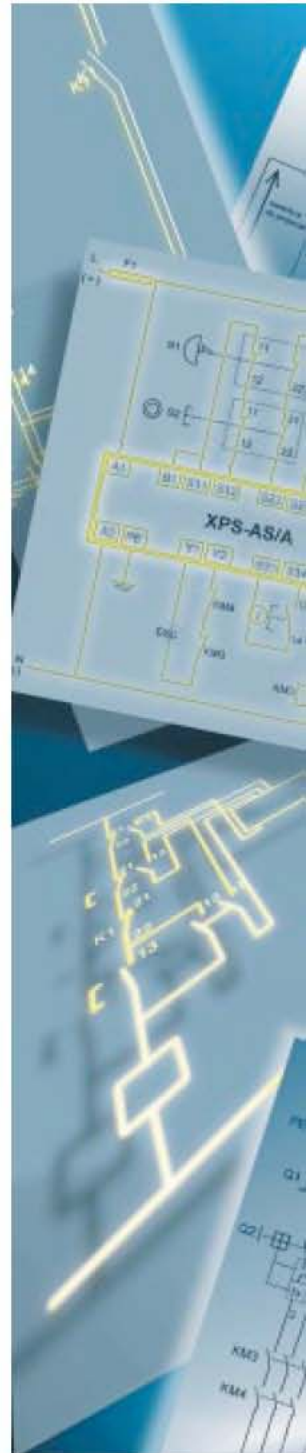
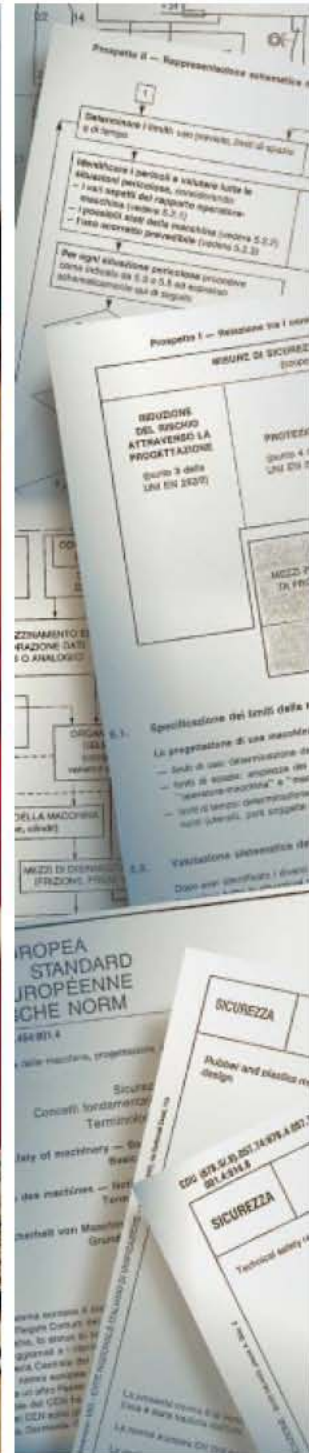


Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta



Dossier Sicurezza Macchine n°2

Redatto a cura della
Attività Controllo Industriale

Scopo del documento è di fornire una guida alla corretta applicazione della Direttiva Macchine; per ciascun punto, quando necessario, vengono fornite delle precisazioni che ne facilitano l'interpretazione o dei rimandi agli articoli della/e norma/e applicabili.

Si tratta comunque di libere scelte Schneider, prevalentemente concentrate sui casi che prevedano applicabilità di propri prodotti, che non possono essere considerate a valenza legale. Per una completa analisi dei requisiti della norma e dell'esigenza della macchina potrebbe essere necessaria la consultazione dell'edizione ufficiale di essa

Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta

Indice

1. L'analisi delle distanze di sicurezza	2
2. L'analisi delle distanze per evitare lo schiacciamento	5
3. I criteri di studio delle aperture nelle protezioni fisse	8
4. Descrizione dei vari tipi di ripari fissi e mobili I criteri di scelta	10
5. Applicazioni Schneider	13

Questa pubblicazione fa parte della collana "Dossier Sicurezza Macchine" coordinata dai Servizi Tecnici Centrali di Schneider Electric S.p.A.

I Dossier Sicurezza rappresentano un agile strumento di lavoro frutto del patrimonio di esperienze e competenze aziendali.

La collezione ha lo scopo di fornire informazioni più approfondite ed essere un valido strumento di riferimento nei campi specifici delle apparecchiature elettromeccaniche, dell'elettronica industriale, del trasporto e della distribuzione dell'energia elettrica.

Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta

1. L'analisi delle distanze di sicurezza

La Norma EN 294 stabilisce i valori delle distanze di sicurezza per impedire che persone (a partire dall'età di 3 anni) possano raggiungere zone pericolose con gli arti superiori; tali distanze si applicano quando è possibile ottenere un adeguato livello di sicurezza **con**

il solo allontanamento (e non quindi da radiazioni o emissioni di sostanze); proteggono chi cerca di raggiungere le zone pericolose senza avvalersi di mezzi aggiuntivi e nelle condizioni specificate per le diverse situazioni di accessibilità. Le prescrizioni della EN 294 vanno integrate, se necessario, con quanto richiesto dalla EN 811 relativamente agli arti inferiori. Nella presente scheda esaminiamo soltanto la EN 294, in quanto più restrittiva, partendo dalla considerazione che siano veramente rari i casi in cui l'accessibilità sia possibile **solo** con gli arti inferiori.

Nel determinare le distanze di sicurezza si devono prendere in considerazione alcuni aspetti quali:

- le situazioni di accessibilità che si verificano quando la macchina è utilizzata;
- le indagini affidabili sui dati antropometrici, tenendo conto dei gruppi etnici che possono trovarsi nei paesi europei;
- le condizioni biomeccaniche, come la compressione, e l'estensione delle parti del corpo ed i limiti di rotazione delle articolazioni;
- gli aspetti tecnici e realizzativi.

