

# Workshop 2012



Associazione Provinciale Periti Industriali  
**TECNOLOGIA GRAN SASSO**



Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati di  
**TERAMO**

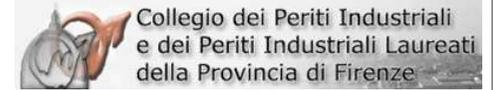
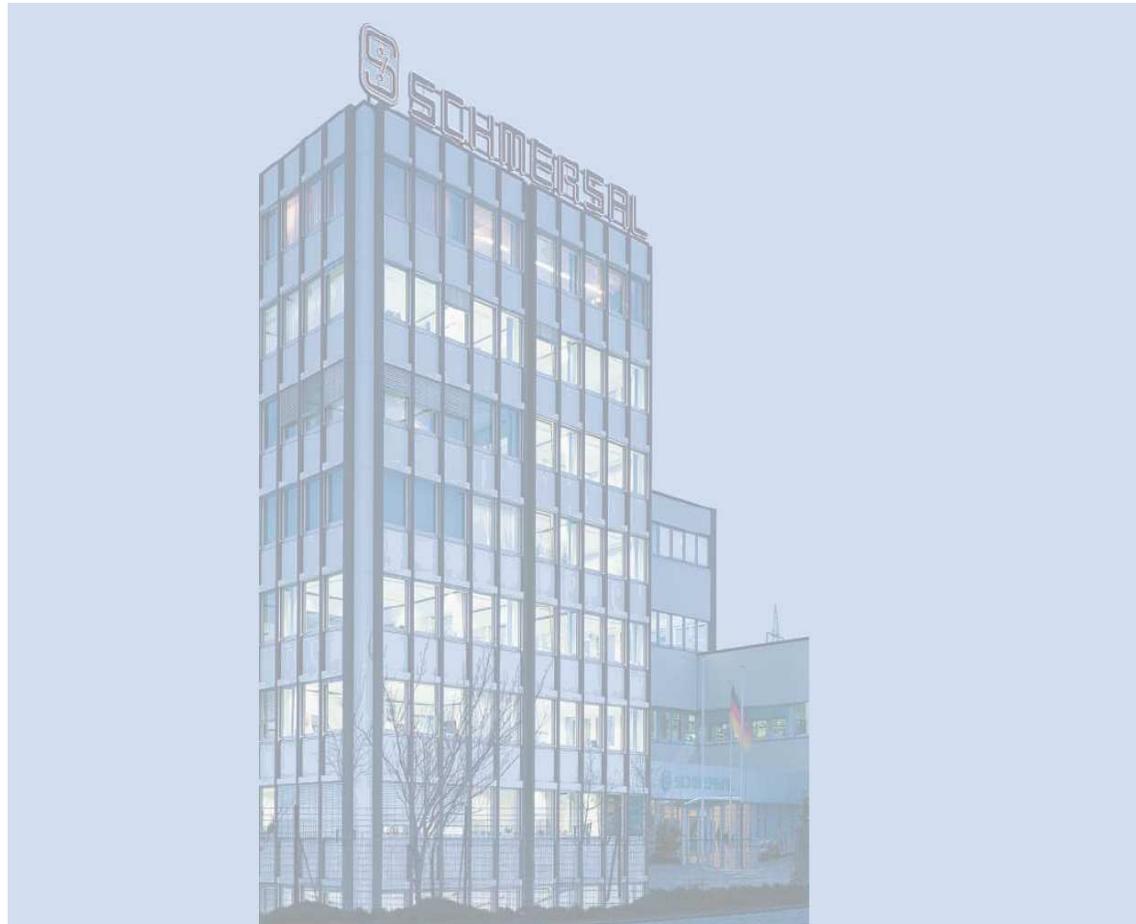


**COLLEGIO PERITI INDUSTRIALI E PERITI INDUSTRIALI LAUREATI DELLA PROVINCIA DI PERUGIA**

**Collegio Periti Industriali e Periti Industriali laureati**



della Provincia di Modena



Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della Provincia di Firenze



**COLLEGIO DEI PERITI INDUSTRIALI E DEI PERITI INDUSTRIALI LAUREATI DELLA PROVINCIA DI REGGIO EMILIA**



**Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della provincia di Ferrara**



**Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della provincia di Piacenza**



**Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati Alessandria - Asti - Torino**



INFORTUNIO .....!  
Perché succede?



### COMPETENZA DEL PROGETTISTA

#### PROVVEDIMENTI INDISPENSABILI:

- progettazione corretta
- manualistica completa
- considerazione dell' usura dovuta all' ambiente di lavoro
- considerazione dell' uso scorretto prevedibile
- considerazione e dichiarazione dei rischi residui
- considerazione di provvedimenti per ridurre i guasti (fault reduction)
- considerazione sulla possibile manomissione

### COMPETENZA DELL' UTILIZZATORE

#### GESTIONE SICUREZZA DEL LAVORO:

- formazione
- emissione procedure (manualistica)
- verifica costante del rispetto procedure
- sanzioni e provvedimenti in caso di inadempimenti procedure e/o manomissione
- costante verifica e mantenimento in efficienza degli allestimenti di sicurezza**

ANCHE DOPO L' IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI, LA CONSEGUENTE VALUTAZIONE DEL RISCHIO CORRELATO E L' ATTUAZIONE DI PROVVEDIMENTI PER RIDURLI SI PUO' INCORRERE ALL' INFORTUNIO A CAUSA DI:

- 1) USO SCORRETTO**
  
- 2) EVENTO ACCIDENTALE**
  
- 3) MANOMISSIONE**

SECONDO LE ULTIME INTERPRETAZIONI, OGNIUNO DI QUESTI PUNTI DEVE COMUNQUE ESSERE CONSIDERATO DAL PROGETTISTA  
(NEI LIMITI DEL RAGIONEVOLE)

## 1) USO SCORRETTO





EVENTO ACCIDENTALE .....!  
Perché succede?



- 1)Qualcuno l'ha gettata (inadempienza)
- 2)Nessuno l'ha tolta (mancanza controllo)
- 3)Mancanza di attenzione/informazione (elemento imprevisto)

La somma di questi tre elementi porta al potenziale infortunio

**Basta evitare anche uno solo dei tre punti per evitare l'incidente**



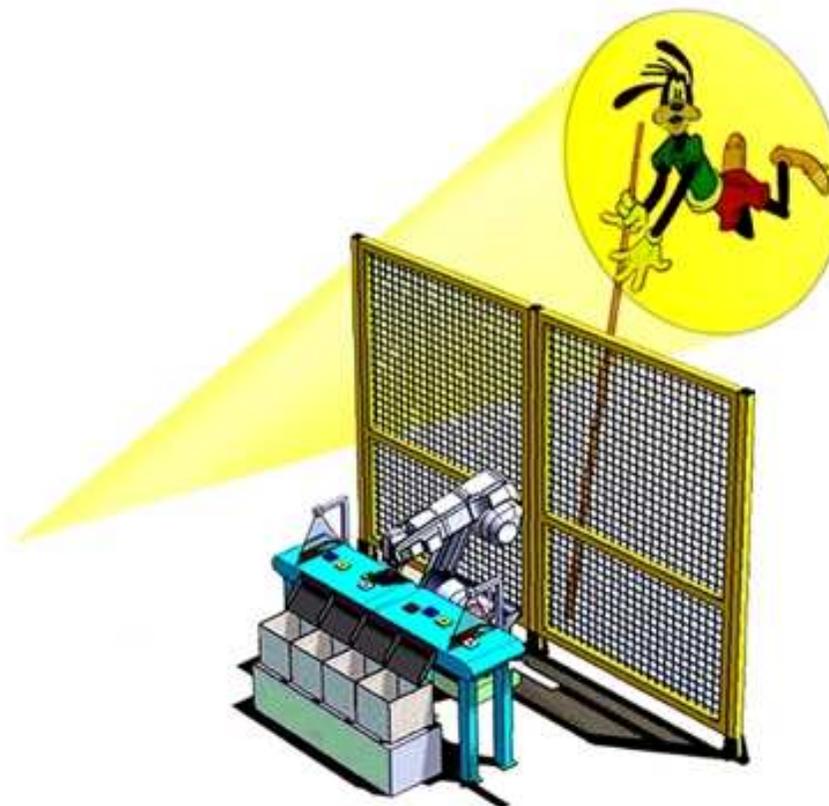
INFORTUNIO .....!  
Perché succede?



LA MANOMISSIONE.....!!

