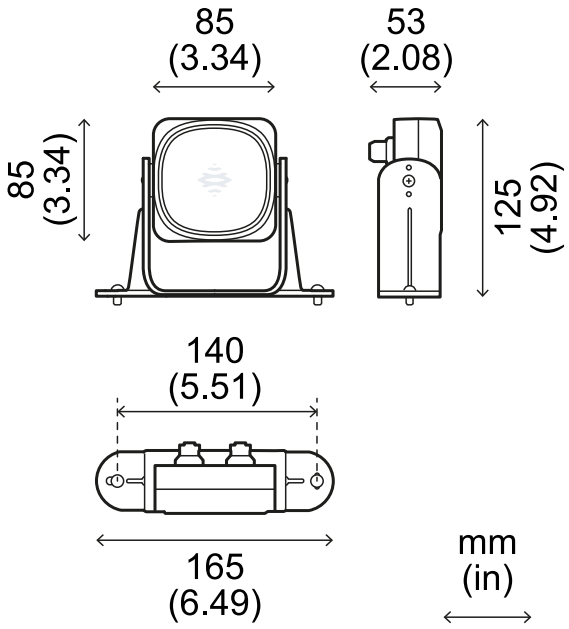
Uscite	4 uscite a relè: • 1 uscita di sicurezza a doppio canale • 2 uscite ausiliarie
Relè uscite di sicurezza	Relè a guida forzata • Tensione max: 30 V cc • Corrente max: 8 A cc • Potenza max: 240 W • Carico minimo mW (V/ma): 500 (10/10)
Relè uscite ausiliarie	Relè elettro-meccanici • Tensione max: 30 V cc • Corrente max: 2 A cc • Potenza max: 60 W
Ingressi	3 ingressi digitali a doppio canale con GND comune: • 1 type 1 • 1 type 2 • 1 type 3 Vedi "Limiti di tensione e corrente ingressi digitali" a pagina 65.
Alimentazione	24 V cc (20–28 V cc) * Corrente massima: 0,6 A
Consumo	Max 3,8 W
Montaggio	Su guida DIN
Grado di protezione	IP20
Morsetti	Sezione: 2,5 mm^2 max Corrente max: 12 A con cavi di 2,5 mm^2

***Nota** *: il dispositivo è stato progettato per essere alimentato da un alimentatore esterno, protetto internamente da cortocircuito.*



9.1.3 Caratteristiche sensore

Connettori	2 connettori M12 a 5 pin (1 maschio e 1 femmina)
Resistenza di terminazione CAN bus	120 Ω (non fornita, da installare con connettore di terminazione)
Alimentazione	12 V cc ± 20%, tramite unità di controllo
Consumo	Max 1,2 W
Grado di protezione	IP67
Materiale	Sensore: PA66 Staffa: PA66 e fibra di vetro (GF)



9.1.4 Specifiche cavi CAN bus

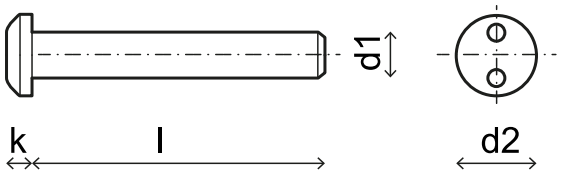
Sezione	2 x 0,25 mm² alimentazione (raccomandato: 2 x 0,34 mm²) 2 x 0,25 mm² linea dati (raccomandato: 2 x 0,34 mm²)
Tipo	Due per alimentazione e due per linea dati (raccomandato: due coppie di doppini intrecciati, alimentazione e linea dati)
Connettori	M12 a 5 poli, vedi "Connettori M12 CAN bus" nella pagina di fronte
Impedenza	120 Ω ±12 Ω (f = 1 MHz)
Schermatura	Schermatura con treccia di fili in rame stagnati. Da collegare a terra sulla morsettiera di alimentazione dell'unità di controllo.
Lunghezza	30 m da unità di controllo a sensore (configurazione con un sensore)

9.1.5 Specifiche viti laterali

Le viti laterali possono essere:

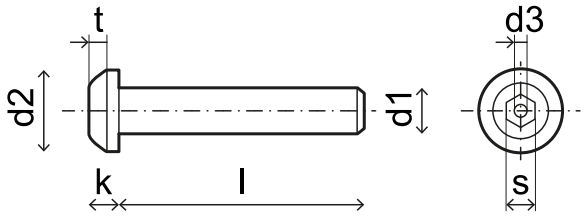
- a testa cilindrica e azionamento a due fori
- con testa a bottone