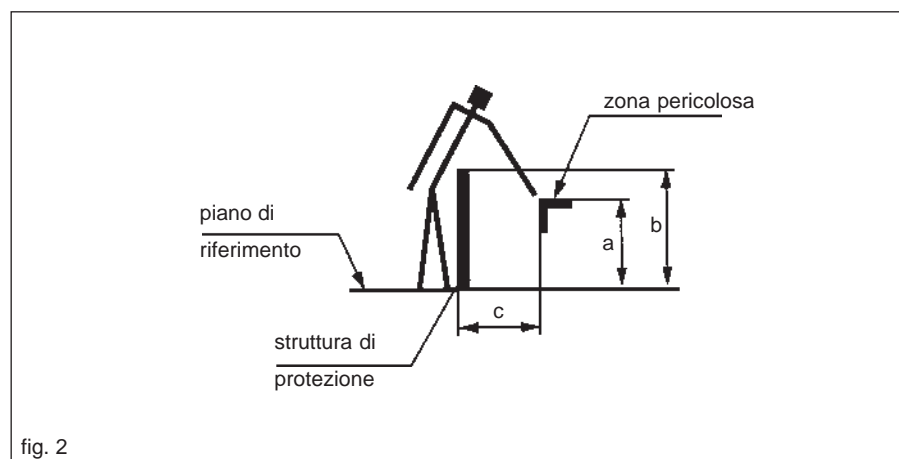
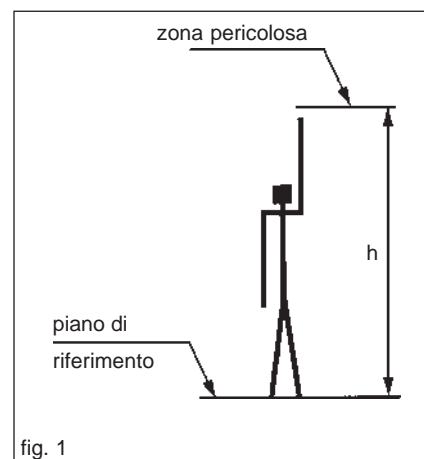
Nell'analisi della EN 294, e vedremo anche per la EN 349, occorre tenere presente che c'è iterattività con la EN 292-1.

La distanza di sicurezza "è la distanza minima alla quale una struttura di

protezione deve essere collocata rispetto ad una zona pericolosa" ed i valori sono stati desunti dal presupposto che:

- le strutture di protezione e qualsiasi loro apertura conservino la loro forma e posizione;
- le distanze di sicurezza siano misurate a partire dalla superficie che limita il movimento del corpo o della sua parte più sporgente;
- le persone potrebbero sforzarsi a protendere parti del corpo oltre le strutture di protezione o attraverso le aperture, con l'intenzione di raggiungere la zona pericolosa;
- il piano di riferimento sia ad un livello tale da consentire alle persone di stare normalmente in piedi (pavimento, piattaforma di lavoro ecc.);
- non si utilizzino mezzi, quali sedie o scale, per cambiare il piano di riferimento;
- non si utilizzino mezzi, quali sbarre o utensili, per aumentare l'accessibilità naturale degli arti superiori.

La scelta delle adeguate distanze di sicurezza in caso di l'accessibilità verso l'alto (fig. 1) o al di sopra (fig. 2) di strutture di protezione deve dipendere dalla valutazione dei rischi (EN 292-1) che deve essere basata sulla probabilità che si verifichi un infortunio e sulla sua gravità prevedibile analizzando fattori tecnici ed umani.



Dal punto 4.3.2. della suddetta norma riportiamo due prospetti (I e II pag. 5) che, (tenendo conto dell'altezza della zona pericolosa, dell'altezza della struttura di protezione, della distanza orizzontale dalla zona

pericolosa) permettono di determinare i valori da utilizzare per fornire il livello di sicurezza più alto. Il primo riguarda il caso in cui la zona pericolosa è a rischio ridotto, il secondo se la zona pericolosa è a rischio elevato.

Gli stessi prospetti verranno utilizzati anche se i valori in possesso sono intermedi a quelli riportati sui prospetti stessi.

Altezza della zona pericolosa a	Altezza della struttura di protezione b ¹⁾									
	1 000	1 200	1 400	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500	
Distanza orizzontale dalla zona pericolosa c										
2 500 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 400	100	100	100	100	100	100	100	100	-	-
2 200	600	600	500	500	400	350	250	-	-	-
2 000	1 100	900	700	600	500	350	-	-	-	-
1 800	1 100	1 000	900	900	600	-	-	-	-	-
1 600	1 300	1 000	900	900	500	-	-	-	-	-
1 400	1 300	1 000	900	800	100	-	-	-	-	-
1 200	1 400	1 000	900	500	-	-	-	-	-	-
1 000	1 400	1 000	900	300	-	-	-	-	-	-
800	1 300	900	600	-	-	-	-	-	-	-
600	1 200	500	-	-	-	-	-	-	-	-
400	1 200	300	-	-	-	-	-	-	-	-
200	1 100	200	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1 100	200	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) Non sono considerate le strutture di protezione di altezza minore di 1 000 mm perché non limitano sufficientemente il movimento del corpo.
2) Per le zone pericolose al disopra di 2 500 mm vedere 4.2.

Altezza della zona pericolosa a	Altezza della struttura di protezione b ¹⁾									
	1 000	1 200	1 400 ³⁾	1 600	1 800	2 000	2 200	2 400	2 500	2 700
Distanza orizzontale dalla zona pericolosa c										
2 700 ²⁾	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2 600	900	800	700	600	600	500	400	300	100	-
2 400	1 100	1 000	900	800	700	600	400	300	100	-
2 200	1 300	1 200	1 000	900	800	600	400	300	-	-
2 000	1 400	1 300	1 100	900	800	600	400	-	-	-
1 800	1 500	1 400	1 100	900	800	600	-	-	-	-
1 600	1 500	1 400	1 100	900	800	500	-	-	-	-
1 400	1 500	1 400	1 100	900	800	-	-	-	-	-
1 200	1 500	1 400	1 100	900	700	-	-	-	-	-
1 000	1 500	1 400	1 000	800	-	-	-	-	-	-
800	1 500	1 300	900	600	-	-	-	-	-	-
600	1 400	1 300	800	-	-	-	-	-	-	-
400	1 400	1 200	400	-	-	-	-	-	-	-
200	1 200	900	-	-	-	-	-	-	-	-
0	1 100	500	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1) Non sono considerate le strutture di protezione di altezza minore di 1 000 mm perché non limitano sufficientemente il movimento del corpo.
2) Per le zone pericolose al disopra di 2 700 mm vedere 4.2.
3) Non si dovrebbero usare le strutture di protezione di altezza minore di 1 400 mm senza misure di sicurezza aggiuntive.

fig. 3 (Prospetto I pag. 7 e Prospetto II pag.8 dalla EN 294)

Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta

Al punto 4.4 il prospetto III, illustrando i movimenti fondamentali del braccio in varie posizioni e con determinate misure (riferite a persone di età uguale o maggiore di 14 anni), riesce a determinare i valori di distanza di sicurezza a cui vanno posizionate protezioni che possano permettere un'accessibilità intorno ad esse.

I valori determinati con tali prospetti sono utilizzabili come base per determinare il posizionamento, la struttura (piena, a griglia, forata o altro) e la forma delle protezioni fisse e mobili; per queste ultime occorre però considerare anche i tempi di reazione della macchina in rapporto alle velocità del corpo umano ed ai rischi presenti.

