

Accesso con il corpo intero all'interno di una macchina: strumenti di prevenzione

Ernesto Cappelletti
26 maggio 2026

Determinare se è possibile l'accesso con il corpo intero

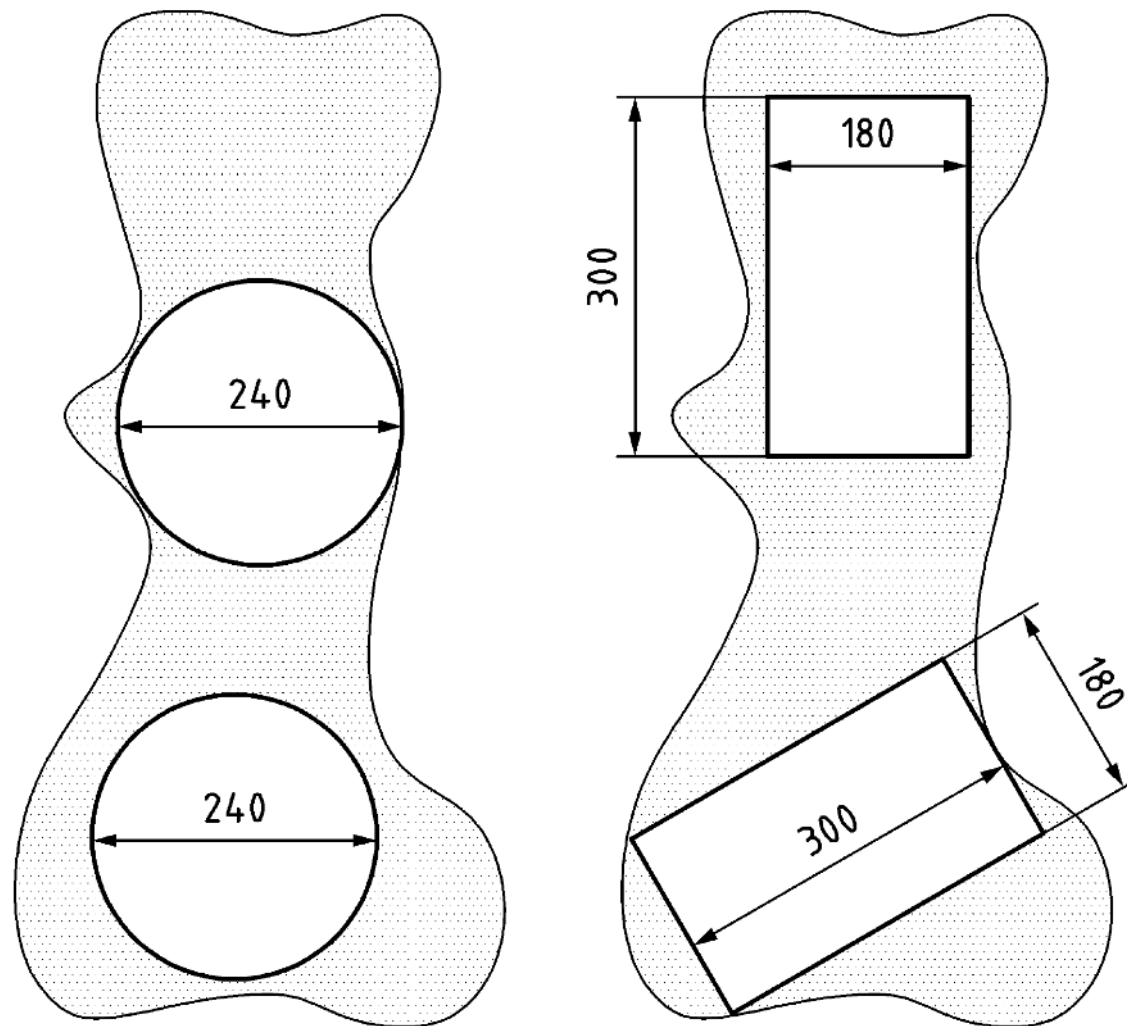
ISO/FDIS 12895:2025 (§4.1)