Viti a testa cilindrica e azionamento a due fori



d_1	M4
l	10 mm
d_2	7,6 mm
k	2,2 mm

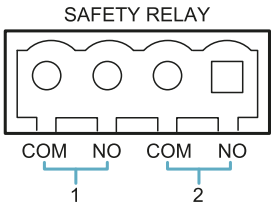
Viti con testa a bottone



d_1	M4
l	10 mm
d_2	7,6 mm
k	2,2 mm
t	min 1,3 mm
s	2,5 mm
d_3	max 1,1 mm

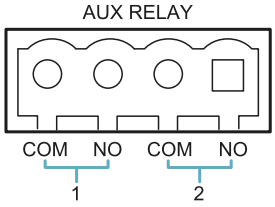
9.2 Piedinatura morsettiere e connettori

9.2.1 Morsettiera uscite di sicurezza



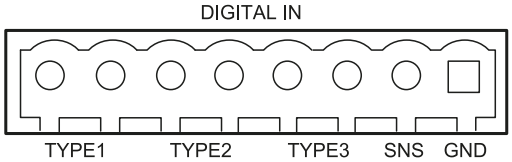
Morsetto	Descrizione
COM	Comune uscita sicurezza 1
NO	Uscita relè normalmente aperto
COM	Comune uscita sicurezza 2
NO	Uscita relè normalmente aperto

9.2.2 Morsettiera uscite ausiliarie



Morsetto	Descrizione
COM	Comune uscita ausiliaria 1
NO	Uscita relè normalmente aperto
COM	Comune uscita ausiliaria 2
NO	Uscita relè normalmente aperto

9.2.3 Morsettiera ingressi digitali



Morsetto	Descrizione
Type 1	Ingresso 24 V cc type 1
Type 1	Ingresso 24 V cc type 1
Type 2	Ingresso 24 V cc type 2
Type 2	Ingresso 24 V cc type 2
Type 3	Ingresso 24 V cc type 3
Type 3	Ingresso 24 V cc type 3
SNS	Ingresso 24 V cc di diagnostica
GND	Riferimento comune a tutti gli ingressi digitali

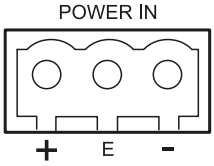
***Nota**: i cavi usati devono essere lunghi massimo 30 m.*

9.2.4 Limiti di tensione e corrente ingressi digitali

Gli ingressi digitali (tensione in ingresso 24 V cc) seguono i seguenti limiti di tensione e corrente, in accordo con la norma EN 61131-2:2003.

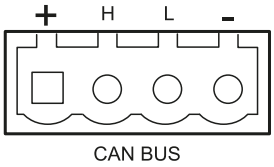
	Type 1	Type 2	Type 3
Limiti di tensione			
0	da - 3 a 15 V	da -3 a 11 V	da -3 a 11 V
1	da 15 a 30 V	da 11 a 30 V	da 11 a 30 V
Limiti di corrente			
0	15 mA	30 mA	15 mA
1	da 2 a 15 mA	da 6 a 30 mA	da 2 a 15 mA

9.2.5 Morsettiera alimentazione



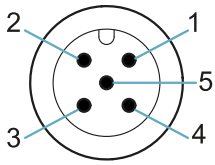
Morsetto	Descrizione
+	+ 24 V cc
E	Terra
-	GND