Limitazione del movimento	Distanza di sicurezza s_f	Figura
Del braccio fino alla spalla e all'ascella	≥ 850	
Del braccio sostenuto fino al gomito	≥ 550	
Del braccio sostenuto fino al polso	≥ 230	
Del braccio e della mano sostenuti fino alle articolazioni tra il carpo e le falangi	> 130	

A: ampiezza di movimento del braccio.
 1) Il diametro di una apertura circolare, o il lato di una apertura quadra, o la larghezza di una apertura a feritoia.

fig. 4 (Prospetto III pag.9 dalla EN 294)

2. L'analisi delle distanze per evitare lo schiacciamento

La EN 349 ha lo scopo di guidare nell'adozione di misure per evitare i pericoli derivanti dalle zone di schiacciamento specificando quali devono essere gli spazi minimi per le parti del corpo. È applicabile quando è possibile ottenere un adeguato livello di sicurezza ma **solo** per i rischi che derivano dai pericoli di schiacciamento che è generato se:

- due parti mobili si muovono una verso l'altra;
- una parte mobile si muove verso una parte fissa.

Come già anticipato c'è interattività anche tra la EN 349 e la EN 292-1 che al punto 5 "Strategia per la scelta delle misure di sicurezza" stabilisce, tra l'altro, che il progettista deve:

- specificare i limiti della macchina;
- individuare i pericoli e valutare i rischi;
- eliminare i pericoli o limitare, per quanto possibile, i rischi;
- progettare ripari e/o dispositivi

di sicurezza (protezioni) contro qualsiasi pericolo residuo;

- informare ed avvisare l'utilizzatore circa qualsiasi pericolo residuo;
- considerare qualsiasi precauzione supplementare.

Oltre a questi punti, considerando la EN 349 si deve guardare i seguenti:

- identificare le aree che presentano pericoli di schiacciamento;
- valutare i rischi che derivano da questi pericoli come prescritto dalla EN 292-1, curando in particolare ciò che segue:
 - quando si prevede che il rischio che deriva da pericolo di schiacciamento coinvolga più parti del corpo, si deve applicare lo spazio minimo del prospetto I, relativo alla parte del corpo più grande che possa accedere (vedere anche il capitolo 4),
 - l'imprevedibile comportamento dei bambini e le dimensioni del loro corpo, se i bambini sono compresi tra le persone a rischio,

□ se parti del corpo potrebbero raggiungere la zona di schiacciamento in modo diverso da come previsto nel prospetto I,

- se gli operatori utilizzino indumenti spessi od ingombranti (p.e. protezioni per temperature elevate) od utensili,
- se la macchina sarà utilizzata da persone che portano calzature con solespesse (p.e. zoccoli) che aumentano la reale dimensione del piede,

■ scegliere dal prospetto I lo spazio minimo adeguato alla parte del corpo a rischio;

■ se mediante gli spazi minimi scelti in base al prospetto I non è possibile ottenere un livello di sicurezza adeguato, occorre adottare misure differenti e/o aggiuntive (vedi le precauzioni generali delle EN 292-1, EN 292-2 - dossier 1 - e quanto vediamo in merito alla EN 294 nei capitoli 1 e 3 del presente dossier). (vedere fig. 5 pag. 6)

Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta

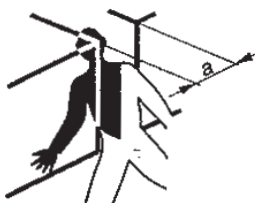



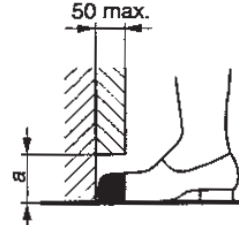
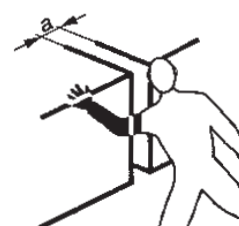
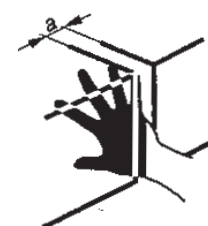
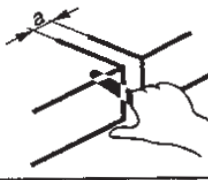
Dimensioni in mm		
Parte del corpo	Spazio minimo a	Figura
Corpo	500	
Testa (posizione meno favorevole)	300	
Gamba	180	
Piede	120	
Dita del piede	50	
Braccio	120	
Mano Polso Pugno	100	
Dito della mano	25	

fig. 5 (Prospetto I pag.6 della EN 349)

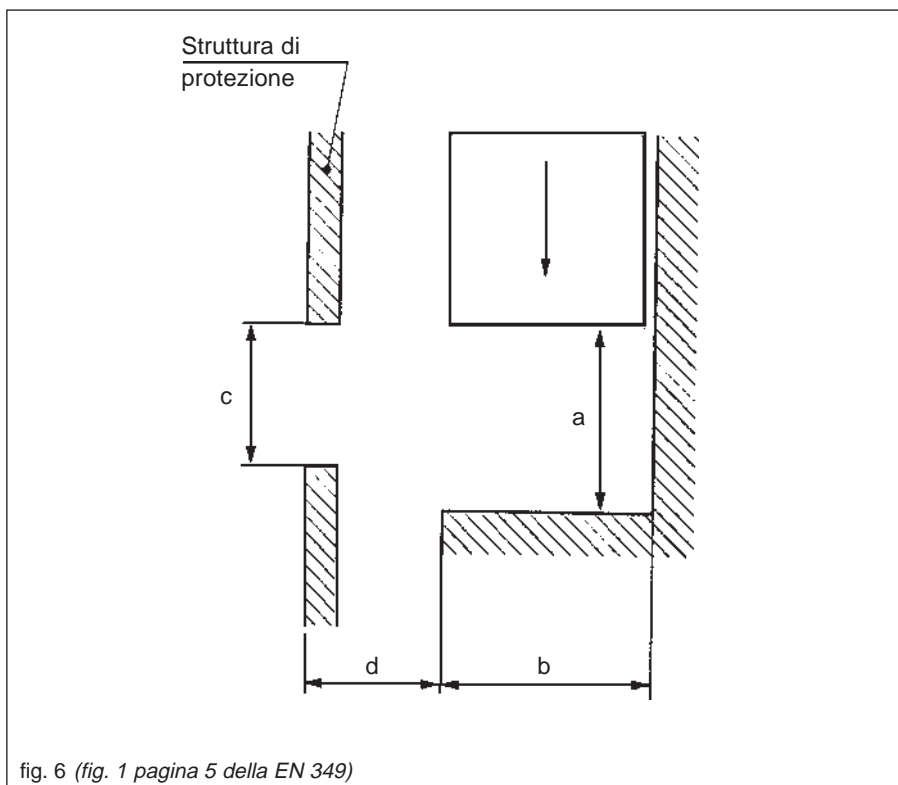
In particolare se non è possibile rispettare le prescritte misure minime per la più grande parte del corpo prevedibile sarà necessario impedire l'accesso delle parti del corpo più grandi alla zona di schiacciamento utilizzando strutture di protezione aventi aperture ridotte (fig. 6).