Se un limite di sicurezza è stato fissato attraverso anni di esperienza ad un valore estremo, ci sarà sempre un idiota abbastanza ingegnoso da trovare subito un metodo per superare tale valore.

*Anonimo*



### 5.7.1 NOTA 4: uso scorretto prevedibile

.....la “Neutralizzazione in modo scorretto ragionevolmente prevedibile” può essere un tentativo Intenzionale di neutralizzazione di un sistema di interblocco, eseguito manualmente o con oggetto facilmente disponibile come:

- viti, aghi, pezzi di lamierino
- oggetti di uso quotidiano come chiavi, monete, nastro adesivo, spago e filo metallico
- attuatori di scorta per i dispositivi di interblocco a chiave
- attrezzi necessari al funzionamento normale della macchina (es. giravite, chiavi inglesi, chiavi esagonali e pinze)

La “Neutralizzazione in modo ragionevolmente prevedibile” include la rimozione di interruttori o attuatori con l’ aiuto dei sopra citati strumenti, con l’ intenzione di disabilitare il sistema di interblocco

## 5.7.1 NOTA 4: uso scorretto prevedibile

I provvedimenti che possono rendere la neutralizzazione più difficile **devono** includere, in aggiunta ad una corretta disposizione e fissaggio (par 5.2), una o più delle seguenti misure, a seconda delle caratteristiche del dispositivo:

- a) l' uso di dispositivi di interblocco o di sistemi codificati, per esempio meccanicamente, elettricamente o otticamente o combinazione di essi;
- b) Ostruzione fisica o schermatura che impedisca l' accesso al dispositivo di interblocco mentre il riparo è aperto (es. in posizione nascosta)
- c) Misure tecniche di controllo effettuate da un sistema di controllo funzionale (es. test ciclici)
  - quando i circuiti di interblocco vengono neutralizzati, i segnali diventano statici. Quindi il monitoraggio di un cambiamento di stato può essere una misura effettiva (test di avvio)
  - Quando i sistemi di interblocco si basano su attuatori o chiavi speciali (codificate o meno), vi dovrebbero essere nel manuale di istruzione delle avvertenze sui rischi associati alla disponibilità di attuatori, di chiavi di scorta o di chiavi passe-partout

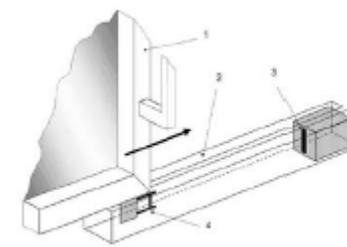
## 5.7.2.2 Interruttori con comando a chiavetta

La progettazione dell' interruttore, in particolar modo del meccanismo di combinazione chiavetta interruttore, deve evitare la "neutralizzazione in modo ragionevolmente prevedibile" riducendo la possibilità di attuazione con mezzi diversi dalla chiavetta

Per rendere la neutralizzazione con l' aiuto di attuatori alternativi o smontati, in aggiunta ai requisiti citati al punto 5.7.1, il fissaggio dell' attuatore verrà costruito in modo da resistere allo smontaggio, es mediante saldatura, rivettatura, viti a senso unico, colla, viti a testa perforata

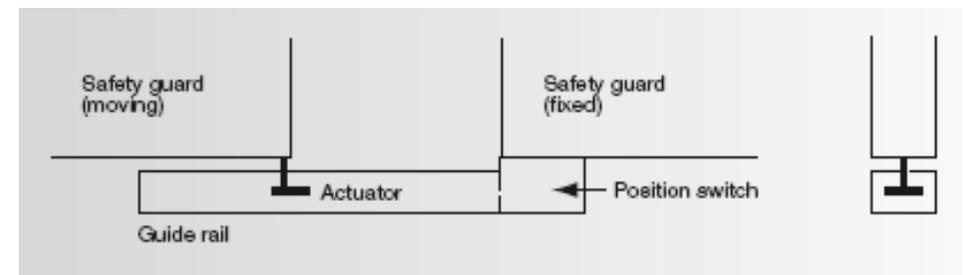
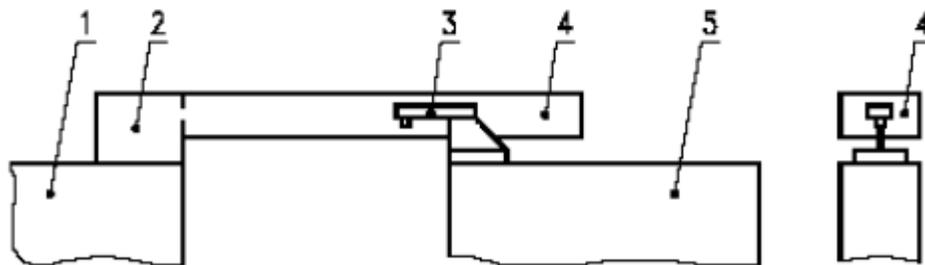
EN 1088

### SISTEMI DI COMANDO DELLE MACCHINE



**Esempio di protezione contro la neutralizzazione di un interruttore con comando a chiavetta**

1. Parte fissa
2. Interruttore
3. Chiavetta
4. Copertura
5. Riparo scorrevole



**Le medesime accortezze devono essere applicate in caso di sensori di prossimità o magnetici ( 5.7.3. )**

## CODICE PENALE ( stralcio)

### **Art. 437 - Rimozione od omissione dolosa di cautele contro infortuni sul lavoro -**

Chiunque omette di collocare impianti, apparecchiature o segnali destinati a prevenire disastri o infortuni sul lavoro, ovvero li rimuove o li danneggia, è punito con la reclusione da sei mesi a cinque anni.

Se dal fatto deriva un disastro o un infortunio, la pena è della reclusione da tre a dieci anni

### **Art. 451 - Omissione colposa di cautele o difese contro disastri o infortuni sul lavoro-**

Chiunque, per colpa, omette di collocare, ovvero rimuove o rende inservibili apparecchi o altri mezzi destinati alla estinzione di un incendio, o al salvataggio o al soccorso contro disastri o infortuni sul lavoro, è punito con la reclusione fino a un anno o con la multa da lire duecentomila a un milione.

**Prodotto**

**Questa norma è stata ritirata. Per saperne di più o inviare un ordine contattare [diffusione@uni.com](mailto:diffusione@uni.com)**

**Norma numero :** UNI EN 954-1:1998 - **Codice ICS :** 13.110 

**Titolo :** Sicurezza del macchinario - Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza - Principi generali per la progettazione

**Titolo in lingua inglese :** Safety of machinery - Safety-related parts of control systems - General principles for design

**Sommario :** La presente norma e' la versione ufficiale in lingua italiana della norma europea EN 954-1 (edizione dicembre 1996). La norma stabilisce delle prescrizioni di sicurezza e delle linee guida per la progettazione delle parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza.

**Concordanze :**

**Data di entrata in vigore :** 1998-12-31

**Data di ritiro :** 2007-02-22 

**Lingua :** lingua italiano 

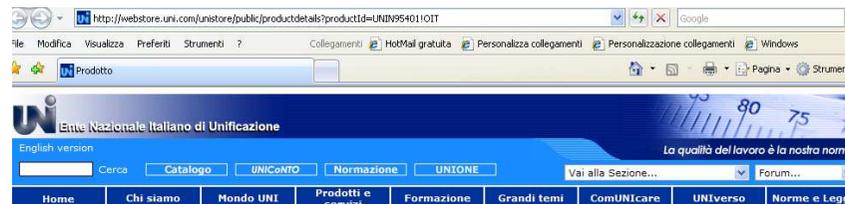
**Pagine :** 31

**Organo Tecnico :** SICUREZZA, STANIMUC

**Status :** RITIRATA CON SOSTITUZIONE 

**Sostituito da :**

- [UNI EN ISO 13849-1:2007](#) 



I Soci effettivi UNI hanno diritto allo sconto del 50% sulle norme UNI e fino al 50% sui libri e i CD-ROM (a seconda del prodotto).  
Per saperne di più sull'associazione...