9.2.6 Morsettiera CAN bus

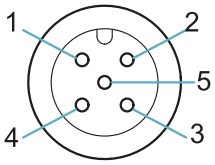


Morsetto	Descrizione
+	+ 12 V cc
H	CAN H
L	CAN L
-	GND

9.2.7 Connettori M12 CAN bus



Connettore maschio

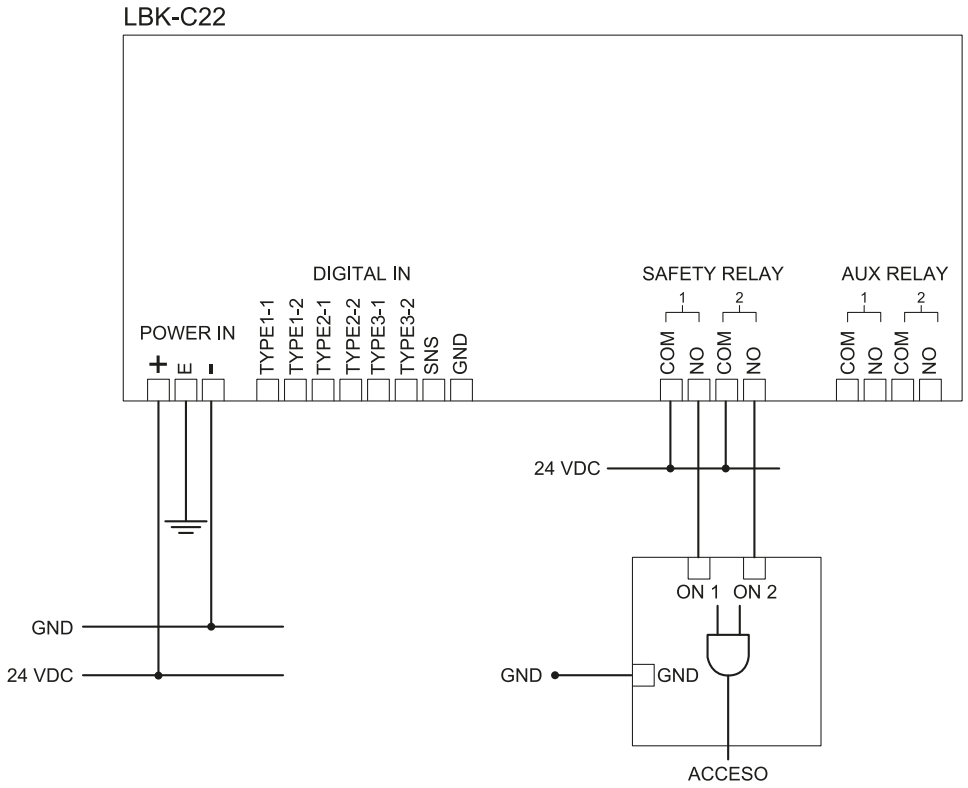


Connettore femmina

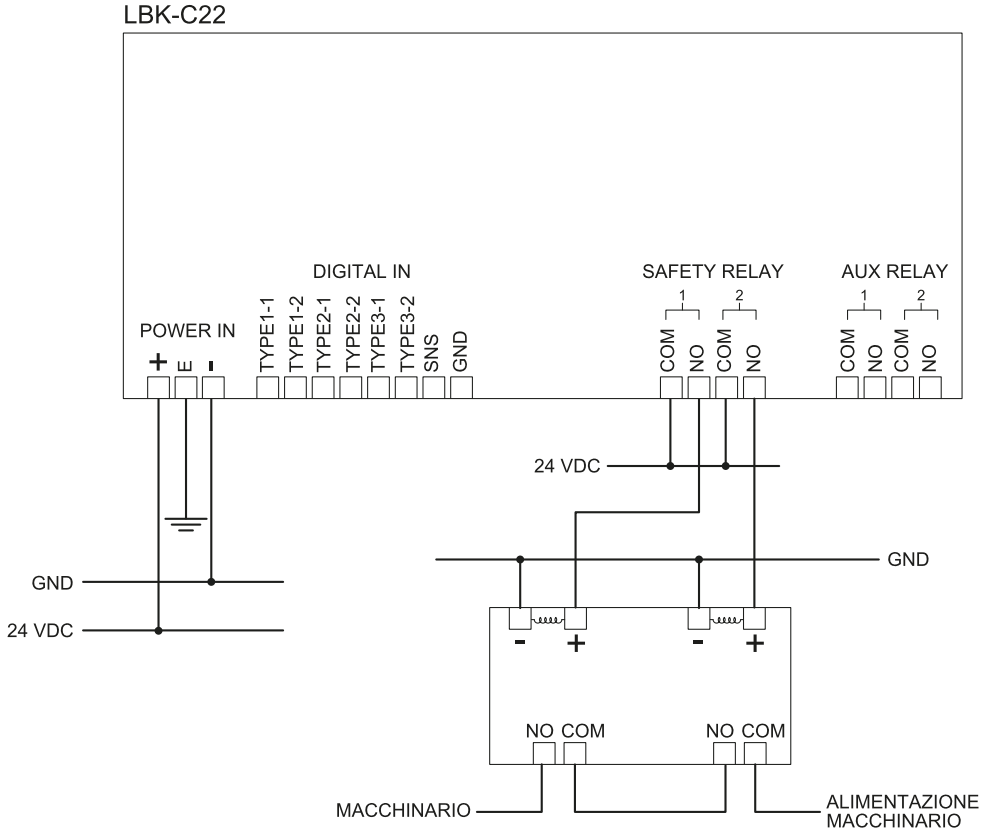
Pin	Funzione
1	Schermatura, da collegare a terra sulla morsettiera di alimentazione dell'unità di controllo.
2	+12 V cc
3	GND
4	CAN H
5	CAN L