- I rischi associati all'accesso con il corpo intero sono ragionevolmente prevedibili quando sussiste una delle seguenti condizioni:
 - l'uso previsto richiede che le **attività** siano **svolte all'interno** dello spazio protetto;
 - un'attività deve essere svolta all'interno di uno spazio protetto e **non è previsto alcun accesso** con adeguata riduzione del rischio;
 - l'ingresso attraverso un'apertura è **più facile e veloce** rispetto all'ingresso attraverso un punto di accesso previsto con adeguata riduzione del rischio (ad esempio, riparo interbloccato o dispositivo di protezione sensibile);
 - c'è un **incentivo significativo a eludere** le misure di riduzione del rischio (ad esempio lunghi tempi di attesa per consentire l'accesso);
 - **personale aggiuntivo** diverso dall'operatore/dagli operatori previsti esegue il compito, ad esempio:
 - l'operatore **ripristina** la/e funzione/i di sicurezza mentre il personale addetto alla **manutenzione si trova all'interno** dello spazio protetto;
 - le protezioni destinate a proteggere un individuo vengono utilizzate in modo **inappropriato per più operatori**.

Accesso attorno, attraverso o sotto strutture di protezione

ISO/FDIS 12895:2025 (§4.2.2)

- Per determinare se un'apertura consente all'intero corpo di accedere allo spazio protetto, l'apertura deve essere verificata sia con un **cerchio** con diametro ϕ di 240 mm che con un **rettangolo** di 180 mm per 300 mm.
- Se sia il **cerchio** che il **rettangolo** possono essere **completamente inseriti** in nell'apertura (vedere l'area tratteggiata nella figura) l'accesso è possibile.
- L'apertura deve essere verificata con la **forma rettangolare in tutti gli orientamenti**.



Dimensioni in mm

Dispositivi di comando

Direttiva 2006/42/CE e regolamento (UE) 2023/1230 (allegati I e III, §1.2.2)

- [...]
- *Da ogni posto [postazione] di comando l'operatore deve poter essere in grado di assicurarsi dell'assenza di persone nelle zone pericolose oppure il sistema di comando deve essere progettato e costruito in modo che l'avviamento sia impedito fintanto che qualsiasi persona si trova nella zona pericolosa.*
- *Qualora nessuna di tali possibilità sia applicabile, prima dell'avviamento della macchina [o del prodotto correlato] deve essere emesso un segnale di avvertimento sonoro e/o visivo. La persona esposta deve avere il tempo di abbandonare la zona pericolosa o impedire l'avviamento della macchina.*
- [...]

Ripristino manuale

Mezzi per fornire ulteriore visibilità

- Nel caso in cui dalla postazione di ripristino l'operatore non dovesse avere piena visibilità delle zone pericolose protette possono essere adottati mezzi per fornire ulteriore visibilità dello spazio protetto, ad esempio:
 - **specchi;**
 - sistemi di visione con **telecamere.**
- La guida all'applicazione della direttiva macchine precisa:
 - *§195 Visibility of danger zones during starting*
*If it is not possible to design the machinery so that the operator controlling the start of the machinery has adequate direct vision of the danger zones from the control position, **indirect vision aids can be provided, such as, for example, mirrors or closed circuit television (CCTV).***



Misure per minimizzare i rischi

ISO/FDIS 12895:2025 (§5.1)

- Per ridurre i rischi derivanti dall'accesso con il corpo intero, deve essere adottata almeno una delle misure di riduzione del rischio seguenti in accordo con la valutazione del rischio:
 - **impedire l'accesso di tutto il corpo** riducendo le aperture che consentono l'accesso fisico o **eliminare la possibilità di presenza** all'interno dello spazio protetto;
 - fornire mezzi per isolare e dissipare le energie pericolose quando un compito può essere eseguito **senza energia**;
 - **funzioni di rilevamento della presenza** di persone all'interno dello spazio protetto tramite dispositivi (SPE) e, se alcuni spazi all'interno dello spazio protetto non sono coperte da questi dispositivi, deve essere applicata almeno una delle seguenti misure:
 - **dispositivi aggiuntivi** (SPE) per rilevare la presenza delle persone nell'intero spazio protetto che permette l'accesso con il corpo intero;
 - **ostacoli che impediscono la presenza** per forzare parti del corpo dell'operatore nella zona di detezione dei dispositivi di rilevamento della presenza (SPE);
 - **ripristino manuale dell'interblocco al riavvio** quando la presenza di una persona non è continuamente individuata all'interno dello spazio protetto;