**Comunicazione della Commissione nell'ambito dell'applicazione della direttiva 2006/42/CE del Parlamento europeo e del Consiglio, relativa alle macchine e che modifica la direttiva 95/16/CE (rifusione)**

(Testo rilevante ai fini del SEE)

*(Pubblicazione di titoli e riferimenti di norme armonizzate ai sensi della direttiva)*

*(2009/C 321/09)*

OEN (*)	Riferimento e titolo della norma (e documento di riferimento)	Prima pubblicazione GU	Riferimento della norma sostituita	Data di cessazione della pre- sunzione di conformità della norma sostituita Nota 1
CEN	EN ISO 13849-1:2008 Sicurezza del macchinario — Parti dei sistemi di comando legate alla sicurezza — Parte 1: Principi generali per la progettazione (ISO 13849-1:2006)	8.9.2009	EN ISO 13849-1:2006 EN 954-1:1996	31.12.2011 (*)
	EN ISO 13849-1:2008/AC:2009			

(\*) La data di cessazione della presunzione di conformità della norma sostituita, inizialmente fissata al 28.12.2009, è stata rimandata di due anni.

(\*) OEN: Organismo Europeo di Normalizzazione:

# La normativa

## EN 954.1

**B**

**Utilizzo di componenti di provata qualità, rispondenti alle esigenze dello specifico impiego e utilizzo di principi qualificati (apertura obbligata, azionamento positivo), montati a “regola d’arte”**

**1**

**Cat “B” + principi affermati dello stato dell’arte (es: 1 contatto elettromeccanico ed apertura obbligata con azionamento positivo).**

**2**

**Cat “B” + ridondanza: verifica della sicurezza all’avviamento e durante il funzionamento della macchina. (es: 1 contatto aggiuntivo per sorveglianza ammessa tramite plc.)**

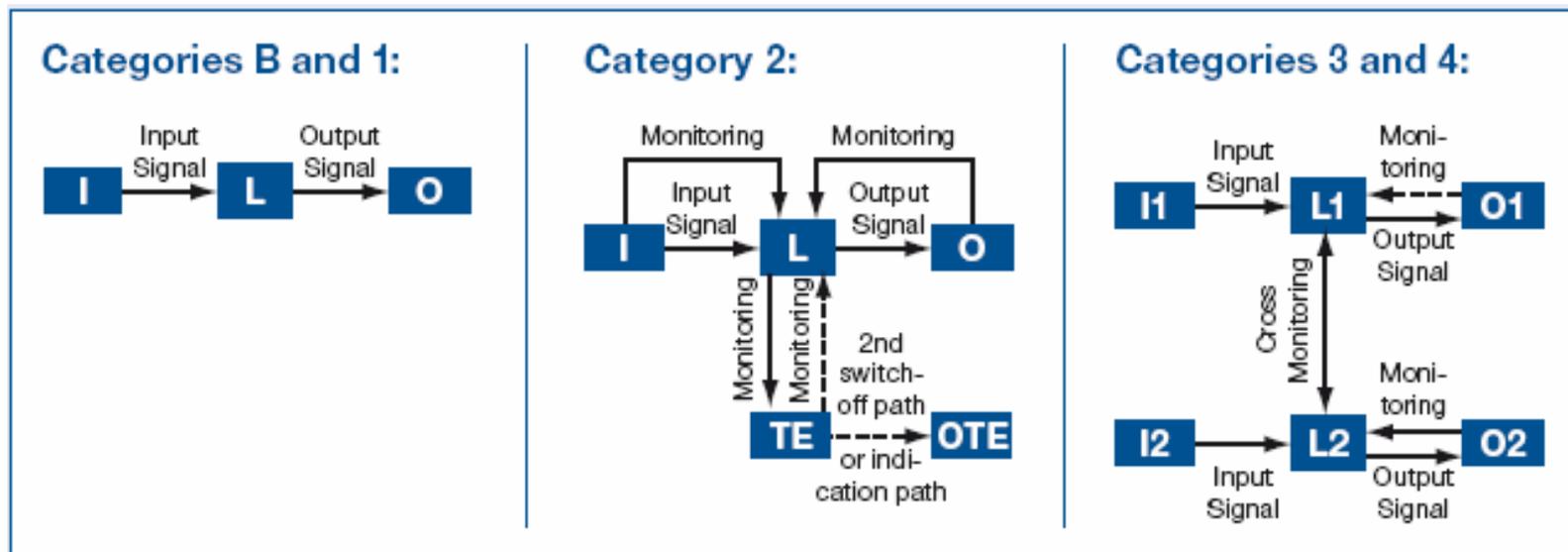
**3**

**Cat “B” + riconoscimento del singolo guasto tramite ridondanza e diversità (es: 2 Contatti controllati da un modulo di sicurezza). L’accumularsi di più guasti può portare ad un errore nel sistema**

**4**

**Cat “B” + riconoscimento di tutti i guasti = ridondanza e verifica costante e continua di tutto il sistema (es: doppio interruttore, singolo modulo per relativa protezione).**

# Realizzazione della categorie di sicurezza Logica di comando



Queste configurazioni sono trasferite nella EN.ISO 13849.1

## Valutazione del rischio-categorie di sicurezza

### GRAVITA' DELLA LESIONE

**S**

S1: FERITA LEGGERA TOTALMENTE RECUPERABILE

S2: FERITA GRAVE NON RECUPERABILE (INVALIDITA' PERMANENTE-MORTE)

### FREQUENZA DI INTERVENTO

**F**

F1: INTERVENTI RARI (1V/GIORNO ES: PULIZIA, LUBRIFICAZIONE, MANUTENZIONE)

F2: INTERVENTI FRQUENTI (PIU VOLTE AL GIORNO ES: REGOLAZIONE, ALIMENTAZ.)

### POSSIBILITA' DI EVITARE IL PERICOLO

**P**

P1: POSSIBILITA' DI VALUTARE IL PERICOLO

P2: NESSUNA POSSIBILITA' DI EVITARE IL PERICOLO (ES: PRESSE A LAV. MAN.)

# Valutazione del rischio determinazione della categorie di sicurezza



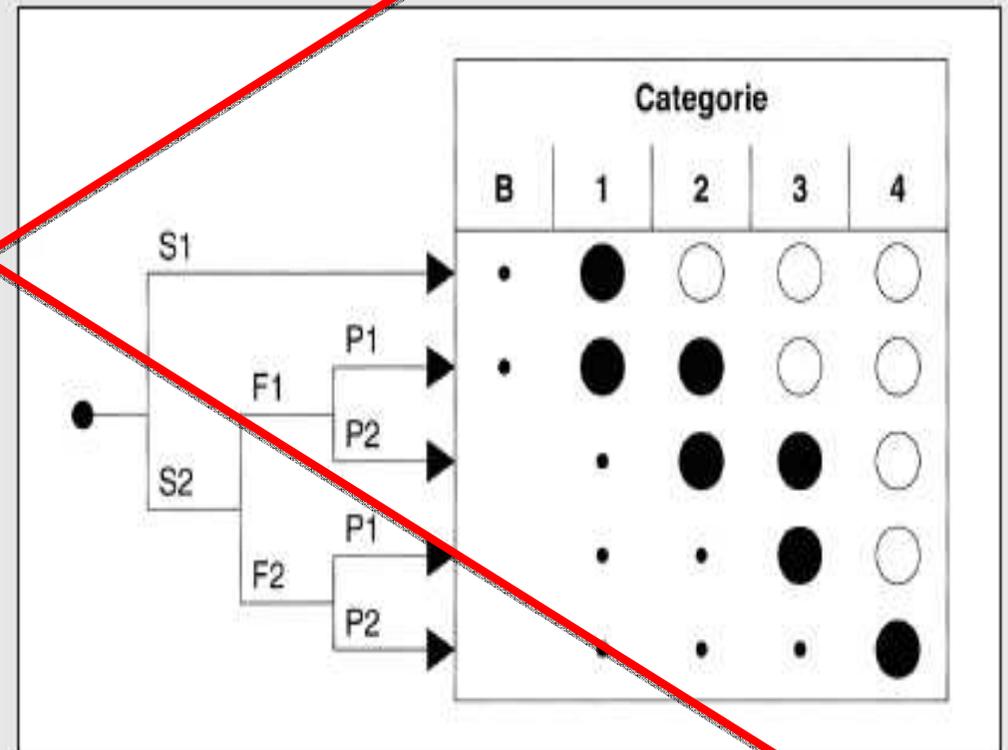
S Risultato finale dell'incidente  
S1 Lesione leggera  
S2 Lesione serie ed irreversibile



F Presenza degli operatori nella zona pericolosa  
F1 Da rara ad abbastanza frequente  
F2 Da spesso a permanente



P Possibilità di prevenire l'incidente  
P1 Possibile in alcune circostanze  
P2 Quasi impossibile