9.3 Collegamenti elettrici

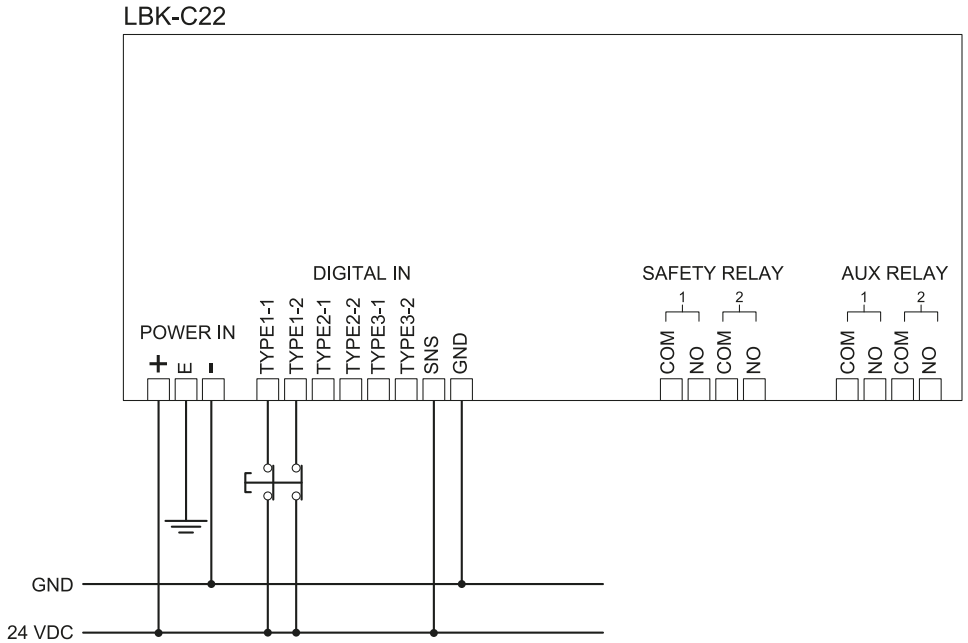
9.3.1 Collegamento uscite di sicurezza verso il sistema di controllo del macchinario