Misure per minimizzare i rischi

ISO/FDIS 12895:2025 (§5.1)

- (segue)
 - funzione di **ripristino manuale** con l'aggiunta delle seguenti misure:
 - collocazione dei **dispositivi di comando manuali** relativi alla sicurezza in accordo alle norme ISO 13855 e/o ISO 13857 in modo che la loro attivazione dall'interno dello spazio protetto sia **impedita**;
 - quando persone possono essere presenti **all'interno dello spazio protetto e non è visibile** dal punto in cui è posto il dispositivo di ripristino manuale, deve essere adottata almeno una delle seguenti misure:
 - funzioni di **rilevamento della presenza** di persone;
 - **ripristini sequenziali** a tempo limitato;
 - **funzioni di inibizione del ripristino**; se è prevista una funzione di inibizione reattiva, deve essere adottato anche un sistema di preavviso al riavvio;
 - mezzi per assicurare la **visibilità** di una persona nell'ambito di controllo (ad esempio specchi o sistemi di visione).

Ripristino manuale e interblocco al riavvio

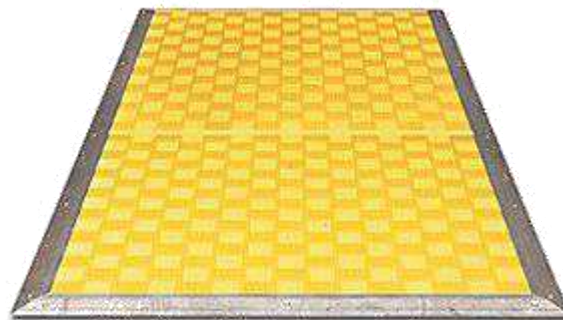
UNI EN ISO 13849-1:2023 (§5.2.2.3) e CEI EN IEC 62046:2021 (§5.6)

- Se indicato dalla valutazione del rischio, l'annullamento del comando di arresto deve essere confermato da un'azione manuale, separata e deliberata (ripristino manuale).
- La funzione di ripristino manuale deve:
 - essere azionata tramite un **dispositivo** separato e azionato manualmente, **diverso dal comando di avvio**;
 - essere possibile solo se tutte le funzioni di sicurezza e i dispositivi di protezione interessati sono operativi;
 - **non avviare** da sola una **situazione pericolosa**;
 - avvenire mediante un'azione deliberata;
 - consentire al sistema di comando di **accettare un comando di avvio separato**.
- Deve essere previsto un interblocco al riavvio tranne quando la valutazione del rischio mostra che la possibilità di lesioni non sarà ridotta da un interblocco al riavvio, ad esempio quando **non è possibile per una persona o parte di una persona trovarsi nella zona pericolosa senza essere rilevata**.
- Non deve essere possibile **ripristinare** un interblocco al riavvio **dall'interno della zona pericolosa**.