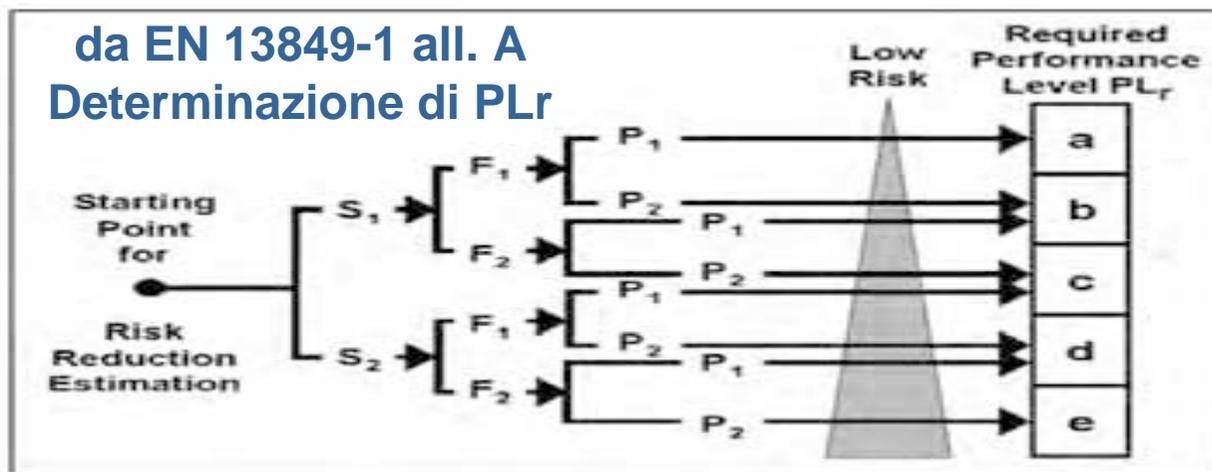
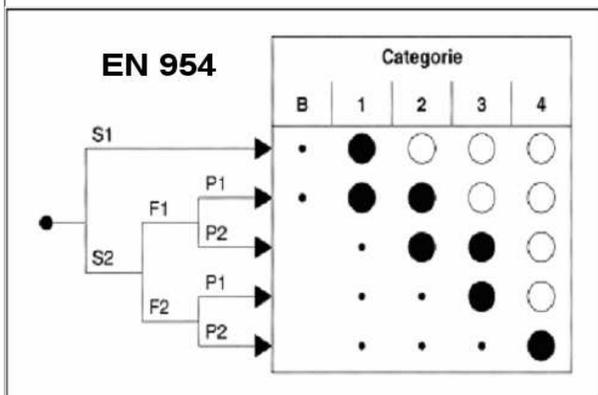


## **Nuovi parametri per determinare i valori di affidabilità e qualità dei prodotti:**

- ⇒ B<sub>10d</sub>-numero di manovre sicure previste o dichiarate per il componente di sicurezza.
- ⇒ T<sub>10</sub>-Mission time: è il rapporto fra il B<sub>10d</sub> e il numero di operazioni annuali del componente.  
Viene espresso in anni ed il suo valore min. è di 20 anni.
- ⇒ CCF Considerazione del comportamento del componente in base all' applicazione:  
(n.op; polvere, vibrazioni, urti, temperature, umidità, corrosione ecc.)
- ⇒ DC Considerazione dell' integrità e omogeneità della catena di sicurezza:  
ogni anello della catena deve sopportare il n.op e le condizioni di utilizzo.  
L' anello più debole determina il livello di affidabilità di tutta la catena
- ⇒ Considerazione sull' affidabilità della tecnologia (es.: elettronica/elettromeccanica)
- ⇒ Verifica del corretto dimensionamento (es.: correnti da commutare,  
tipo di carico da commutare).

SISTEMI DI COMANDO DELLE MACCHINE

Determinazione del PERFORMANCE LEVEL "PL"



**S Severity of injury**

S1 Slight (normally reversible injury)

S2 Serious (normally irreversible injury including death)

**F Frequency and/or exposure time for hazard**

F1 Seldom to less often and/or the exposure time is short

F2 Frequent to continuous and/or the exposure time is long

**P Possibility of avoiding the hazard or limiting the harm**

P1 Possible under specific conditions

P2 Scarcely possible

## **Nuove normative: ISO –13849-1**

### **DICHIARAZIONE DEL PERFORMANCE LEVEL**

I parametri da considerare per raggiungere il PL:

⇒DC - Diagnostic Coverage

(Verifica del grado di copertura di diagnosi, capacità degli elementi di controllo di sicurezza di riconoscere gli errori)

⇒CCF -Common Cause Failure

(Controllo gli errori aventi la medesima causa)

⇒MTTF<sub>d</sub>- Meantime to failure dangerous

(Lasso di tempo fino al guasto pericoloso)

⇒SK (Categoria di sicurezza)

# DC - Diagnostic Coverage

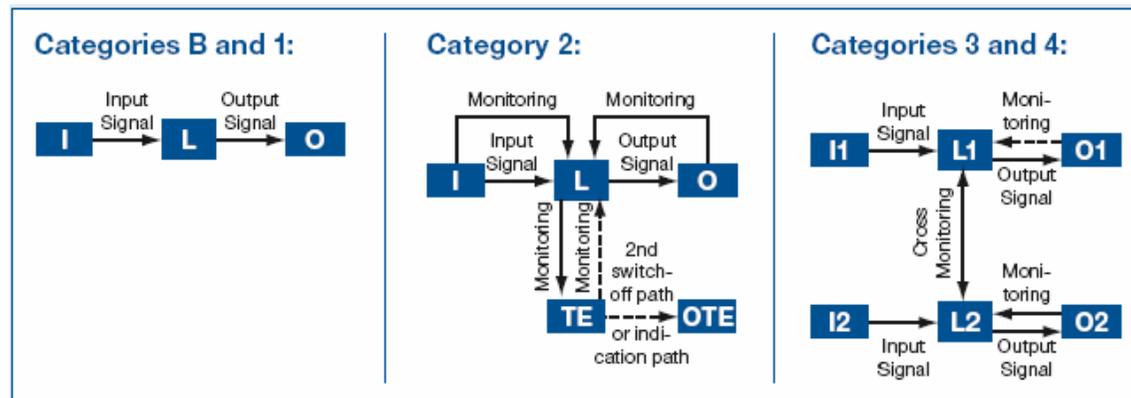
## Copertura diagnostica

Descrizione Grado di protezione	Valori DC
nessuno	DC < 60%
basso	60 % ≤ DC < 90 %
Medio	90 % ≤ DC < 99 %
alto	99 % = DC

Nessuno

basso-medio

medio-alto



## DC - Diagnostic Coverage

**Table E.1 — Estimates for diagnostic coverage (DC)**

Measure	DC
<b>Input device</b>	
Cyclic test stimulus by dynamic change of the input signals	90 %
Plausibility check, e.g. use of normally open and normally closed mechanically linked contacts	99 %
Cross monitoring of inputs without dynamic test	0 % to 99 %, depending on how often a signal change is done by the application
Cross monitoring of input signals with dynamic test if short circuits are not detectable (for multiple I/O)	90 %
Cross monitoring of input signals and intermediate results within the logic (L), and temporal and logical software monitor of the program flow and detection of static faults and short circuits (for multiple I/O)	99 %
Indirect monitoring (e.g. monitoring by pressure switch, electrical position monitoring of actuators)	90 % to 99 %, depending on the application
Direct monitoring (e.g. electrical position monitoring of control valves, monitoring of electromechanical devices by mechanically linked contact elements)	99 %
Fault detection by the process	0 % to 99 %, depending on the application; this measure alone is not sufficient for the required performance level e!
Monitoring some characteristics of the sensor (response time, range of analogue signals, e.g. electrical resistance, capacitance)	60 %

MTTF<sub>d</sub> - Meantime to failure dangerous

Lasso di tempo fino al possibile guasto pericoloso

BASSO	DA 3 A 10 ANNI
MEDIO	DA 10 A 30 ANNI
ALTO	DA 30 A 100 ANNI

**B<sub>10d</sub>**-numero di manovre sicure previste o dichiarate per il componente di sicurezza.

$$MTTF_d = \frac{B_{10d}}{0,1 \times n_{op}}$$

$$n_{op} = \frac{d_{op} \times h_{op} \times 3.600 \text{ s/h}}{t_{cycle}}$$

d<sub>op</sub> = numero medio dei giorni di lavoro in un anno  
h<sub>op</sub> = numero medio delle ore di lavoro in un giorno  
t<sub>cycle</sub> = esigenza media delle funzioni di sicurezza in s  
(ad es. 4 x ogni ora = 1 x ogni 15 min. = 900 s)