La possibilità di accesso ad una zona di schiacciamento di una parte del corpo dipende da:

- lo spazio tra la parte fissa e la parte mobile o tra due parti mobili;
- la profondità della zona di schiacciamento;
- la dimensione dell'apertura della struttura di protezione e la sua distanza dalla zona di schiacciamento.

Per determinare le dimensioni delle aperture in funzione delle distanze di sicurezza bisogna rifarsi alla EN 294.

Se per certe applicazioni è giustificato non attenersi ai valori espressi nel prospetto I è necessario osservare però quanto stabilito nelle norme specifiche delle applicazioni considerate oltre che quanto prescritto da EN 294 ed EN 811.



Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta

3. I criteri di studio delle aperture nelle protezioni fisse

Abbiamo visto che al punto 4.4 della EN 294 il prospetto III, illustrando i movimenti fondamentali del braccio in varie posizioni e con determinate misure permette di determinare i valori di distanza di sicurezza. Inoltre, insieme con il prospetto VI del punto 5 della stessa norma, dimostra come inserendo delle protezioni aggiuntive o superfici che fungono da protezioni, i movimenti di braccio, mano e dita vengano ad essere limitati e, conseguentemente, si ingrandisce la zona in cui i punti pericolosi possono essere permessi.

Dimensioni in mm		
Limitazione del movimento	Distanza di sicurezza s_r	Figura
<p>Limitazione del movimento alla spalla e all'ascella, due strutture di protezione separate: una permette il movimento dal polso, l'altra permette il movimento dal gomito</p>	<p>$s_{r1} \geq 230$ $s_{r2} \geq 550$ $s_{r3} \geq 850$</p>	
<p>Limitazione del movimento alla spalla e all'ascella, una struttura di protezione separata una permette il movimento delle dita fino alle articolazioni tra il carpo e le falangi</p>	<p>$s_{r3} \geq 850$ $s_{r4} \geq 130$</p>	

fig. 7 (Prospetto VI pag.13 della EN 294)

Analogamente, al punto 4.5 troviamo due prospetti, il IV (fig. 8) ed il V, che determinano le distanze di sicurezza per le aperture di forma regolare, a feritoia, quadra e circolare, rispettivamente per persone di età uguale o maggiore di 14 anni (prospetto IV) e di età uguale o maggiore di 3 anni (prospetto V).

Parte del corpo	Figura	Apertura	Distanza di sicurezza sr		
			A feritoia	Quadra	Circolare
Punta del dito		$e \leq 4$	≥ 2	≥ 2	≥ 2
		$4 < e \leq 6$	≥ 10	≥ 5	≥ 5
Dito fino alla articolazione tra il carpo e le falangi		$6 < e \leq 8$	≥ 20	≥ 15	≥ 5
		$8 < e \leq 10$	≥ 80	≥ 25	≥ 20
mano		$10 < e \leq 12$	≥ 100	≥ 80	≥ 80
		$12 < e \leq 20$	≥ 120	≥ 120	≥ 120
		$20 < e \leq 30$	$\geq 850^{1)}$	≥ 120	≥ 120
Braccio fino alla articolazione della spalla		$30 < e \leq 40$	≥ 850	≥ 200	≥ 120
		$40 < e \leq 120$	≥ 850	≥ 850	≥ 850

1) Se la larghezza dell'apertura a feritoia è minore o uguale a 65 mm, il pollice lungirà da arresto e la distanza di sicurezza potrà essere ridotta a 200 mm.

fig. 8 (Prospetto IV pag.10 della EN 294)

Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta

Nel caso in cui le aperture siano di **forma irregolare** occorre invece:

A) determinare in primis (fig. 9):

- il diametro dell'apertura circolare più piccola,
- il lato dell'apertura quadra più piccola,
- la larghezza dell'apertura a feritoia più ridotta, in cui l'apertura irregolare può essere completamente inserita,

B) scegliere le tre relative distanze di sicurezza in base al prospetto IV o V;

C) utilizzare la distanza di sicurezza

più ridotta tra le tre scelte secondo il punto B).

Tramite queste analisi sarà possibile determinare se sia indispensabile l'uso di protezioni piene o se invece sia possibile impiegare, p.e., delle griglie più o meno fitte con vantaggi economici e pratici.

Se per esempio vediamo il caso di una protezione fissa che sia posizionata a 850 mm dalla zona pericolosa possiamo notare come sia possibile avere delle aperture quadre di lato max. 120 mm.

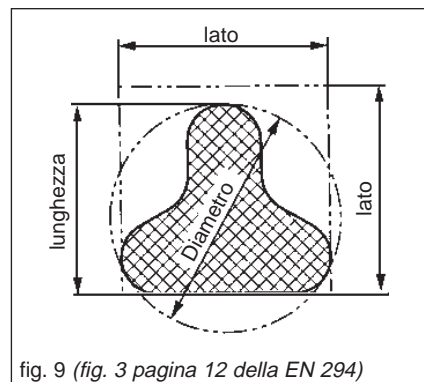


fig. 9 (fig. 3 pagina 12 della EN 294)

4. Descrizione dei vari tipi di ripari fissi e mobili I criteri di scelta

Sia per la progettazione di una nuova macchina che per l'adeguamento alle norme di una macchina già esistente la scelta dei sistemi d'interblocco è delicatissima. Ma la realizzazione di un riparo efficace è altrettanto importante.

Tenendo sempre ben presente i principali concetti guida della protezione e che i dispositivi di sicurezza devono essere parte integrante della macchina, di quest'ultima occorre conoscere molto bene le caratteristiche di lavorazione, i sistemi di controllo e l'ambiente in cui opera, per poter valutare e scegliere fra le varie modalità di applicazione il modo migliore per creare effetti sinergici.

La protezione è il filo conduttore delle norme antinfortunistiche; presa in considerazione nella progettazione passa allo studio della costruzione di ripari o dispositivi di sicurezza o della simbiosi di entrambi.

Per ciò che concerne i ripari nel pr EN 953 troviamo le prescrizioni generali per la concezione e realizzazione dei ripari. In pratica vengono dettagliati quei ripari, già citati nella EN 292 -1 e 2 e che abbiamo anticipato nel dossier n° 1 (**Requisiti generali delle protezioni e dei sistemi di controllo**), e ne vengono date modalità d'impiego.