Ripristino manuale

Rilevatori di presenza

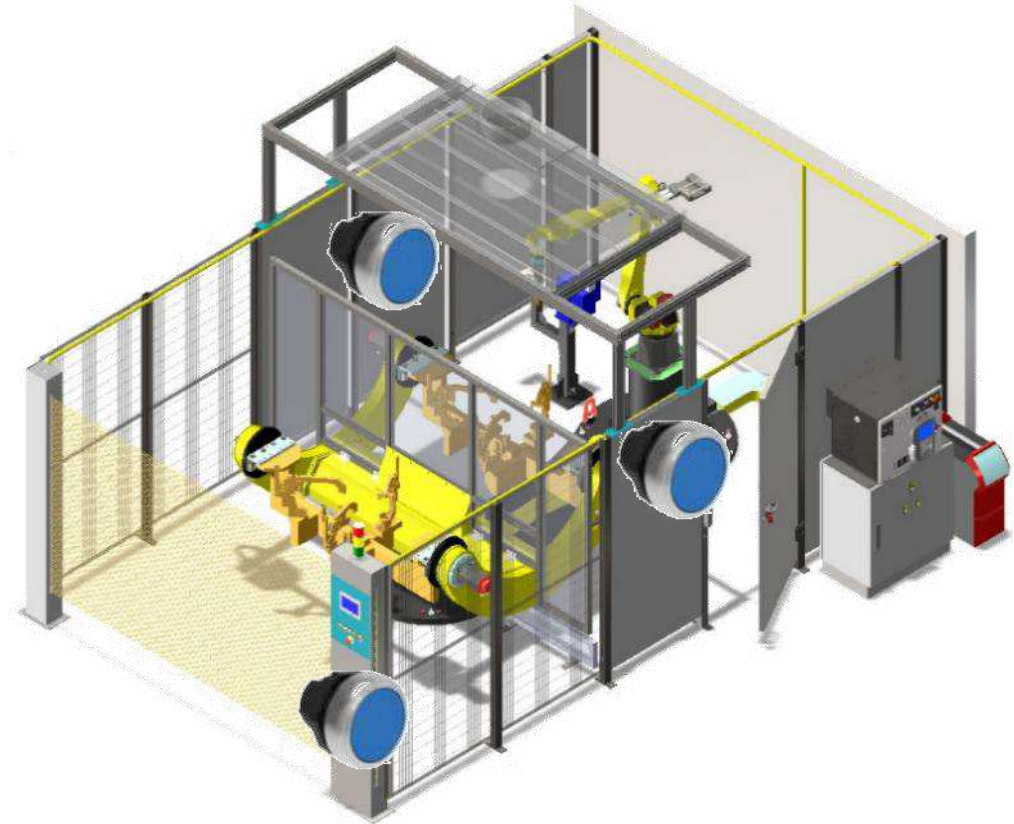
- Nel caso in cui dalla postazione di ripristino l'operatore non dovesse avere piena visibilità delle zone pericolose protette, è possibile prevedere dei dispositivi che **rilevino l'eventuale presenza degli operatori nelle zone non visibili dalla postazione di ripristino.**
- Tali dispositivi possono consistere in:
 - tappeti sensibili;
 - laser scanner;
 - barriere fotoelettriche disposte orizzontalmente;
 - radar di sicurezza.



Ripristino manuale

Comando di ripristino secondario

- Quando non è possibile vedere completamente la zona protetta dalla postazione di ripristino — per esempio nel caso di macchine in cui la zona protetta è estesa oppure se sono presenti elementi dietro ai quali una persona può stare senza essere vista — è necessario adottare misure supplementari, quali l'aggiunta di un **comando di ripristino secondario** posto in una posizione dalla quale si ha piena visuale della parte di zona protetta non visibile dalla postazione di ripristino principale:
 - il comando di ripristino secondario deve essere azionato dall'operatore che ha quindi un tempo limitato per azionare il comando di ripristino principale;
 - con tale procedura si costringe l'operatore a entrare nella zona protetta non visibile dall'esterno e accertarsi in questo modo dell'assenza di persone esposte che potrebbero non essere viste dalla postazione di ripristino principale.



Segnalazione e avvertimento (avvio ritardato)

UNI EN ISO 14118:2018 (§4.4)

- Qualora non fosse possibile nemmeno la soluzione indicata sopra — per esempio nel caso di protezioni perimetrali estese, entrando all'interno delle quali è possibile girare tutto attorno a un impianto produttivo di grandi dimensioni — **l'avvio della macchina** deve essere **preceduto da un segnale di avvertimento** sonoro e/o visivo.
- La durata della segnalazione e il corrispondente ritardo nell'avvio della macchina deve essere sufficiente a permettere alle persone di **lasciare la zona pericolosa** prima che la macchina si avvii oppure di **impedire l'avvio della macchina**, ad esempio azionando un comando di arresto di emergenza.