9.3.2 Collegamento uscite di sicurezza verso un relè di sicurezza esterno



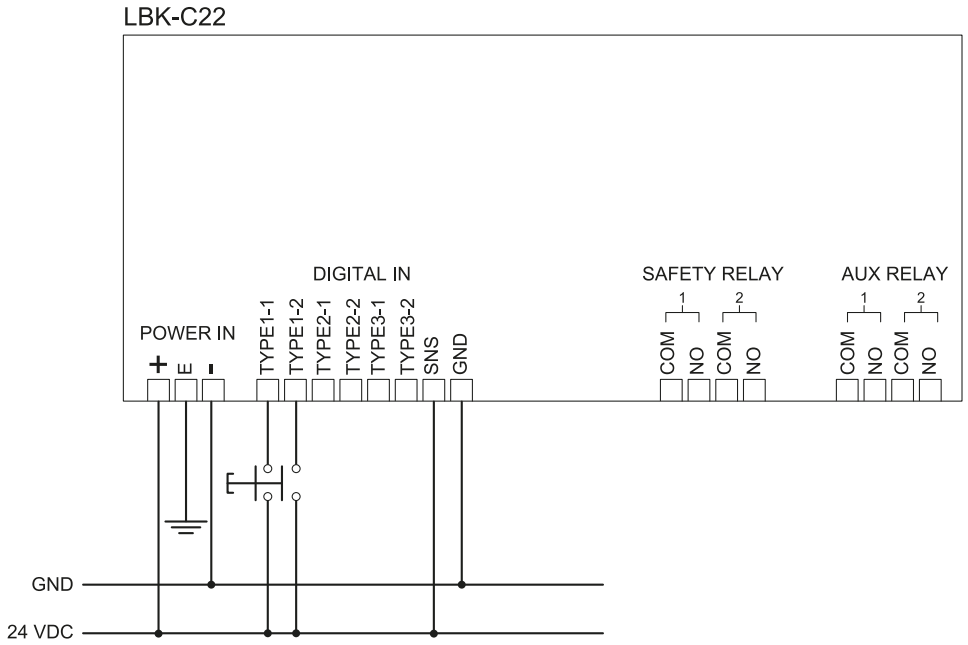
9.3.3 Collegamento pulsante emergenza



***Nota**: il pulsante di emergenza riportato apre il contatto quando premuto.*

***Nota**: i cavi usati per il cablaggio degli ingressi digitali devono essere lunghi massimo 30 m.*

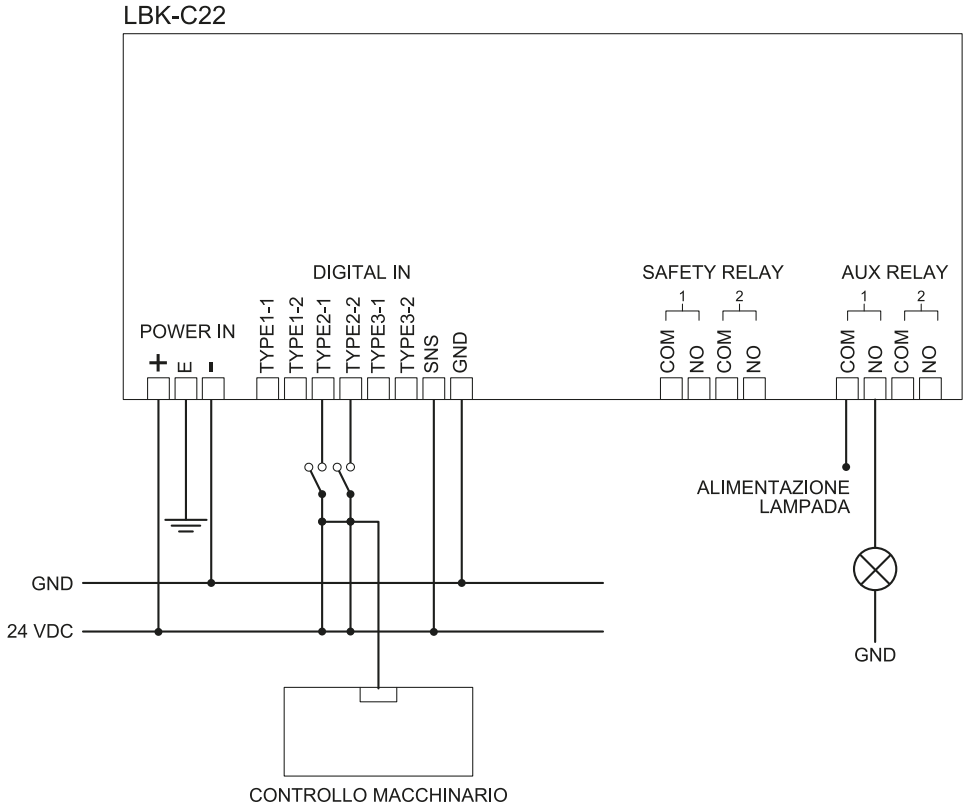
9.3.4 Collegamento pulsante di abilitazione del riavvio



***Nota**: il pulsante di abilitazione del riavvio riportato chiude il contatto quando premuto.*

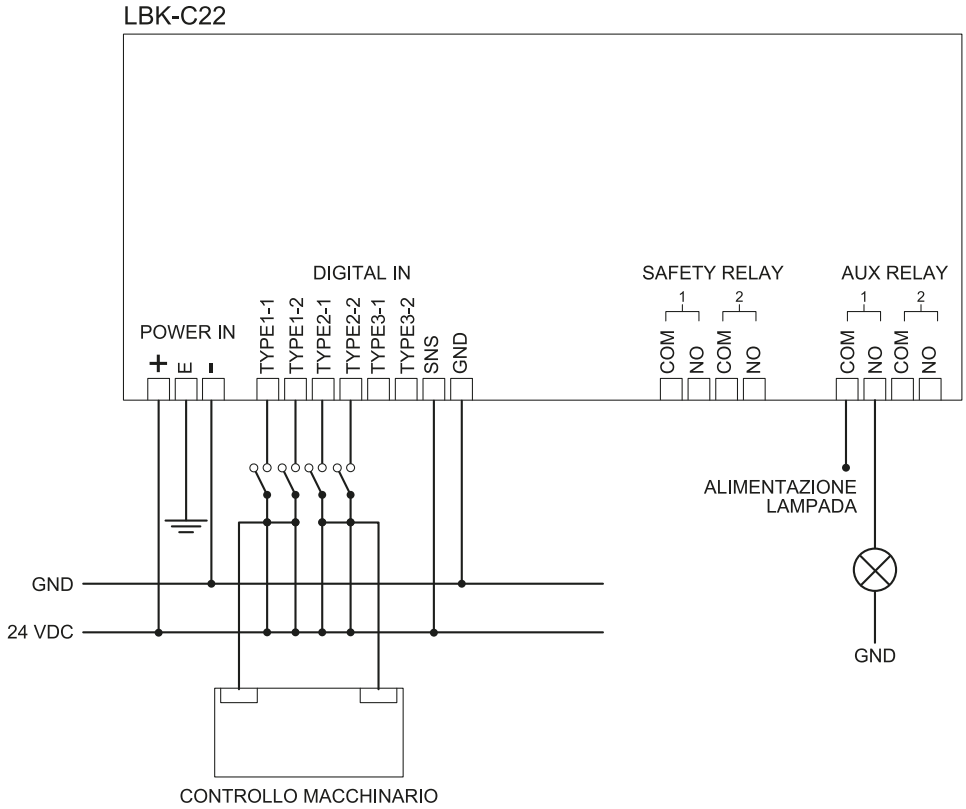
***Nota**: i cavi usati per il cablaggio degli ingressi digitali devono essere lunghi massimo 30 m.*