Table C.1 — International Standards dealing with  $MTTF_d$  or  $B_{10d}$  for components

	Basic and well-tryed safety principles according to ISO 13849-2:2003	Other relevant standards	Typical values: $MTTF_d$ (years) $B_{10d}$ (cycles)
Mechanical components	Tables A.1 and A.2	—	$MTTF_d = 150$
Hydraulic components	Tables C.1 and C.2	EN 982	$MTTF_d = 150$
Pneumatic components	Tables B.1 and B.2	EN 983	$B_{10d} = 20\ 000\ 000$
Relays and contactor relays with small load (mechanical load)	Tables D.1 and D.2	EN 50205 IEC 61810 IEC 60947	$B_{10d} = 20\ 000\ 000$
Relays and contactor relays with maximum load	Tables D.1 and D.2	EN 50205 IEC 61810 IEC 60947	$B_{10d} = 400\ 000$
Proximity switches with small load (mechanical load)	Tables D.1 and D.2	IEC 60947 EN 1088	$B_{10d} = 20\ 000\ 000$
Proximity switches with maximum load	Tables D.1 and D.2	IEC 60947 EN 1088	$B_{10d} = 400\ 000$
Contactors with small load (mechanical load)	Tables D.1 and D.2	IEC 60947	$B_{10d} = 20\ 000\ 000$
Contactors with nominal load	Tables D.1 and D.2	IEC 60947	$B_{10d} = 2\ 000\ 000$
Position switches independent of load <sup>a</sup>	Tables D.1 and D.2	IEC 60947 EN 1088	$B_{10d} = 20\ 000\ 000$
Position switches (with separate actuator, guard-locking) independent of load <sup>a</sup>	Tables D.1 and D.2	IEC 60947 EN 1088	$B_{10d} = 2\ 000\ 000$
Emergency stop devices independent of the load <sup>a</sup>	Tables D.1 and D.2	IEC 60947 ISO 13850	$B_{10d} = 100\ 000$
Emergency stop devices with maximum operational demands <sup>a</sup>	Tables D.1 and D.2	IEC 60947 ISO 13850	$B_{10d} = 6\ 050$
Push buttons (e.g. enabling switches) independent of the load) <sup>a</sup>	Tables D.1 and D.2	IEC 60947	$B_{10d} = 100\ 000$
For the definition and use of $B_{10d}$ , see C.4.			
NOTE 1 $B_{10d}$ is estimated as two times $B_{10}$ (50 % dangerous failure).			
NOTE 2 "Small load" means, for example, 20 % of the rated value (for more information, see EN 13849-2).			
<sup>a</sup> If fault exclusion for direct opening action is possible.			

Valore  $B_{10d}$ :

Numero cicli "sicuri" di un dispositivo di Sicurezza.

Oltre tale numero di cicli, nel 10 % dei dispositivi potrebbe verificarsi un guasto pericoloso

## **CCF**

### COMMON CAUSE FAILURE

Cause di guasti comuni:

- perdita della funzione di sicurezza a causa di un singolo guasto
- può essere raggiunto o mancante





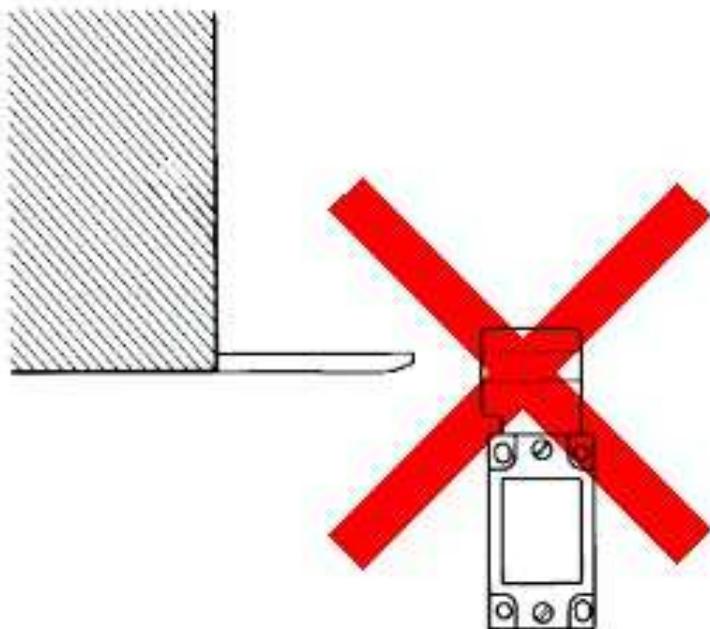




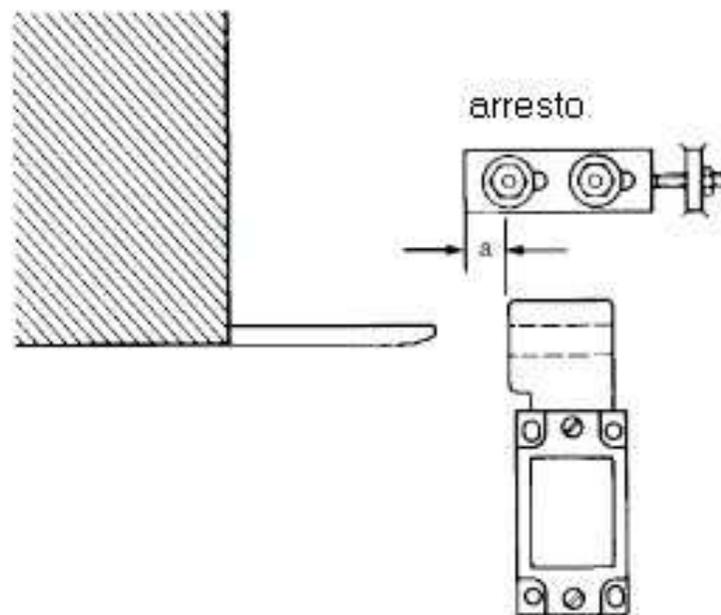
6.4 Protezione contro urti ed oltrecorse



*Edizione speciale Schmersal*



**Fig. 41:** Esempio di un dispositivo di bloccaggio con interruttore di categoria 2, senza arresto meccanico



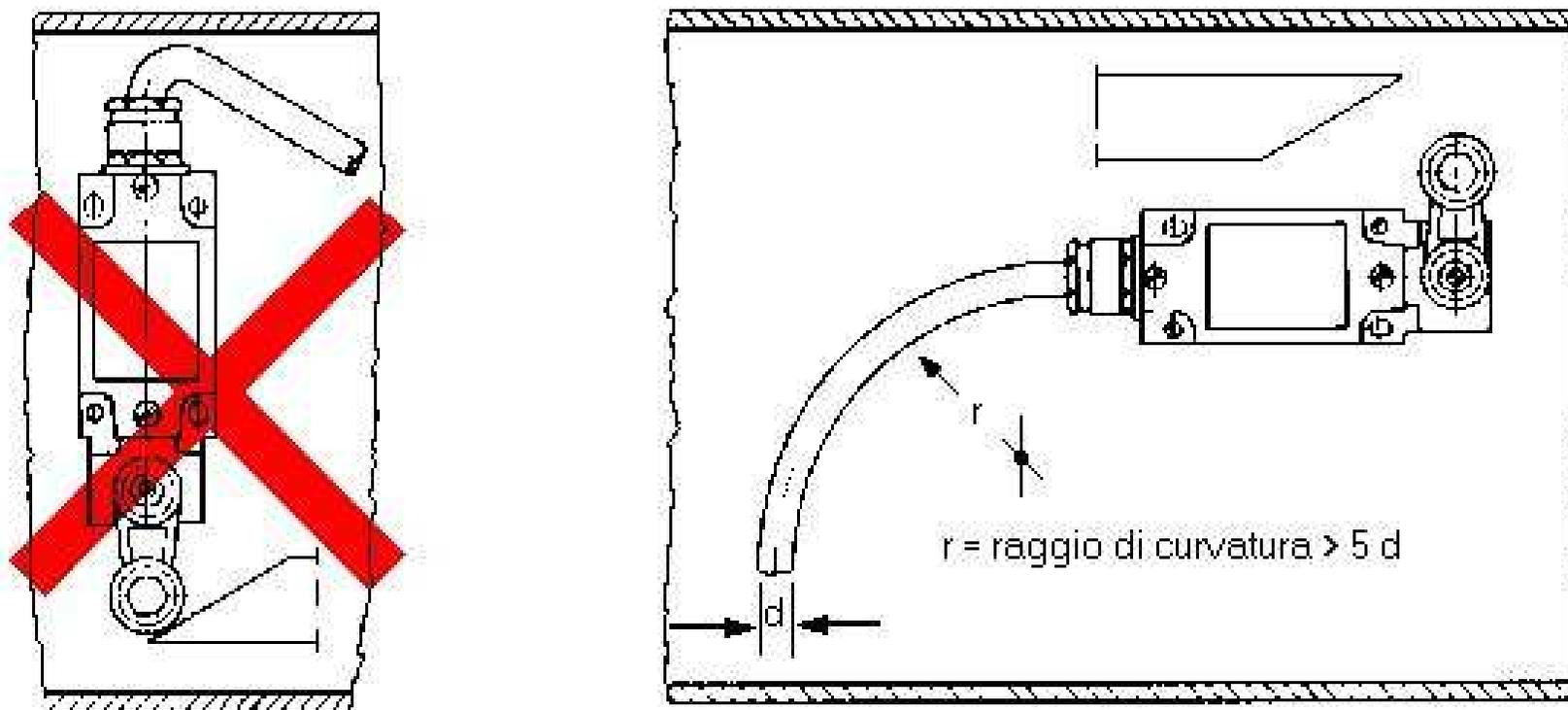
**Fig. 42:** Esempio di un dispositivo di bloccaggio con interruttore di categoria 2 con arresto meccanico regolabile