Funzione di inibizione del ripristino proattiva

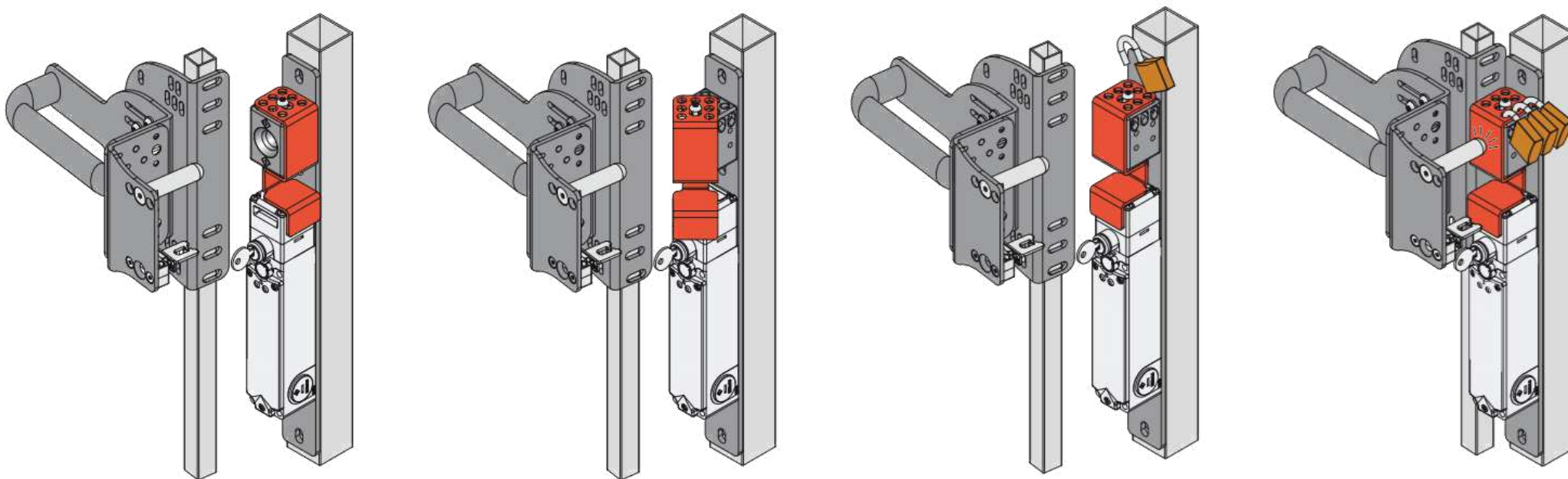
ISO/FDIS 12895:2025 (§5.8.2)

- Se adottata, una funzione di inibizione proattiva deve **inibire il ripristino dell'interblocco al riavvio** e deve essere collocata in modo che possa essere utilizzata **prima di entrare** all'interno dello spazio protetto.
- Quando si prevede che più operatori svolgano un'attività per l'uso previsto della macchina, una funzione di inibizione proattiva deve essere disponibile per ciascun operatore.
- Esempi di implementazione della funzione di inibizione proattiva includono:
 - un dispositivo di comando (ad esempio **dispositivo di abilitazione**);
 - dispositivo di **ripristino azionato da chiave**;
 - sistema di interblocco a **chiave intrappolata**;
 - dispositivi di blocco, ad esempio dispositivi che **blocchino gli interblocchi dei ripari mobili** o che **attivino continuamente la zona di detezone dell'ESPE** mantenuti in posizione con un mezzo di blocco personale (ad esempio un lucchetto); la posizione e l'orientamento di questi dispositivi devono essere tali che la rimozione del mezzo di blocco personale possa essere eseguita solo dall'esterno dello spazio protetto.

Ripristino manuale

Bloccaggio della porta con mezzi personali

- In caso di porte di accesso interbloccate, è anche possibile prevedere il loro bloccaggio mediante mezzi personali (misura procedurale).