In sintesi abbiamo:

■ protettori fissi, cioè saldati o avvitati, suddivisi in:

protettori avvolgenti fissi che impediscono totalmente l'accesso alle zone pericolose. (vedi fig. A)

protettori per mantenimento a distanza che non avvolgono la zona pericolosa ma ne impediscono o limitano l'accesso per le dimensioni e la distanza. (vedi fig. B)

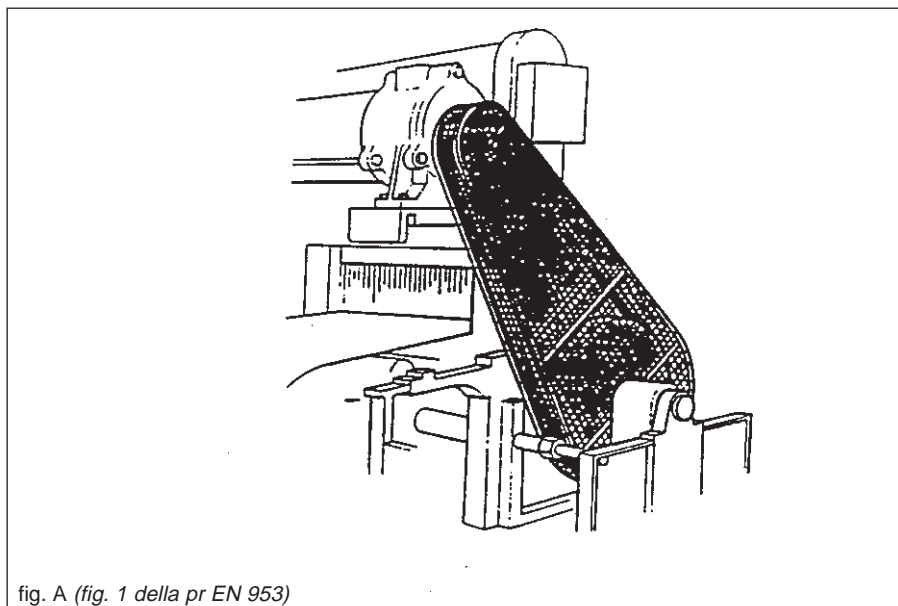


fig. A (fig. 1 della pr EN 953)

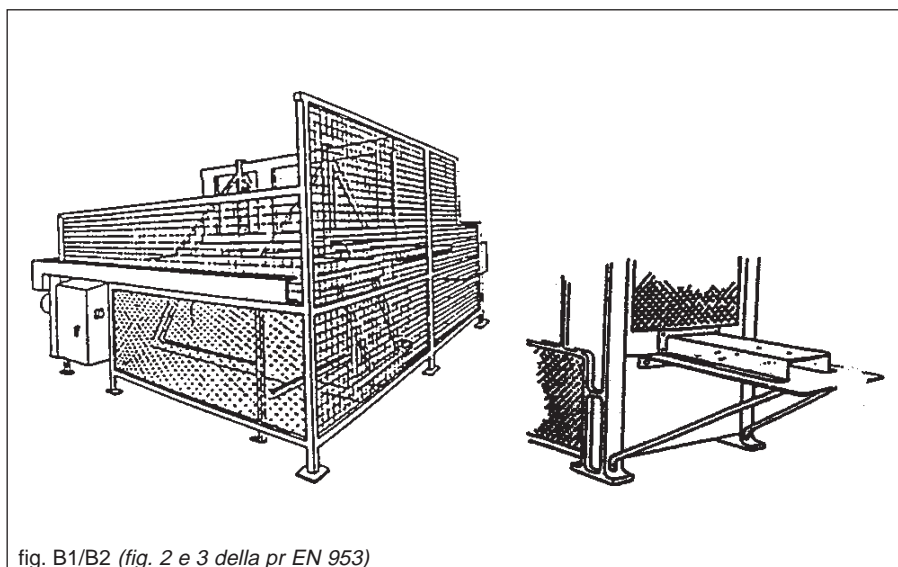


fig. B1/B2 (fig. 2 e 3 della pr EN 953)

■ **protettori mobili**, cioè collegati tramite cerniere o scorrevoli, apribili senza utensili e suddivisibili a loro volta in:

- motorizzati,
- regolabili (vedi fig. C),
- a chiusura automatica,
- con dispositivo d'interblocco (vedi fig. D) con interblocco e dispositivo di blocco (vedi fig. E a pag 12),
- con comando di marcia.

Inoltre prevede l'associazione di protettori e dispositivi sensibili nel caso in cui una macchina, pur dotata di protezioni fisse e mobili, possa causare l'imprigionamento o lo schiacciamento di persone che abbiano potuto accedere tramite i passaggi riservati alle materie prime (vedi fig. F a pag. 12).

La scelta tra i vari modelli prima descritti può essere fatta tenendo conto della natura e della frequenza del possibile accesso (casi 1 - 5) oppure in funzione della localizzazione del fenomeno pericoloso (casi A - B); i criteri base suggeriti dalla norma sono i seguenti:

1. pezzi mobili di trasmissione; prevedere protezioni fisse o **protezioni mobili con interblocco**.

2. zone pericolose in cui l'accesso non è necessario in funzionamento normale; prevedere protezioni fisse;

3. zone pericolose in cui si acceda solo per regolazioni, correzioni del processo, manutenzioni; prevedere protezioni fisse se gli interventi sono rari ed il posizionamento della protezione semplice. Preferire protezioni mobili se la frequenza d'accesso è elevata (due o più volte a turno) o se il posizionamento della protezione è difficoltoso. **In questo caso la presenza di interblocchi è suggerita (salvo emergano indicazioni diverse dalla valutazione dei rischi);**

4. zone pericolose in cui si può limitare l'accesso in fasi della lavorazione non pericolose; è suggerita una protezione **mobile con interblocco** o protezione mobile con comando dell'avviamento (per le precauzioni a tal proposito vedere la scheda 1). Se la frequenza d'accesso è elevata è consigliabile un comando motorizzato del protettore.

5. zone pericolose in cui non si può interdire totalmente l'accesso; è il caso per esempio di lame oppure zone di alimentazione manuale in cui prevedere protezioni a richiusura automatica o regolabili dall'operatore.

A) fenomeni pericolosi relativi ad una zona definita; le protezioni devono circoscrivere totalmente la zona pericolosa prevedendo, se necessarie, delle parti mobili con o senza interblocchi.

