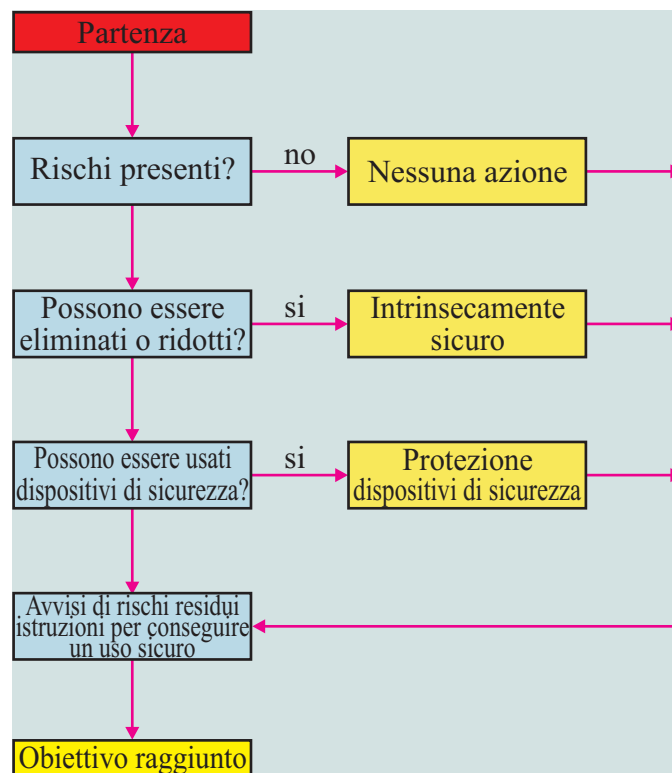


Protezioni OptoElettroniche

Premessa

Progettando una macchina devono essere analizzati i potenziali rischi e, dove necessario, devono essere prese ulteriori misure di sicurezza così da proteggere l'operatore da rischi residui (schiacciamenti, tagli, strappi, intrappolamenti, abrasioni, perforazioni o punture, rischi di shock elettrici ecc...).
Rif. EN 292 e prEN 1050.



Il diagramma sopra riportato permette di valutare piuttosto semplice se è consigliabile l'uso di un dispositivo di protezione. Nel proseguo di questa informativa si suppone che molti rischi non possono essere eliminati e che quindi si rende necessario l'uso di un Dispositivo di Protezione Optoelettronico Attivo (AOPD).

Perché utilizzare una protezione optoelettronica

Parlando in generale, quando un operatore deve usare una macchina frequentemente, e così facendo egli si espone al rischio, può essere opportuno usare un sistema di protezione optoelettronico rispetto ad una protezione offerta dai dispositivi di protezione meccanici (protezioni fisse, controllori a due mani, schermi ecc.). Questo riduce i tempi di accesso (l'operatore non deve aspettare l'apertura della protezione), incrementa la produttività (tempo risparmiato nella carica del materiale da lavorare nella macchina), e migliora l'ergonomia del posto di lavoro fornendo all'operatore lo stesso grado di protezione.

Scelta di una protezione optoelettronica

I criteri principali per la scelta di un dispositivo di protezione optoelettronico sono definiti di seguito. Sono interdipendenti e sono presi secondo un determinato iter di approccio:

- Definire la zona che deve essere protetta

- Definire la funzione di sicurezza che deve essere raggiunta
 - Rilevazione di dita o mani
 - Rilevazione del passaggio di un corpo
 - Rilevazione di una presenza all'interno di una zona pericolosa
- Conformarsi alla categoria delle parti della sicurezza relative al sistema di controllo
- Calcolare la distanza di sicurezza.

Nota: Un dispositivo optoelettronico di protezione può essere usato solamente se l'operatore non è esposto al rischio di essere colpito da spruzzi (p.e. materiali fusi) o da materiali volanti. Inoltre, il tempo di accesso deve essere maggiore di quello necessario per la cessazione del pericolo.

Definizione della zona da proteggere

Il lavoro richiesto è principalmente nella stima del rischio proveniente dalla macchina. Essendo dipendente dalla configurazione dell'installazione, è necessario prendere in considerazione le dimensioni della zona che dovrà essere protetta, i possibili punti di accesso, i pericoli accessibili ed il rischio di neutralizzare la protezione e di trovarsi nella zona pericolosa senza venire rilevati.

Definizione della funzione di sicurezza che deve essere raggiunta

Rilevamento di dita o mani

Questo tipo di rilevamento è necessario quando l'operatore è molto vicino alla zona pericolosa. La risoluzione del dispositivo di protezione optoelettronico attivo (AOPD) deve, in ogni caso, essere minore o uguale a 14mm.

Rilevamento dell'accesso di un arto o del corpo

Questo tipo di rilevamento è adatto per il controllo di ingressi o di perimetri.

Rilevamento della presenza di un operatore nella zona pericolosa.