Funzione di inibizione del ripristino reattiva

ISO/FDIS 12895:2025 (§5.8.3)

- Qualora una funzione di inibizione **proattiva non sia realizzabile**, almeno un dispositivo deve fornire una **funzione di inibizione reattiva** che **consenta alla persona di interrompere** la funzione di ripristino dell'interblocco al riavvio con un comando di arresto azionato dall'interno dello spazio protetto.
- Il dispositivo che attiva la funzione di inibizione reattiva deve essere **facilmente accessibile** nelle zone operative.
- La funzione di inibizione reattiva deve :
 - essere attiva in tutte le modalità di funzionamento;
 - comprendere di un **sistema di preavviso all'avvio**.
- Esempi di implementazione della funzione di inibizione reattiva includono:
 - predisposizione di un **dispositivo di azionamento bloccabile** (ad esempio un pulsante a ritenuta);
 - **mezzi di uscita** associati ai ripari interbloccati.

Direttiva 2006/42/CE e regolamento (UE) 2023/1230 (allegati I e III, §1.5.14)

-

Misure per minimizzare i rischi

ISO/FDIS 12895:2025 (§5.1)

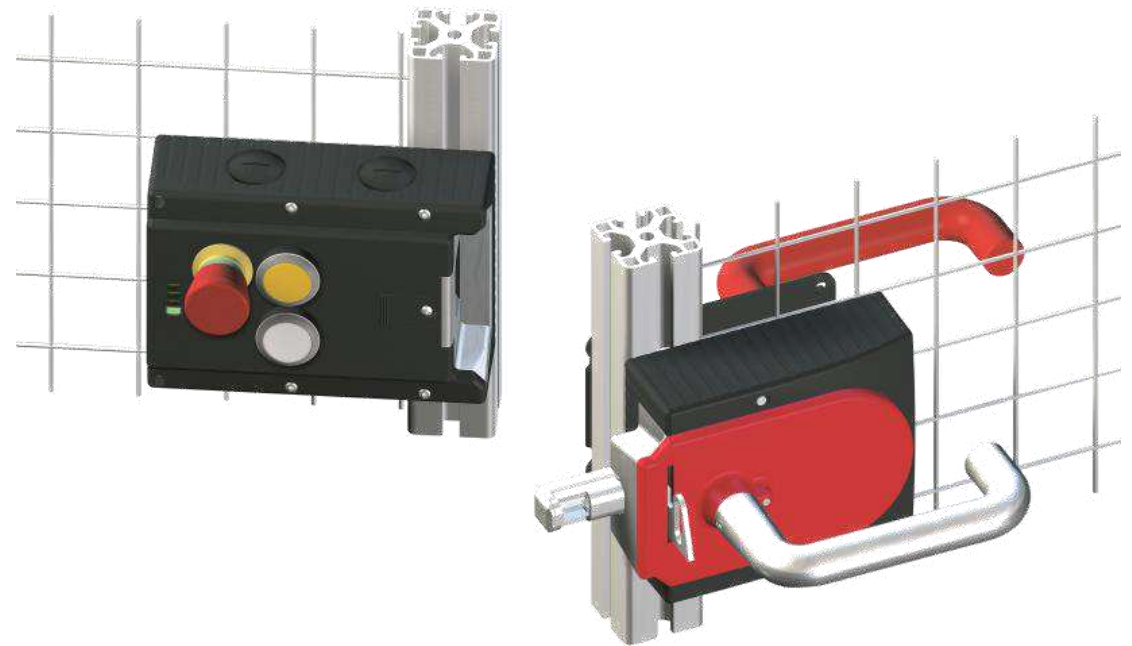
- In aggiunta, quando una persona può essere **intrappolata all'interno delle protezioni** che definiscono lo spazio protetto, devono essere adottate una o più delle seguenti misure:
 - funzioni di **inibizione proattiva** che impedisce che una persona possa rimanere intrappolata all'interno dello spazio protetto;
 - **mezzi di uscita** associati a ripari mobili interbloccati.