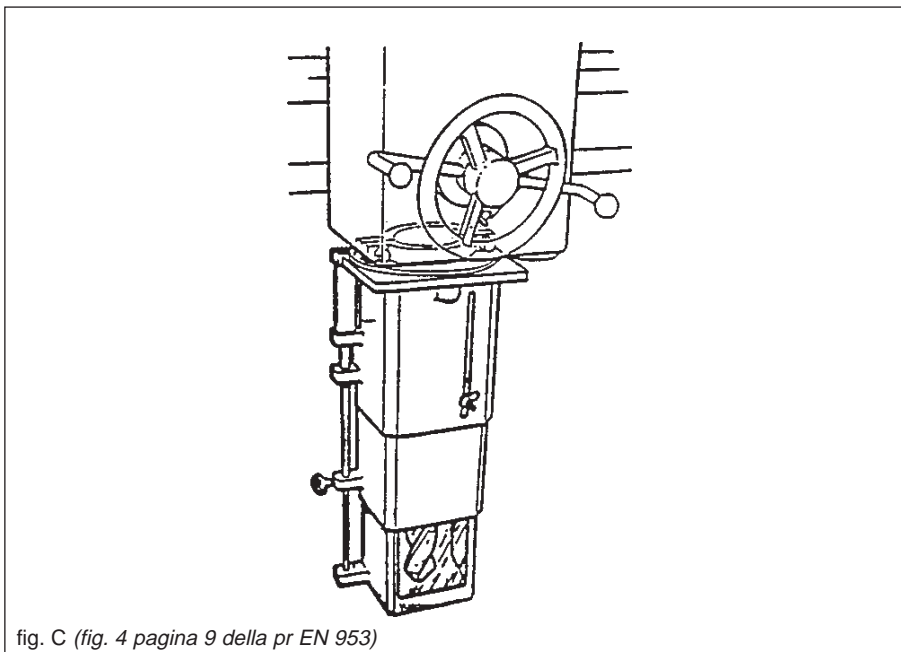


fig. C (fig. 4 pagina 9 della pr EN 953)

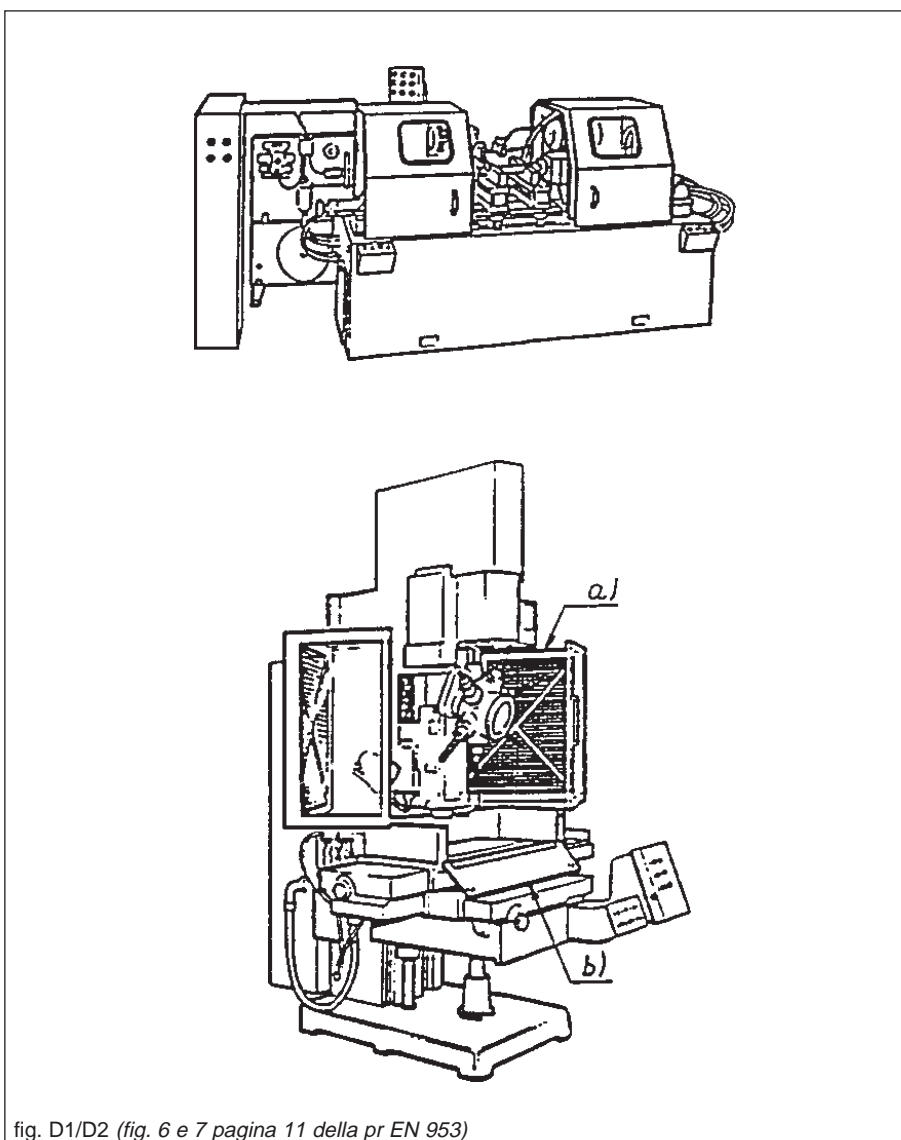


fig. D1/D2 (fig. 6 e 7 pagina 11 della pr EN 953)

Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta

B) fenomeni pericolosi, legati ai movimenti della macchina, quali urto, taglio, imprigionamento; in tal caso prevedere (con priorità decrescente) protezioni locali per ciascuna zona pericolosa o per più zone o ancora protezioni periferiche globali per mantenimento a distanza oppure protezioni parziali di mantenimento a distanza.

Vanno inoltre considerati aspetti complementari quali la facilità d'impiego, la possibilità che ostruiscano il lavoro, la resistenza ad eventuali proiezioni di materiali, la capacità di contenere la diffusione di sostanze pericolose come gas o altro, le prestazioni in termini di fono assorbenza ecc.

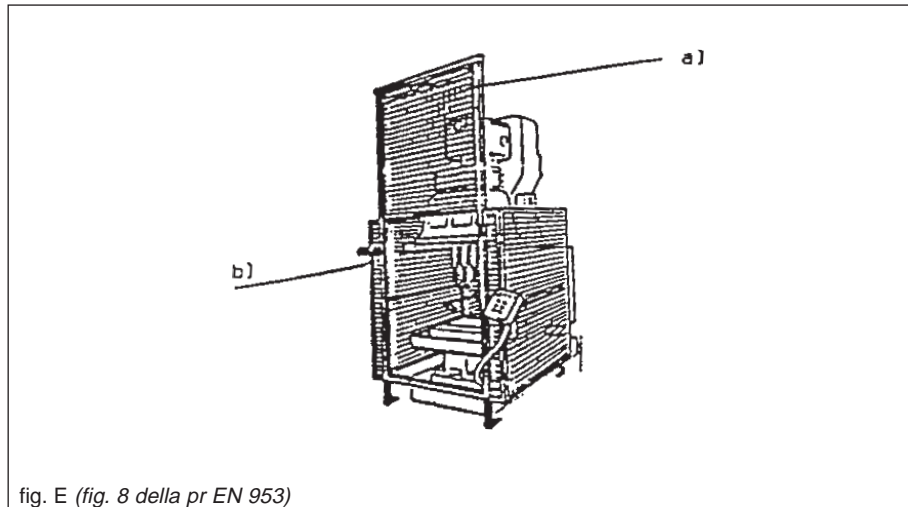


fig. E (fig. 8 della pr EN 953)