9.3.5 Collegamento ingresso e uscita funzione di muting (un gruppo di sensori)



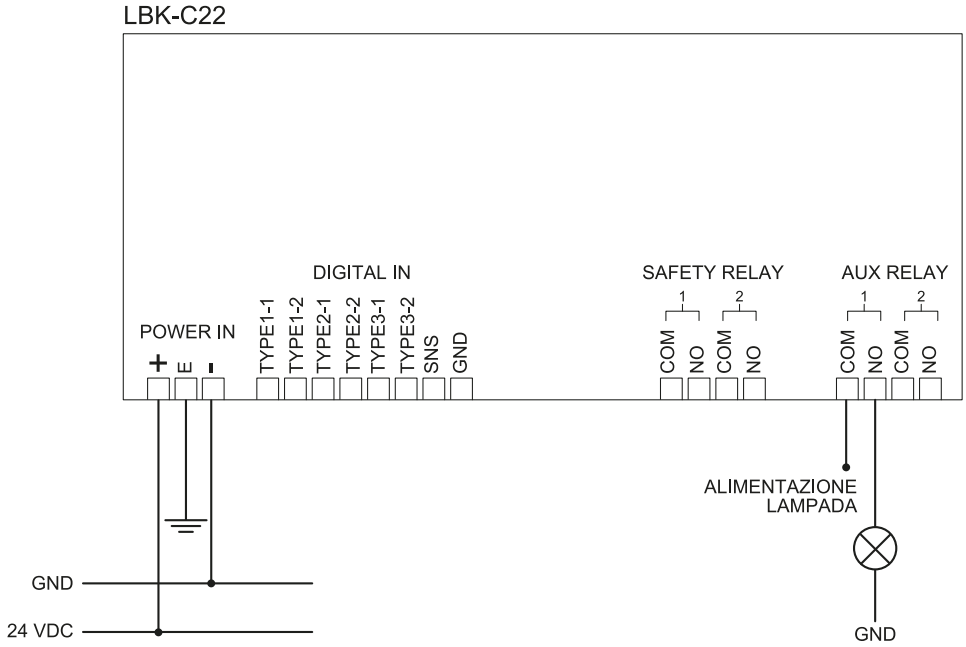
***Nota**: i cavi usati per il cablaggio degli ingressi digitali devono essere lunghi massimo 30 m.*