Rilascio di fuga

UNI EN ISO 14119:2013 (§5.7.5.2) e UNI EN ISO 14119:2025 (§6.9.1)

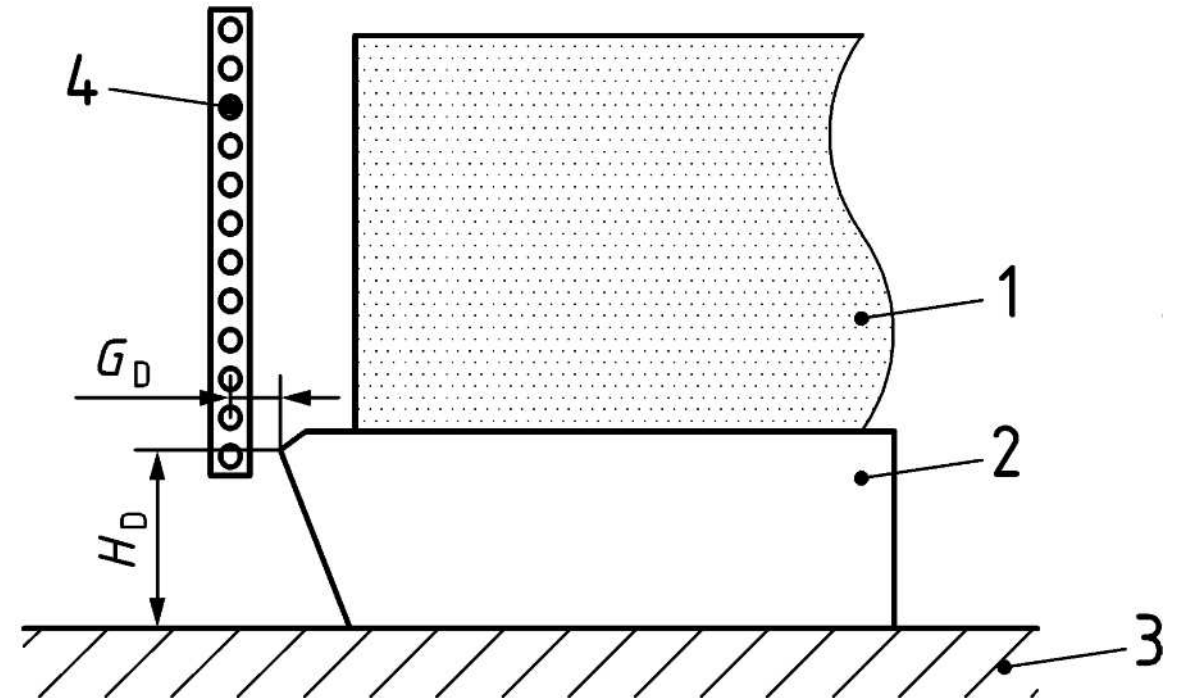
- Se un dispositivo di blocco del riparo è equipaggiato con dei rilasci di fuga, allora devono essere soddisfatti i seguenti requisiti:
 - lo **sblocco** deliberato del blocco del riparo **dall'interno** dello spazio protetto deve essere facilmente possibile **senza mezzi ausiliari e indipendentemente dalle condizioni operative**;
 - i mezzi di sblocco devono essere **azionati manualmente e agire direttamente** sul principio del meccanismo di blocco;
 - lo sblocco deve generare un **comando di arresto** che viene mantenuto;
 - i mezzi di sblocco devono essere **accessibili solo dall'interno** dello spazio protetto.



Persona non individuata nello spazio protetto

Dispositivo di protezione sensibile (ISO/FDIS 12895:2025, §4.3.2)

- Quando l'altezza H_D è nell'intervallo tra 0 mm e 1000 mm sopra al piano di riferimento, una persona può essere presente nello spazio protetto quando il valore di G_D è superiore a:
 - $G_D = \frac{H_D}{15} + 25$ mm
- Quando l'altezza H_D è nell'intervallo tra 1000 mm e 1400 mm sopra al piano di riferimento una persona può essere presente nello spazio protetto quando il valore di G_D è superiore a 145 mm.
- L'ostacolo di impedimento della presenza deve:
 - essere largo almeno quanto l'apertura di accesso;
 - non poter essere aggirato calpestandolo, passando sopra, sotto o attorno.