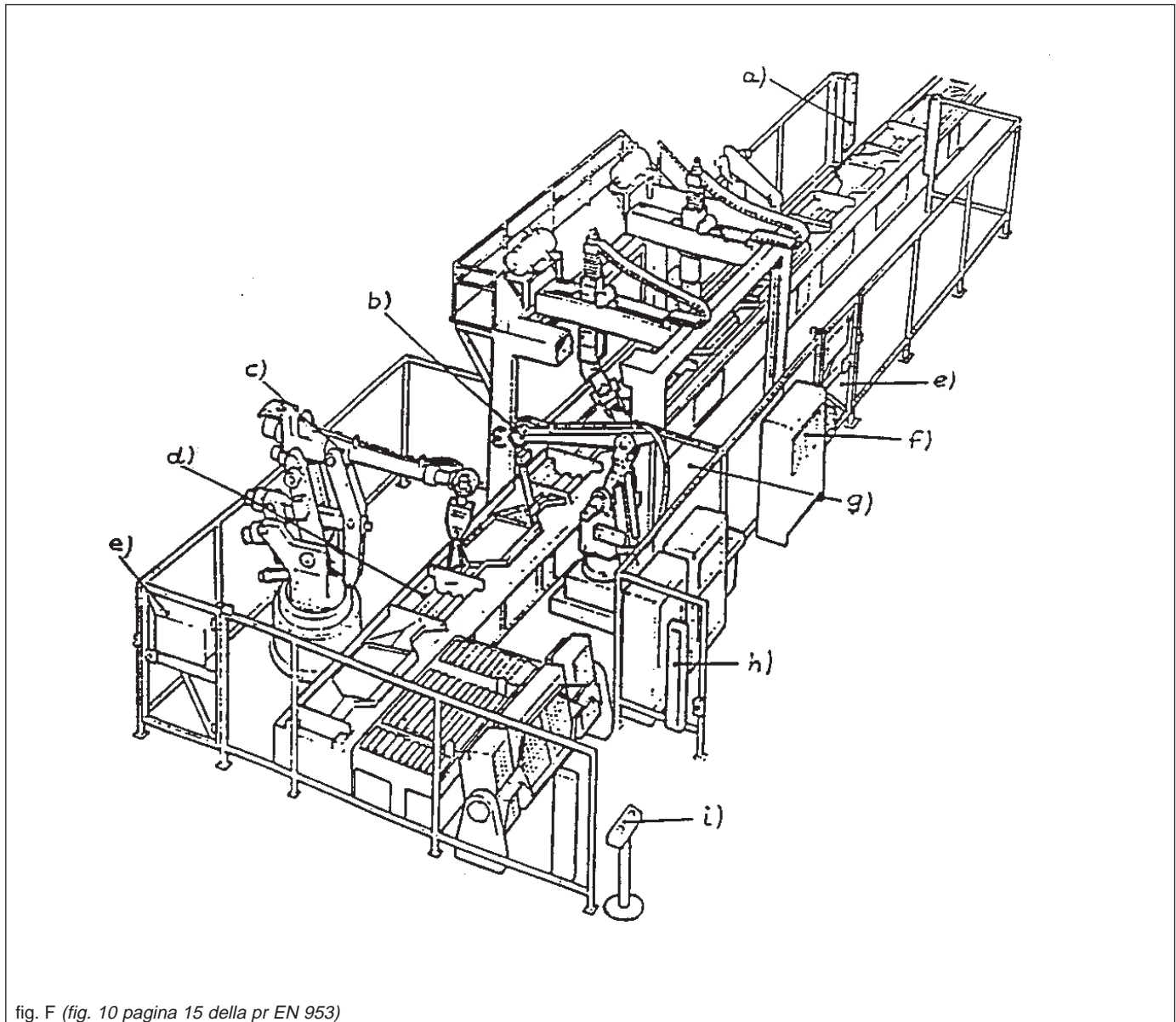


fig. F (fig. 10 pagina 15 della pr EN 953)

5. Applicazioni Schneider

Nelle pagine precedenti abbiamo visto che le norme suggeriscono vari tipi di protezioni mobili. I vari sistemi elettromeccanici per il loro controllo sono già stati affrontati nel precedente dossier (Requisiti generali delle protezioni e dei sistemi di controllo) ed abbiamo visto varie soluzioni realizzabili con i prodotti per la sicurezza proposti da Schneider.

A pag. 11 del presente dossier vediamo che la norma prEN-953 prevede l'associazione di protettori e dispositivi sensibili per controllare quei passaggi che è necessario riservare

alle materie prime e che possano consentire l'accesso di persone a zone pericolose. È un caso, abbastanza frequente in molti impianti, che richiede notevole attenzione poiché i dispositivi sensibili non sono gestibili come le protezioni fisiche finora viste.

La definizione "dispositivi sensibili" identifica, ad esempio, gli sbarramenti immateriali realizzati con sistemi fotoelettrici. Bisogna precisare che una semplice fotocellula raramente è sufficiente per avere un corretto livello di sicurezza. Le barriere immateriali di sicurezza sono costruite nel rispetto

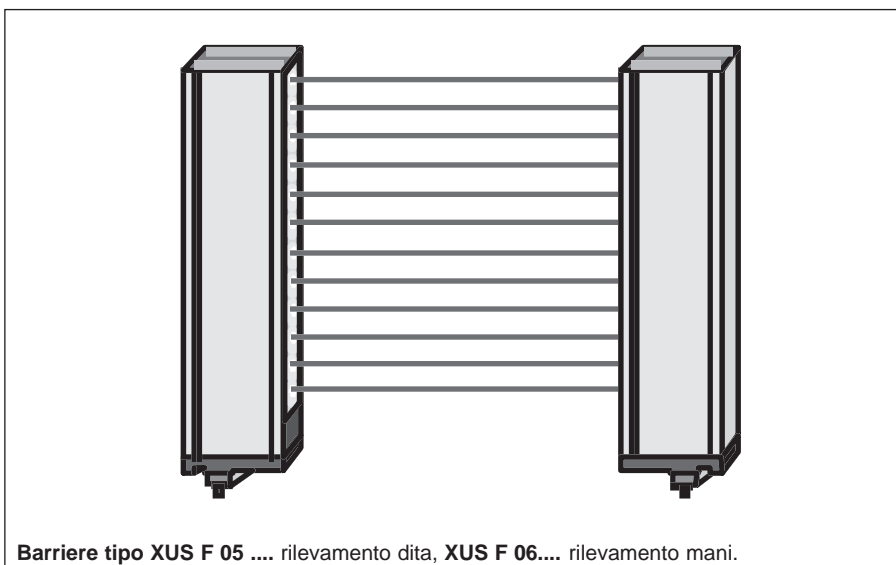
delle norme specifiche ed hanno dei requisiti particolari che le caratterizzano; in generale sono dotate di un sistema che garantisce il rilevamento automatico di un difetto, la sua segnalazione e la messa in sicurezza del sistema. Tale sistema può intervenire al momento in cui un'intrusione interrompe un fascio - barriere di TIPO 2 - oppure immediatamente alla rilevazione di un guasto - barriere di TIPO 4 -.