9.3.6 Collegamento ingresso e uscita funzione di muting (due gruppi di sensori)

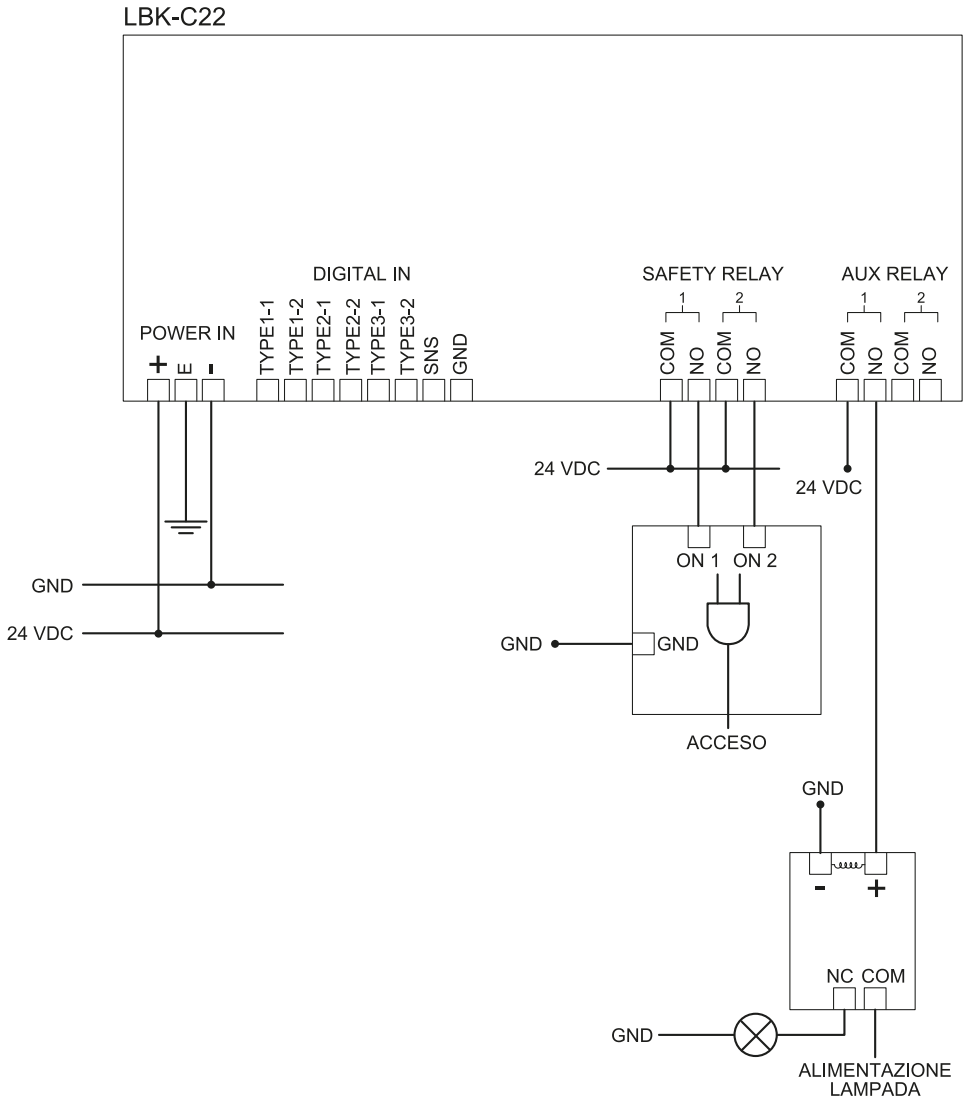


***Nota**: i cavi usati per il cablaggio degli ingressi digitali devono essere lunghi massimo 30 m.*

9.3.7 Collegamento uscita preallarme



9.3.8 Collegamento uscita guasto



***Nota**: la lampada riportata è accesa in presenza di guasto.*

9.4 Valori di default

9.4.1 Elenco parametri

Parametro	Min	Max	Valore di default
Impostazioni Account utente			
Password	-	-	Non disponibile
Impostazioni Generali			
Frequenza di lavoro	Banda completa, Banda ristretta	Banda completa	Frequenza di lavoro
Configurazione			
Numero di sensori installati	1	6	1
Distanza tra sensori	0 mm	10000 mm	0 mm
LUNGHEZZA BARRIERA	0 mm	15000 mm	0 mm
Lunghezza effettiva	0 mm	10000 mm	1581 mm

Parametro	Min	Max	Valore di default
Piano	Dim. X: 2000 mm Dim. Y: 1000 mm	Dim. X : 20000 mm Dim. Y: 20000 mm	Dim. X: 8000 mm Dim. Y: 4000 mm
Posizione (per ogni sensore)	X: 0 mm Y: 0 mm	X: 20000 mm Y: 20000 mm	X: 2000 mm Y: 1000 mm
Distanza di allarme (per ogni sensore)	1000 mm	4000 mm	1500 mm
Distanza di preallarme (per ogni sensore)	0 mm	3000 mm	500 mm
Rotazione (per ogni sensore)	0°	360°	0°
Inclinazione (per ogni sensore)	0°	360°	0°
Altezza installazione sensori (per ogni sensore)	0 mm	3000 mm	0 mm
Campo visivo (per ogni sensore)	110°, 50°		110°
Funzioni di sicurezza (per ogni sensore)	Entrambe (default), Sempre rilevamento dell'accesso, Sempre prevenzione del riavvio		Entrambe (default)
Impostazioni Sensori			
Sensibilità accesso	Normale, Alta, Molto alta		Normale
Sensibilità riavvio	Normale, Alta, Molto alta		Normale
Time out riavvio	0 ms	120000 ms	5000 ms
Mascheramento	Disabilitato, Bassa, Media, Alta		Alta
Manomissione	Disabilitato, Abilitato		Abilitato
Impostazioni Ingressi/uscite digitali			
Ingresso digitale (per ogni ingresso)	Non configurato, Segnale di arresto, Segnale di riavvio, Muting gruppo 1, Muting gruppo 2, Muting gruppo 3		Non configurato
Uscita digitale (per ogni uscita)	Non configurato, Segnale di preallarme, Segnale di feedback abilitazione muting, Segnale di diagnostica del sistema		Non configurato
Impostazioni Muting			
Gruppo per funzione di muting (per ogni sensore)	Gruppo 1, Gruppo 2, Gruppo 3		Gruppo 1
Larghezza impulso (per ogni Ingresso TYPE)	0 us (= Periodo e Sfasamento disabilitati) 200 us	2000 us	0 us
Periodo (per ogni Ingresso TYPE)	200 ms	2000 ms	200 ms
Sfasamento (per ogni Ingresso TYPE)	400 us	1000 ms	400 us

10. Appendice

Contenuti

Questa sezione include i seguenti argomenti:

10.1 Smaltimento **72**
10.2 Assistenza e garanzia **72**

10.1 Smaltimento

LBK System contiene parti elettriche. Come prescritto dalla Direttiva Europea 2012/19/UE, non smaltire il prodotto insieme ai rifiuti urbani non differenziati.

È responsabilità del proprietario smaltire sia questi prodotti sia le altre apparecchiature elettriche ed elettroniche mediante le specifiche strutture di raccolta indicate dal governo o dagli enti pubblici locali.