1 Zona pericolosa

2 Ostacolo di impedimento della presenza

3 Piano di riferimento

4 Dispositivo di protezione sensibile

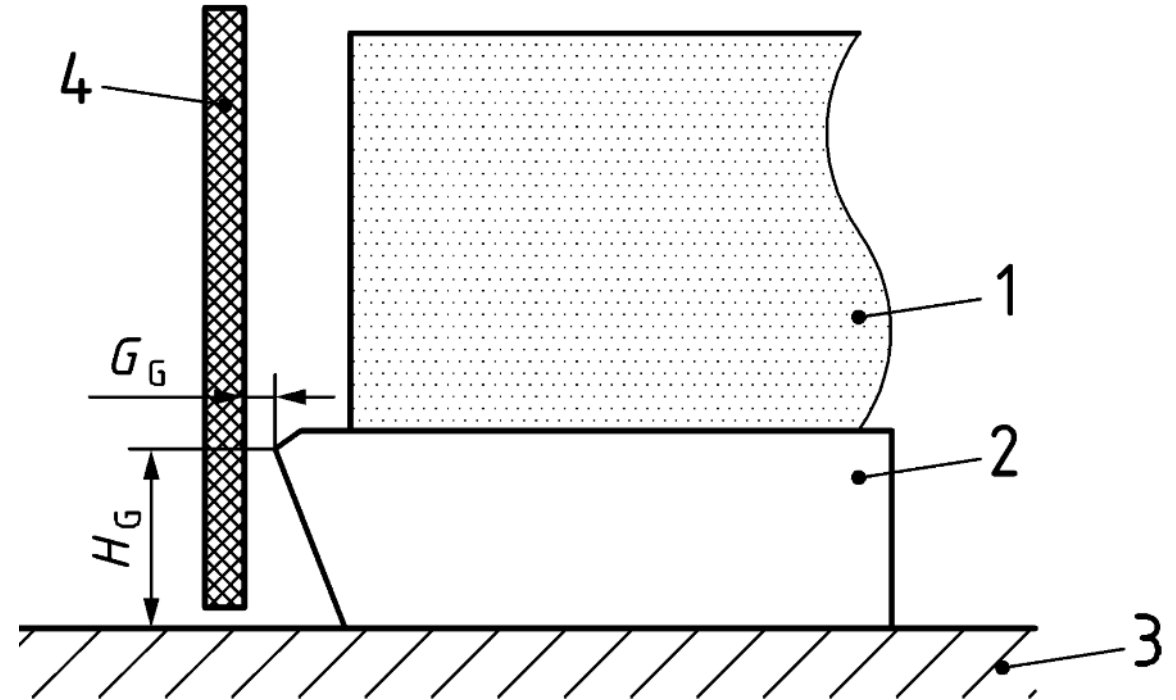
H_D Altezza della dimensione più piccola per G_D dal piano di riferimento, in millimetri.

G_D Distanza tra la zona di rilevamento e l'ostacolo di impedimento della presenza più vicino, in millimetri.

Persona non individuata nello spazio protetto

Riparo mobile interbloccato (ISO/FDIS 12895:2025, §4.3.3)

- Quando l'altezza H_G è nell'intervallo tra 0 mm e 1000 mm sopra al piano di riferimento, una persona può essere presente nello spazio protetto quando il valore di G_G è superiore a:
 - $G_G = \frac{H_G}{15}$
- Quando l'altezza H_G è nell'intervallo tra 1000 mm e 1400 mm sopra al piano di riferimento una persona può essere presente nello spazio protetto quando il valore di G_D è superiore a 120 mm.
- L'ostacolo di impedimento della presenza deve:
 - essere largo almeno quanto l'apertura di accesso;
 - non poter essere aggirato calpestandolo, passando sopra, sotto o attorno.



- 1 Zona pericolosa
- 2 Ostacolo di impedimento della presenza
- 3 Piano di riferimento
- 4 Riparo mobile interbloccato in posizione chiusa
- H_G Altezza della dimensione più piccola per G_G dal piano di riferimento, in millimetri.
- G_G Distanza tra la struttura di protezione e l'ostacolo di impedimento della presenza più vicino, in millimetri.

Grazie per l'attenzione

Ernesto Cappelletti