Questo tipo di protezione è adatta per macchine dove le zone pericolose rinchiuso entro protezioni fisse non sono visibili dal punto di controllo. E' anche adatta per proteggere l'avvicinamento a zone pericolose, dove si combinano assieme l'accesso e il controllo della presenza (rilevamento permanente del personale all'interno dell'intera zona). Così la protezione è inoltre adatta per carrelli industriali o macchinari per costruzioni, per proteggere gli operatori durante i movimenti dei carrelli o quando questi carrelli vengono fissati ad una base.

Conformità delle categorie per le parti dei sistemi di comando che condizionano la sicurezza

Dal momento che i requisiti essenziali della direttiva macchine indirizzano ad un elevato livello di sicurezza, le risorse devono, ciononostante, essere usate in proporzione all'effettivo rischio occorrente. La protezione di un operatore che lavora al carico e scarico di una pressa per metalli, non deve essere uguale alla protezione di un operatore che sta lavorando su di una macchina che al massimo potrà pizzicargli un dito. Ulteriormente, una stessa macchina, può avere molti punti di accesso con vari gradi di rischio. Differenti misure saranno quindi prese per parti differenti del sistema di sicurezza di controllo macchina. Con questa opinione, lo standard EN 954 aiuta il progettista a definire le categorie delle parti differenti del sistema di sicurezza di controllo macchina sulla base di tre parametri:

- La severità potenziale dell'incidente
- La frequenza e la durata dell'esposizione al pericolo

- La possibilità di evitare il pericolo

Il comportamento dei sistemi di controllo legati alla sicurezza nell'eventualità di un guasto, viene definito per ognuna delle categorie (B,1,2,3,4). Supponendo medesime tecnologie (pneumatica, elettronica, meccanica, idraulica ecc...), queste categorie rappresentano una scala progressiva. Per esempio la categoria 4 è più alta della categoria 3. D'altra parte non sono destinate a comparare differenti tecnologie. Ciononostante, l'AOPD e la sua interfaccia dovranno soddisfare i requisiti per la selezione delle categorie per le parti del sistema di comando che condiziona la sicurezza, in modo che la funzione di sicurezza venga raggiunta (p.e. arresto della macchina e mantenimento della condizione di sicurezza).