Nell'offerta Schneider esistono vari modelli di barriere immateriali per le varie applicazioni che possiamo incontrare.

Barriere immateriali per protezione dita o mani

La distanza tra i vari fasci luminosi è tale da intercettare oggetti di diametro ridotto quali appunto le dita della mano o l'intera mano.

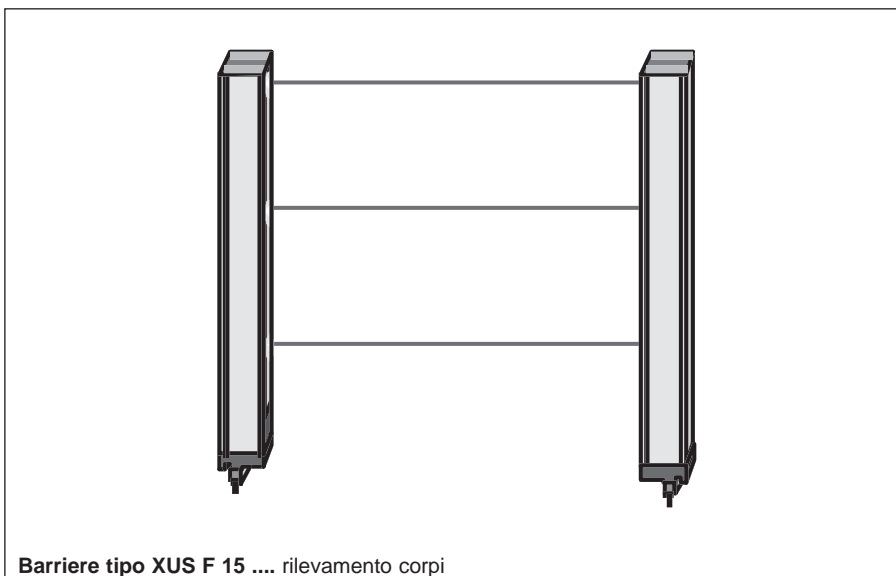
Il loro uso è consigliato quando la zona pericolosa è nelle immediate vicinanze della barriera stessa.



Barriere immateriali per protezione corpi

Questo tipo di protezione può essere realizzato con due differenti sistemi; il più semplice è l'uso di barriere monoblocco i cui raggi luminosi siano ad un interasse che garantisca il rilevamento di qualsiasi corpo umano che tenti di oltrepassarle. Un metodo più economico è l'uso di fotocellule, adatte all'applicazione, posizionate ad opportuna altezza e distanza reciproca collegate ad un sistema di controllo.

Per queste eventualità Schneider propone sia delle barriere integrate che dei moduli di sicurezza per gestione fotocellule (vedi immagine pag. seguente).



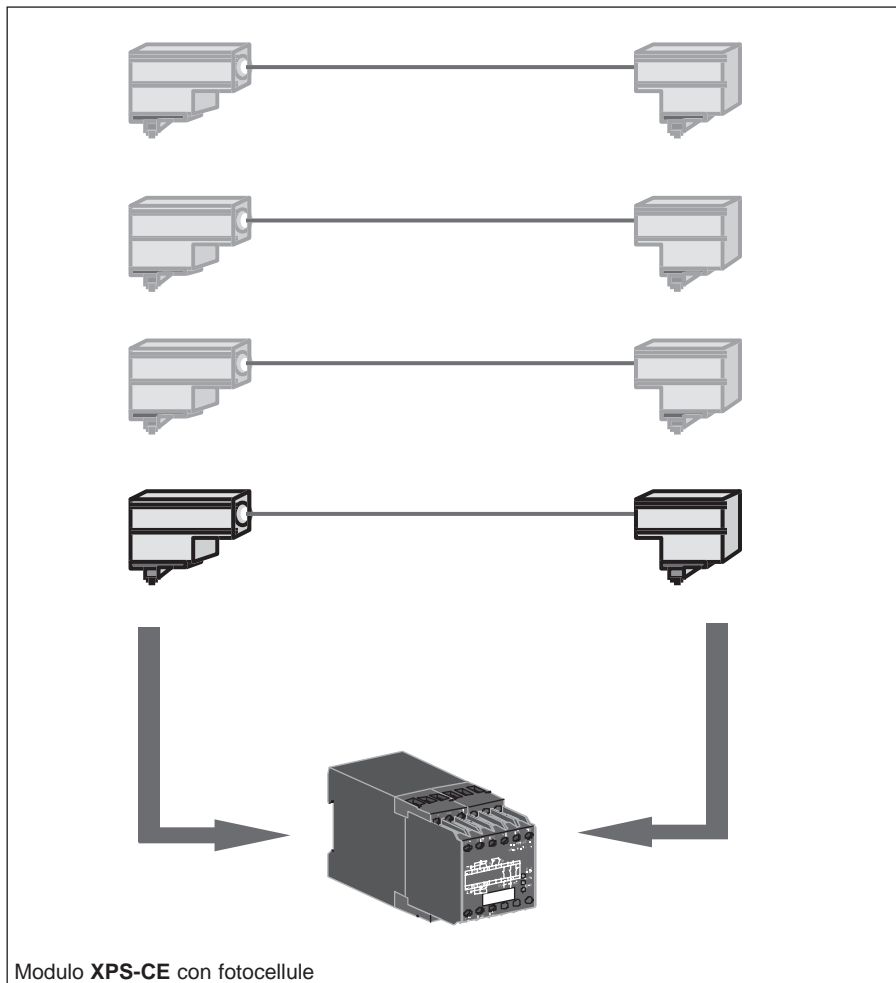
Analisi dei vari tipi di ripari fissi e mobili e criteri di scelta

Barriere realizzate tramite modulo di sicurezza controllo fotocellule XPS-CE...

Realizzare una barriera associando fotocellule e sistemi di controllo è molto delicato. È importante prendere in esame tutti i possibili difetti che potrebbero verificarsi ed applicare le misure adeguate. Il modulo di sicurezza **XPS-CE...**, di prossima commercializzazione, permettendo di realizzare tutti i controlli necessari garantisce il corretto livello di sicurezza richiesto.

Il modulo inoltre permette di realizzare con semplicità la funzione cosiddetta "muting". Si tratta di una funzione quasi indispensabile in applicazioni come quella descritta a pag. 11.

Il sistema deve in pratica riconoscere se l'interruzione dei fasci luminosi è provocata da materie prime (quindi autorizzate) o da corpi estranei, ad esempio l'operatore, (non autorizzati) e decidere se sia necessario arrestare i movimenti pericolosi.



Modulo **XPS-CE** con fotocellule