I dispositivi di bloccaggio con l'impiego degli interruttori di posizione della categoria 2 hanno bisogno di un arresto per la protezione contro danni meccanici.

6.5 Collegamento, raggio minimo curve dei cavi



*Edizione speciale Schmersal*



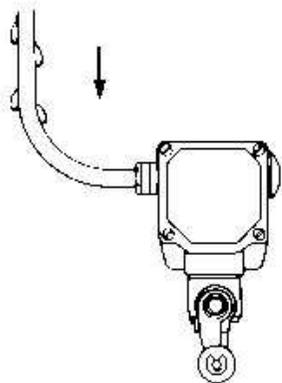
**Fig. 45:** Far attenzione ad un sufficiente raggio di curvatura.

## 6.5 Collegamento, raggio minimo curve dei cavi



*Edizione speciale Schmersal*

Per mantenere anche dopo il montaggio il grado di protezione, l'ingresso cavi va reso stagno in modo che nessun liquido, come acqua, emulsioni per forare ecc. possano entrare nell'interno della custodia.



Possibilmente da evitare, altrimenti solo con una molto buona protezione dell'entrata cavi

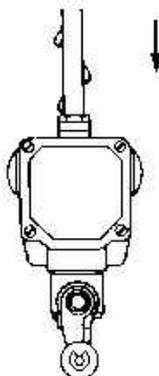


Fig. 43: Esempi di entrate cavi non consigliate

## 6.5 Collegamento, raggio minimo curve dei cavi



*Edizione speciale Schmersal*

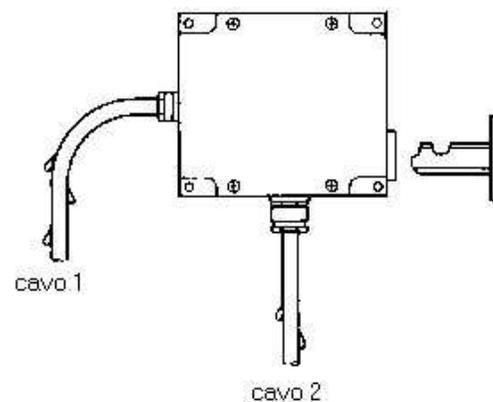


Fig. 44: Esempi di entrate cavi preferibili

**ATTENZIONE ALLA SCELTA DELL' INDICE "IP" !**

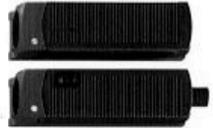
**IN CASO DI LAVAGGI AD ALTA PRESSIONE ED ELEVATI SBALZI TEMPERATURA L' IP 67 PUO' RISULTARE INSUFFICIENTE!!!! (EFFETTO POMPA)**

Protection against:	No protection	Water droplets vert.	Water droplets sloping 15°	Sprayed water 60°	Splashed water	Water in jets	Powerful water jets	Temporary immersion	Continuous immersion
	IP ..0	IP ..1	IP ..2	IP ..3	IP ..4	IP ..5	IP ..6	IP ..7	IP ..8
<b>IP 0..</b> No protection	IP 00								
<b>IP 1..</b> max. 50 mm	IP 10	IP 11	IP 12						
<b>IP 2..</b> max. 12,5 mm	IP 20	IP 21	IP 22	IP 23					
<b>IP 3..</b> max. 2,5 mm	IP 30	IP 31	IP 32	IP 33	IP 34				
<b>IP 4..</b> max. 1 mm	IP 40	IP 41	IP 42	IP 43	IP 44				
<b>IP 5..</b> Dust-protected	IP 50			IP 53	IP 54	IP 55	IP 56		
<b>IP 6..</b> Dust-tight	IP 60					IP 65	IP 66	IP 67	





<b>Struttura</b>	<b>CCF</b>	<b>DC</b>	<b>MTTF</b>	<b>Categoria</b>	<b>PL</b>
mono	/	/	basso	B	a
mono	/	/	medio	B	b
mono	/	/	alto	1	c
mono	raggiunto	basso	basso	2	a-b
mono	raggiunto	basso	medio	2	b-c
mono	raggiunto	basso	alto	2	c-d
mono	raggiunto	medio	basso	2	c
mono	raggiunto	medio	medio	2	c-d
mono	raggiunto	medio	alto	2	d
redundant	raggiunto	basso	basso	3	b
redundant	raggiunto	basso	medio	3	c-d
redundant	raggiunto	basso	alto	3	d
redundant	raggiunto	medio	basso	3	b-c
redundant	raggiunto	medio	medio	3	d
redundant	raggiunto	medio	alto	3	d-e
redundant	raggiunto	alto	alto	4	e

2 <sup>nd</sup> switch Yes/No?	Safety switches with separate actuators	Safety guard locks with separate actuators	Hinge switches	BNS magnetic switches	CSS-based electronic devices
	AZ range and similar Operating principle: electromechanical 	AZM range and similar Operating principle: electromechanical 	TESF range and similar. Operating principle: electro-mechanical 	BNS range Operating principle: contactless 	CSS, AZ/AZM 200, MZM range Operating principle: pulse-echo principle 
Max. CC/PL	Without 2 <sup>nd</sup> switch: max. CC 3, PL "d"	Without 2 <sup>nd</sup> switch: max. CC 3, PL "d"	Stand alone: max. CC 4, PL "e"	Stand alone: max. CC 4, PL "e"	Stand alone: max. CC 4, PL "e"
Relating only to SRP/ CS <sup>(1)</sup> -standardisation EN 13849-1/-2 (BUT: C-standard has priority!)  In addition (also see reverse) please adhere to GEP <sup>(2)</sup> !	Fault exclusion required (see reverse)  In terms of their design features and their technical data, our devices correspond to the relevant requirements.  <sup>1</sup> SRP/CS: Safety-Related Parts of Control Systems <sup>2</sup> GEP: Good Engineering Practices; <sup>3</sup> Integrated in EN 1088:2007		No 2 <sup>nd</sup> switch required	No 2 <sup>nd</sup> switch required – see also product standard IEC EN 60947-5-3: classification as PDF-M	No 2 <sup>nd</sup> switch required – see also product standard IEC EN 60947-5-3: classification as PDF-M
Additional Schmersal/ Elan recommendations if use is made of "fault exclusion"	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hazard must be visible (no radiation etc.)</li> <li>• Stress-free interaction between actuator and device</li> <li>• Installation site free from risk and permeation of dirt/foreign particles etc.</li> <li>• Form-fit working effect of the actuator (one piece of punched metal)</li> <li>• Start-up test (recommendation)</li> </ul>				
Remarks	Particularly careful consideration recommended!				
Specific fault exclusion documentation required	Yes!	Yes!	No!	No!	No!
Requirements of other standards to be observed: <ul style="list-style-type: none"> <li>• AMD 1<sup>(3)</sup> to EN 1088: 1996 (addition measures vs. manipulation)</li> <li>• EN ISO 13849-1:2006</li> <li>• EN 1088:2007</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes (see suggestions overleaf) with the exception of "i" versions = individual coded versions (AZ "i" etc.)</li> <li>• 2-channelled signal processing</li> <li>• No mechanical end-stop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes (see suggestions overleaf) with the exception of "i" versions = individual coded versions (AZ "i" etc.)</li> <li>• 2-channelled signal processing</li> <li>• No mechanical end-stop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Non-detachable fixing</li> <li>• 2-channelled signal processing</li> <li>• No mechanical end-stop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes (see suggestions overleaf)</li> <li>• 2-channelled signal processing</li> <li>• No mechanical end-stop</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yes (see suggestions overleaf) with the exception of AZM 200/ MZM 100</li> <li>• 2-channelled signal processing</li> <li>• no mechanical end-stop with the exception of MZM 100</li> </ul>