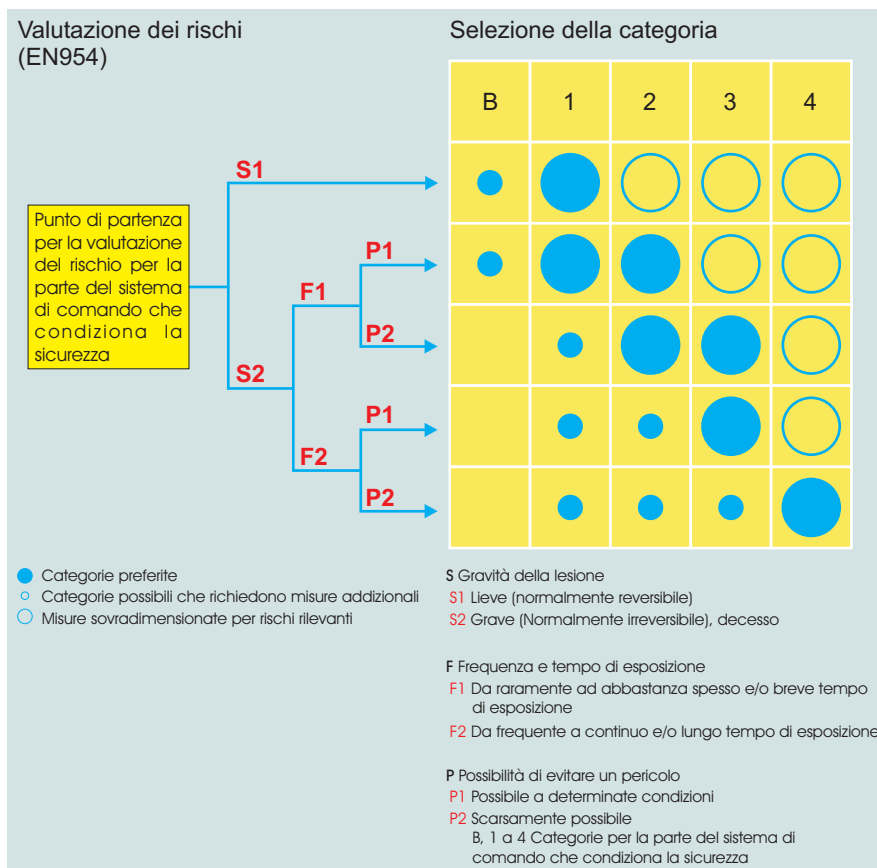


Tabella del comportamento dei sistemi in base alla categoria di appartenenza

Categorie	Sommaro dei requisiti	Comportamento del sistema	Principio base per raggiungere la sicurezza
B	Parte del sistema di comando che condiziona la sicurezza e/o i loro equipaggiamenti di protezione, così come i loro componenti, devono essere progettati, costruiti, selezionati, assemblati e combinati in accordo con le relative norme europee così che possano resistere alle influenze prevedibili.	Quando accade un guasto, esso può condurre ad una perdita delle funzioni di sicurezza.	Tramite selezione dei componenti
1	Devono essere applicati i requisiti indicati in B. Adozione di componenti provati ai fini della sicurezza e di principi di sicurezza	Come descritto per la categoria B, ma con più elevata affidabilità delle funzioni di sicurezza	
2	Devono essere applicati i requisiti indicati in B e l'adozione di provati principi di sicurezza. Le funzioni di sicurezza devono essere sorvegliate ad adeguati intervalli tramite il sistema di comando della macchina. Nota: Quanto sia "adeguato" dipende dall'applicazione e dal tipo di macchina.	Quando accade un guasto esso può condurre ad una perdita delle funzioni di sicurezza se si verifica durante l'intervallo della sorveglianza. Il guasto è rilevato dalla sorveglianza	Tramite struttura
3	Devono essere applicati i requisiti indicati in B e l'adozione di provati principi di sicurezza. Il sistema di comando deve essere progettato in modo che: a) Un singolo guasto nel sistema di comando non deve portare ad una perdita delle funzioni di sicurezza b) Quando ragionevolmente possibile il singolo guasto deve essere rilevato.	Quando accade un guasto la funzione di sicurezza è sempre assicurata. Alcuni, ma non tutti i guasti saranno rilevati. L'accumulo di guasti non rilevati può portare ad una perdita delle funzioni di sicurezza	
4	Devono essere applicati i requisiti indicati in B e l'adozione di provati principi di sicurezza. Il sistema di comando deve essere progettato in modo che: a) Un singolo guasto nel sistema di comando non deve portare ad una perdita delle funzioni di sicurezza b) Quando possibile, il singolo guasto deve essere rilevato nel momento in cui o prima che intervenga la funzione di sicurezza, se ciò non è possibile, l'accumulo di guasti non deve provocare una perdita delle funzioni di sicurezza.	Quando accade un guasto la funzione di sicurezza è sempre assicurata. Il guasto sarà sempre rilevato in tempo per prevenire la perdita delle funzioni di sicurezza.	

Calcolo della distanza di sicurezza

Il calcolo della distanza di sicurezza per un AOPD è stabilito dalla EN 999. Se la macchina è definita sotto uno specifico standard (p.e. presse di metalli a freddo) o sotto particolari specifiche tecniche (p.e. presse di ripresa di metalli a freddo), a questi devono essere riferiti. Ogni AOPD sarà installato in modo che sia impossibile qualsiasi accesso alla zona pericolosa senza il rilevamento da parte sua. Inoltre non deve essere possibile per una persona essere presente all'interno della zona pericolosa senza essere rilevato.

Se la minima distanza calcolata è accettabile da un punto di vista operativo, ergonomico e industriale, deve comunque verificare se esiste la possibilità, per una persona di sostare tra sistema di sicurezza e punto di pericolo. Se fosse così, l'installazione dovrà essere equipaggiata con caratteristiche aggiuntive di sicurezza. Se la distanza è troppo grande e non è accettabile da un punto di vista ergonomico, si deve determinare se è possibile ridurre il tempo complessivo della fermata della macchina o migliorare la risoluzione del dispositivo di protezione.

Per esempio: Con un approccio perpendicolare alla macchina ed un tempo complessivo di risposta di 100msec, la distanza calcolata sarà uguale a 368mm per un AOPD con risoluzione 35mm, mentre con risoluzione 14mm, sarà 200mm. Per presse concordanti con la EN 692 e prEN693 deve essere usata la seguente tabella:

Risoluzione in mm	Distanza addizionale C in mm	Inizio ciclo dall'AOPD
= 14 oppure > 14 = 20 > 20 = 30	0 80 130	Permessa
> 30 = 40 > 40	240 850	Non permessa

Con riguardo alla capacità di rilevamento di un AOPD, la distanza addizionale C nella tabella sopra, dovrà sempre essere tenuta in considerazione quando si calcolerà la minima distanza S (tabella presa dalla EN 692).

Calcolo generale della distanza di sicurezza con la formula fornita dalla EN 999

$$S = (K \times T) + C$$

dove:

S E' la minima distanza in mm dalla zona pericolosa al punto di posizionamento dell' AOPD.

K E' un parametro in mm al secondo, derivato dai dati sulla velocità di avvicinamento del corpo o di una parte di esso.

T E' il tempo totale impiegato dalla macchina per fermarsi espresso in secondi. E' la somma tra il tempo **t1** ed il tempo **t2**.

t1 è il tempo di intervento del dispositivo di protezione

t2 è il tempo di risposta della macchina, quale ad esempio il tempo richiesto per arrestare la macchina o per rimuovere il rischio dopo che è stato ricevuto il segnale di uscita dal dispositivo di protezione.

C E' una distanza addizionale in mm, basata sull'intrusione verso la zona pericolosa prima di interessare il dispositivo di protezione