Il corretto smaltimento e il riciclaggio aiuteranno a prevenire conseguenze potenzialmente negative per l'ambiente e per la salute dell'essere umano.

Per ricevere informazioni più dettagliate circa lo smaltimento contattare gli enti pubblici di competenza, il servizio di smaltimento rifiuti o il rappresentante dal quale avete acquistato il prodotto.

10.2 Assistenza e garanzia

10.2.1 Servizio assistenza clienti

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS) - Italia
Tel: +39 030 5785105
Fax: +39 012 3456789
e-mail: safety-support@inxpect.com
sito: www.inxpect.com

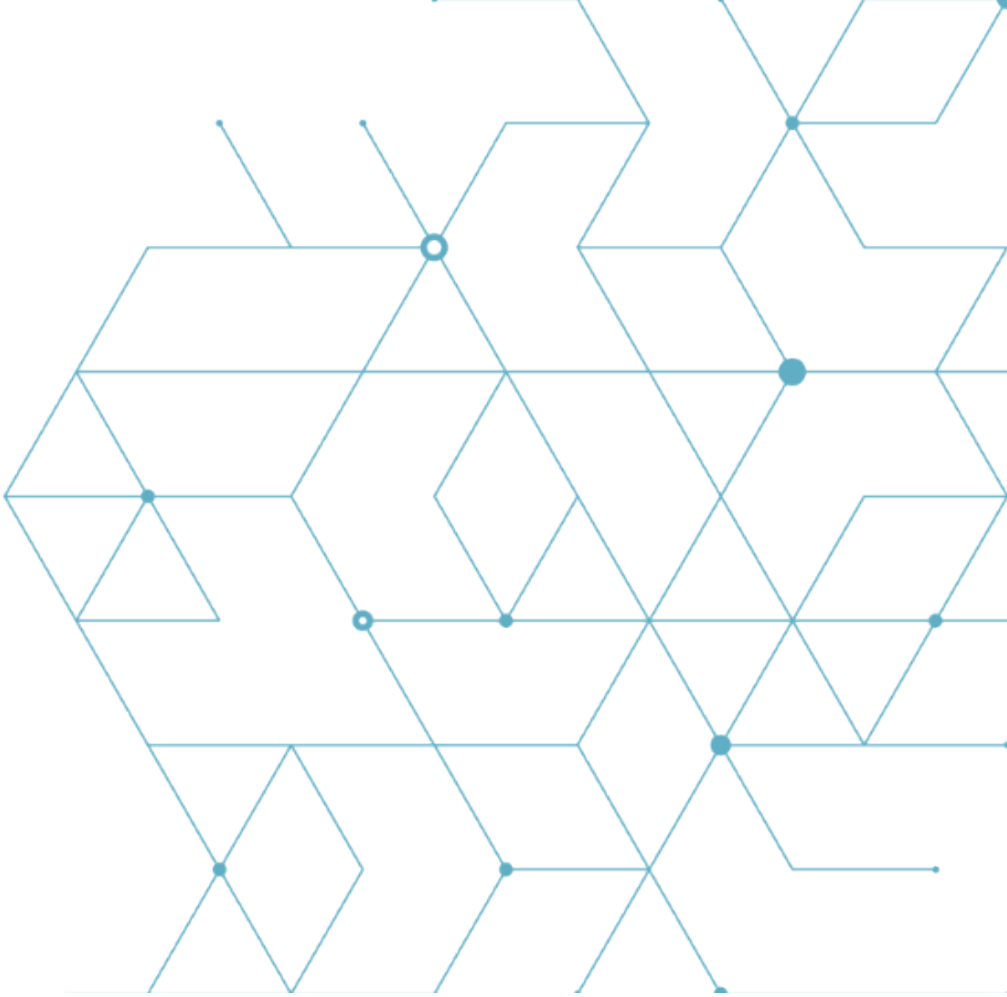
10.2.2 Come restituire il prodotto

Se necessario, restituire il prodotto al distributore di zona o al distributore in esclusiva. **Usare l'imballo originale. Le spese di spedizione sono a carico del cliente**. Compilare la richiesta con le informazioni del reso sul sito www.inxpect.com/industrial/rma.

Distributore di zona	Fabbricante
Annotarsi qui i dati del distributore:	Inxpect SpA Via Serpente, 91 25131 Brescia (BS) Italia www.inxpect.com

10.2.3 Assistenza e garanzia

Per conoscere i termini di garanzia, le esclusioni e il decadimento della garanzia fare riferimento al sito www.inxpect.com.



LBK System
Manuale di istruzioni v1.3
SET 2019
LBK-System_instructions_it v1.3
Copyright © 2018-2019 Inxpect SpA

Inxpect SpA
Via Serpente, 91
25131 Brescia (BS)
Italia
www.inxpect.com
safety-support@inxpect.com
+39 030 5785105