To be additionally heeded for devices with guard locking:

- Devices with fail-locking mechanism
- Observance of the max. permissible extraction forces

**GEP (Good Engineering Practices)**

- Observance of the basic and well-trying safety principles in accordance with Annexes A and D of EN ISO 13849-2:2003
- Observance of the technical data and installation information in accordance with the operating instructions of the devices
- Validation of the SRP/CS in accordance with EN ISO 13849-2:2003

**Additional precautions against manipulation (optional, but at least 1 of these)**

- Non-detachable actuator/possibly fixing for device (rivet, weld, tamperproof screws)
- Concealed device installation
- Pivot point installation
- Individually coded actuators
- Additional monitoring switch
- Control-related measures (start-up testing, plausibility tests etc.)

Basics/further information: AMD 1 of EN 1088:1996 (integrated in EN 1088:2007)

**Fault exclusion consideration**

- Basis: EN ISO 13849-1:2006 Section 7.3 in connection with EN ISO 13849-2:2003 Section 3.2
- Does not open with positive opening contacts (permissible fault exclusion in accordance with Table D.8 of EN ISO 13849-2:2003)
- Mechanical fault (permissible fault exclusion in accordance with Table A.4 of EN ISO 13849-2:2003)

Assumed fault	Fault exclusion
Wear/corrosion <b>usura/corrosione</b>	Yes, if material, (over) dimensioning, manufacturing process, treatment process and suitable lubrication have been carefully selected in accordance with the established service life (see also Table A.2).
Do not tighten/loosen <b>non serrato/allentato</b>	Yes, if material, manufacturing process, locking devices and treatment process have been carefully selected in accordance with the established service life (see also Table A.2).
Breakage <b>rottura</b>	Yes, if material, (over) dimensioning, manufacturing process, treatment process and suitable lubrication have been carefully selected in accordance with the established service life (see also Table A.2).
Deformation through excess strain <b>deformazione per sforzo</b>	Yes, if material, (over) dimensioning, manufacturing process and treatment process have been carefully selected in accordance with the established service life (see also Table A.2).
Stiff/gets stuck <b>blocco</b>	Yes, if material, (over) dimensioning, manufacturing process, treatment process and suitable lubrication have been carefully selected in accordance with the established service life (see also Table A.2)..

- Revision von EN ISO 13849-2 (in preparation): fault exclusion mechanical fault no long permitted for PL "e"!



**Elan Schaltelemente GmbH & Co. KG**  
 Im Ostpark 2, D-35435 Wettenberg

Telephone: +49 (0)641 9848-0  
 Facsimile: +49 (0)641 9848-420  
 Email: info-elan@schmersal.com  
 Internet: www.elan.de

**K.A. Schmersal GmbH**  
 Industrielle Sicherheitsschaltsysteme  
 Möddinghofe 30, D-42279 Wuppertal

Telephone: +49 (0)202 6474-0  
 Facsimile: +49 (0)202 6474-100  
 Email: info@schmersal.com  
 Internet: www.schmersal.com

**Liability**

The information and recommendations in this information sheet are provided according to the best of our knowledge and in good faith. However they do not absolve the user from his responsibility to conduct his own test and weigh up different aspects involved. With the exception of contrary and mandatory statutory provisions, we shall assume no liability for any errors and misunderstandings in this information sheet.

**Edited by**

Friedrich Adams  
 K.A. Schmersal Holding GmbH & Co. KG  
 Head of Schmersal tec.nicum  
 Telephone (mobile): +49 (0)178 6474-051  
 Telephone (Wuppertal): +49 (0)202 6474-700  
 Telephone (home office): +49 (0)6406 8362-37  
 Facsimile (Wuppertal): +49 (0)202 6474-700719  
 Facsimile (home office): +49 (0)6406 8362-38  
 Email: fadams@schmersal.com

3

## DEFINIZIONI

Ai fini della presente norma si applicano le definizioni seguenti:

3.1

**dispositivo di interblocco [interblocco]:** Dispositivo meccanico, elettrico o di altro tipo, il cui scopo è di impedire agli elementi di una macchina di funzionare in condizioni specificate (generalmente finché il riparo non sia chiuso).

[3.23.1 della EN 292-1:1991]

3.2

**riparo interbloccato:** Riparo associato ad un dispositivo di interblocco, in modo che:

- le funzioni pericolose della macchina "interessate" dal riparo non possano essere svolte finché il riparo non sia stato chiuso;
- se il riparo viene aperto durante lo svolgimento delle funzioni pericolose della macchina, venga dato un ordine di arresto;
- la chiusura del riparo consenta l'esecuzione delle funzioni pericolose della macchina "interessate" dal riparo, ma non ne comandi l'avvio.

[3.22.4 della EN 292-1:1991]

*Nota* In inglese, "stop signal" e "stop command" sono sinonimi di "stop instruction". In tedesco "Stop-Signal" e "Stop-Befehl" sono sinonimi di "Halt-Befehl". In francese "ordre d'arrêt" è un termine onnicomprensivo.

3.3

**riparo interbloccato con bloccaggio del riparo:** Riparo associato ad un dispositivo di interblocco e ad un dispositivo di bloccaggio del riparo, in modo che:

- le funzioni pericolose della macchina "interessate" dal riparo non possano essere svolte finché il riparo non sia stato chiuso e bloccato;
- il riparo rimanga chiuso e bloccato finché il pericolo di lesioni derivanti dalle funzioni pericolose della macchina non sia cessato;
- la chiusura ed il bloccaggio del riparo consentano l'esecuzione delle funzioni pericolose della macchina "interessate" dal riparo, ma non ne comandino l'avvio.

[3.22.5 della EN 292-1:1991]

3.4

**dispositivo di bloccaggio del riparo:** Dispositivo concepito per bloccare un riparo in posizione chiusa e collegato al sistema di comando in modo che:

- la macchina non possa operare finché il riparo non sia stato chiuso e bloccato;
- il riparo rimanga bloccato finché il rischio non sia cessato.

## RIPARO FISSO

RIMOZIONE OCCASIONALE

SETTIMANALE/ANNUALE

PER ACCESSO PERSONALE AUTORIZZATO

PER MANUTENZIONE/SERVIZIO

SMONTAGGIO TRAMITE ATTREZZO SPECIFICO

GENERALMENTE NESSUN DISPOSITIVO  
DI RILEVAMENTO PRESENZA PROTEZIONE  
(MACCHINA/IMPIANTO FERMO)

## RIPARO MOBILE

ACCESSO OPERATORE

-RARO (1V/GIORNO)

-FEQUENTE (+VOLTE/GIORNO)

RILEVAMENTO APERTURA NECESSARIO

### **Interblocco: Interruttore / sensore**

Utilizzabile in assenza di inerzia

### **Blocco: Elettroserratura**

A protezione di inerzie e/o ciclo produttivo

### **Barriera immateriale**

Protezione all' accesso ma nessuna protezione fisica contro la violazione accidentale, contenimento fumi, rumore, proiezione materiale ecc.

### **Safety Laser scanner**

Controllo sicuro accesso o permanenza in zona pericolosa ma senza protezione fisica

### **Tappeto sicurezza**

Controllo permanenza in zona pericolosa: non potendo soddisfare il requisito minimo di apertura obbligata (contatto in chiusura al calpestio del tappeto) è raccomandabile accoppiarlo ad un dispositivo di rilevamento accesso

**L' INTERRUOTTORE DI SICUREZZA: L' EVOLUZIONE.....**

**ieri**

**I GENERAZIONE**



**1985**

**II GENERAZIONE**

**AZ 15/16**



**AZ 17**



**TVS 400**



**TV.S 335**



**oggi**

**1992**

**III GENERAZIONE**

**BNS 33S**



**BNS 303**



**domani**

**IV GENERAZIONE**



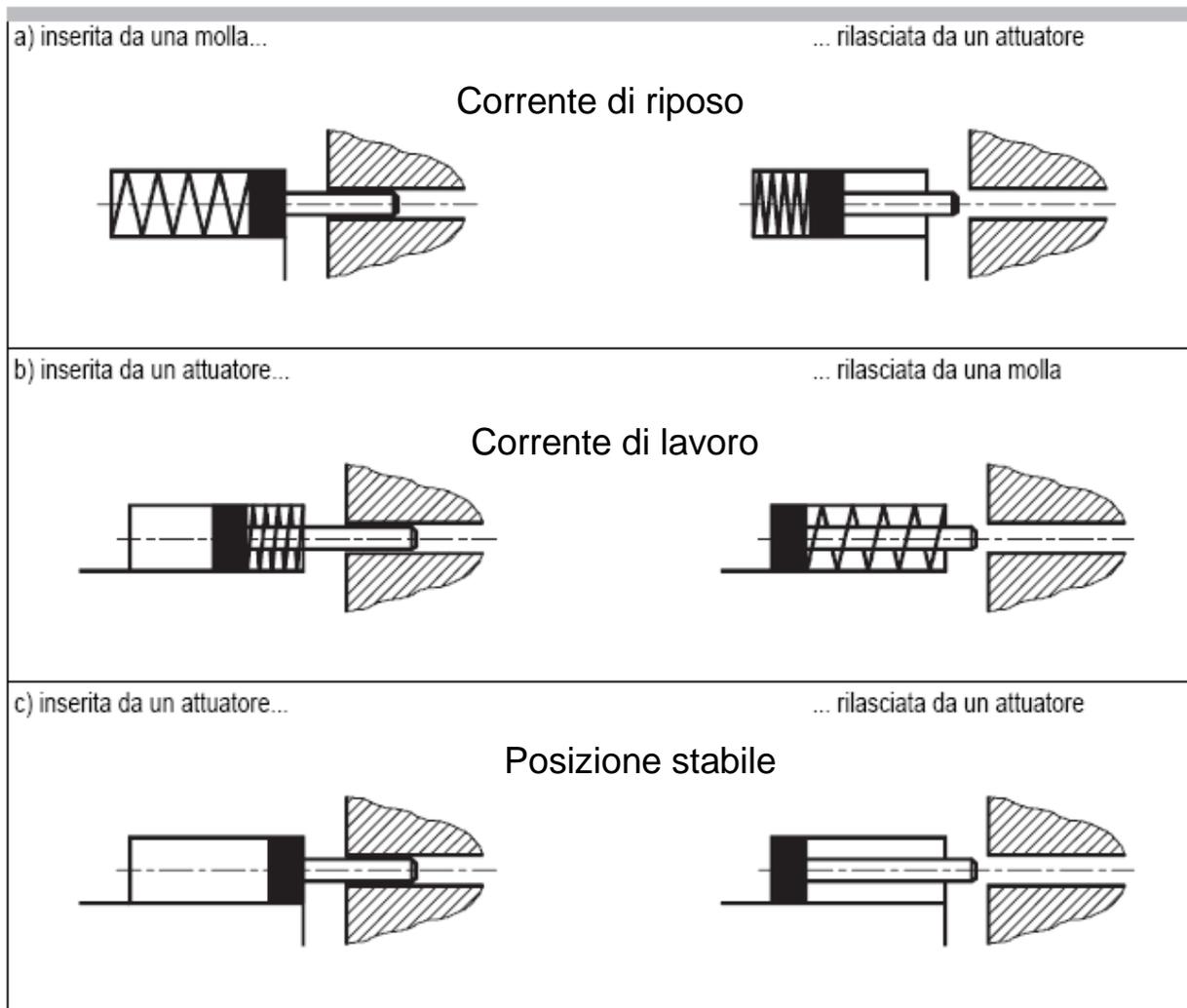
**L'ELETTROSERRATURA DEVE GARANTIRE L'EFFICACE BLOCCO DELLA PROTEZIONE DURANTE IL FUNZIONAMENTO DELLA MACCHINA. IL SUO SBLOCCO DEVE ESSERE GESTITO IN MANIERA SICURA IN RELAZIONE AL TIPO DI PROTEZIONE (UOMO, MACCHINA O PRODOTTO) E AL TIPO DI INERZIA (MECCANICA, ACUSTICA, TERMICA, SMALTIMENTO FUMI NOCIVI, ECC)**

## **CRITERIO DI SCELTA:**

- 1: CORRENTE DI LAVORO O RIPOSO**
- 2: TENUTA MECCANICA**
- 3: CARATTERISTICHE ELETTRICHE**
- 4: DIMENSIONI**
- 5: PREZZO**

## 1: CORRENTE DI LAVORO O RIPOSO

Modi di funzionamento del dispositivo di bloccaggio del riparo nei dispositivi di bloccaggio dei ripari comandati da una fonte di energia



### DIRETTIVA EUROPEA 2006/42/CE 1.2.5. *Selezione del modo di comando o di funzionamento*

Se per alcune operazioni la macchina **deve** poter funzionare con un riparo spostato o rimosso e/o con il dispositivo di protezione neutralizzato, il selettore del modo di comando o di funzionamento deve simultaneamente:

- **escludere tutti gli altri modi di comando o di funzionamento,**
- **autorizzare l'attivazione delle funzioni pericolose soltanto mediante dispositivi di comando che necessitano di un'azione continuata,**
- **autorizzare l'attivazione delle funzioni pericolose soltanto in condizioni di minor rischio, evitando i pericoli derivanti dal succedersi delle sequenze,**
- **impedire qualsiasi attivazione delle funzioni pericolose mediante un'azione volontaria o involontaria sui sensori della macchina.**

Se queste quattro condizioni non possono essere soddisfatte simultaneamente, il selettore del modo di comando o di funzionamento deve attivare altre misure di protezione progettate e costruite per garantire una zona di intervento sicura. Inoltre, al posto di manovra l'operatore deve avere la padronanza del funzionamento degli elementi sui quali agisce.



**FORMAZIONE+ASSISTENZA+CONSULENZA+REALIZZAZIONE+CERTIFICAZIONE=**  
**RETE "CE"**

**Una collaborazione fra esperti, generata grazie allo spunto del gruppo Schmersal**



- Certificazione di prodotto
- Certificazione di sistema di gestione (qualità, ambiente, sicurezza)
- Attività di ispezione (prima, seconda e terza parte)
- Formazione
- Consulenza sulle normative
- Taratura strumenti
- Prove e ricerche di laboratorio



**SATOR AMBIENTE SRL**

*Analisi e Valutazione del Rischio  
Progettazione Adeguamento RES  
Progettazione e guida alla Manutenzione dei Componenti di Sicurezza  
Certificazione di Macchine e Linee*

**SEMPRE A NORMA**



[Manuali d'uso](#)  
[Cataloghi Ricambi](#)  
[Fascicolo Tecnico](#)



Collegi dei Periti Industriali e dei  
Periti Industriali Laureati



**SYSTEM INTEGRATOR PARTNER**  
**DISTRIBUTORE SELEZIONATO**

**INTERAZIONE CON GLI**  
**ORGANI DI SORVEGLIANZA**



**SOFTWARE DI VALIDAZIONE**  
**DI ENTE INDIPENDENTE CON**  
**LIBRERIE UNIVERSALI**  
**"SISTEMA"**



## SISTEMA

Software relativo all'Integrità della Sicurezza per la Valutazione di Applicazioni sulle Macchine  
Istituto per la Salute e la Sicurezza sul Lavoro dell'Assicurazione per gli Incidenti sul Lavoro in Germania (IFA), 2010



## IFA

Institut für Arbeitsschutz der  
Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung

Versione del software: 1.1.4

Versione della norma: ISO 13849-1:2006

[Informazioni sulla norma](#)

Tradotto da: [ISPESL - Istituto Superiore per la Prevenzione e la Sicurezza del Lavoro - Dipartimento Tecnologie di Sicurezza \(DTS - a cura dell'Ing. Fabio Pera, tecnologo, e dell'Ing. Massimo Giuffrida, incaricato di ricerca\)](#)

Ogni cura è stata presa nella traduzione della GUI di SISTEMA dalla lingua originale, il cui impiego è tuttavia di responsabilità esclusiva dell'utilizzatore. In caso di dubbio considerare la versione tedesca.



## ISPESL

Istituto Superiore per la Prevenzione  
e la Sicurezza del Lavoro





Grazie per l'attenzione

