



**R.E.M. s.r.l.**

Via Ferruccia, 16/A– 03010 Patrica (FR)

Tel. 0775 830116 – Fax 0775 839345

AZIENDA CERTIFICATA  
EN ISO 9001:2008



Dasa-Rägister  
**SINCERT**  
CERTIFICAZIONE ISO 9001

Data: 04/07/2014

## CALCOLO E VERIFICA DEI SISTEMI DI CONTROLLO/SICUREZZA DELL'IMPIANTO POLIMERO LOCALE 4510 IN CONFORMITA' ALLA EN ISO 13849

L'impianto di controllo delle sicurezze è suddiviso in:

1. Circuito di emergenza generale
2. Circuito di controllo valvole spillamento, pompe e agitatori

### DETERMINAZIONE DEL LIVELLO DELLE PRESTAZIONI RICHIESTO SECONDO EN ISO 13849

Per la determinazione del livello di prestazioni richiesto (PLr) secondo EN ISO 13849 si è tenuto conto di quanto segue:

- Gli operatori sono a distanza di sicurezza dai luoghi di pericolo durante la lavorazione (operatori in sala controllo)

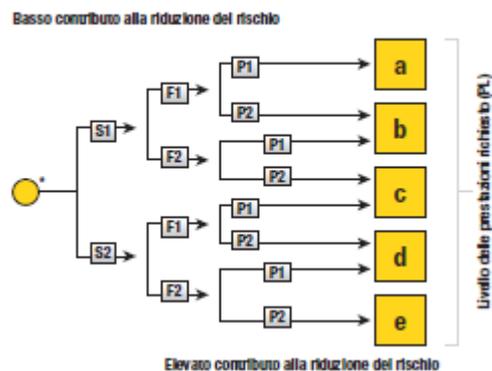
La determinazione del livello di prestazioni richiesto (PL) per il circuito delle emergenze e delle valvole di spillamento è stato realizzato nel seguente modo:

1. gravità delle lesioni personali: S2 (grave)
  2. frequenza e/o esposizione al pericolo: F1 (rara, poco frequente, esposizione di breve durata)
  3. possibilità di evitare il pericolo o limitare il danno: P1 (possibile in condizioni specifiche)
- Quindi il livello delle prestazioni è PLc

EN ISO 13849:

Determinazione del livello delle prestazioni richiesto (PL)

- S** – Gravità delle lesioni personali  
S<sub>1</sub> – Leggera (lesione reversibile)  
S<sub>2</sub> – Grave (lesione normalmente irreversibile, compresa la morte)
- F** – Frequenza e/o esposizione al pericolo  
F<sub>1</sub> – Da rara a poco frequente e/o esposizione di breve durata  
F<sub>2</sub> – Da frequente a continua e/o esposizione di lunga durata
- P** – Possibilità di evitare il pericolo o limitare il danno  
P<sub>1</sub> – Possibile in condizioni specifiche  
P<sub>2</sub> – Difficilmente possibile



## PROGETTAZIONE FUNZIONI DI SICUREZZA

### Emergenza dell'impianto

Il circuito di emergenza è composto da due pulsanti di emergenza con ripristino manuale e due pulsanti di richiesta di ripristino del circuito.

I pulsanti di emergenza e i pulsanti di ripristino sono installati sul fronte quadro locale e pulpito

I pulsanti di emergenza sono cablati con singolo canale.

L'uscita di comando è doppia di tipo a relè con monitoraggio dello stato dei contattori di uscita.

In questa conformazione il sistema si può definire di tipo PLc Cat.2

L'attivazione del pulsante di emergenza porta ad un arresto di categoria 0.

Controllo valvole di spillamento, pompe e agitatori

Il circuito di controllo delle valvole di spillamento è composto da due pulsanti a ripristino manuale e due pulsanti di richiesta di ripristino del circuito. Inoltre il circuito è collegato a valle del circuito di emergenza, quindi in caso di intervento del circuito di emergenza il controllo delle valvole e motori viene automaticamente portato in sicurezza.

I pulsanti di blocco sono installati sulla parte anteriore e sulla parte posteriore del locale

I pulsanti di ripristino sono installati sul fronte quadro locale e pulpito

I pulsanti di blocco sono cablati con singolo canale.

L' uscita di comando è doppia di tipo a relè con monitoraggio dello stato dei contattori di uscita.

In questa conformazione il sistema si può definire di tipo PLc Cat.2

L'attivazione del pulsante di blocco porta ad un arresto di categoria 0.

**CALCOLO MTTFd**

Per il calcolo del MTTFd è stato tenuto conto di quanto segue:

- il sistema è utilizzato per 16 ore al giorno
- il sistema è utilizzato per 220 giorni all'anno
- il tempo medio tra due commutazioni 30 minuti

Quindi il numero dei cicli anno è 70400.

Calcolo MTTFd dei componenti

I contattori utilizzati in uscita al modulo di sicurezza è della Siei tipo WB. Non avendo il dato di MTTFd si assume il valore di B10d= 400.000 tenendo conto delle norme internazionali. Il valore di MTTFd calcolato è pari a 284,09 anni.

I pulsanti di emergenza sono della Telemecanique. Non avendo il dato di MTTFd si assume il valore di B10d= 100.000 tenendo conto delle norme internazionali. Il valore di MTTFd calcolato è pari a 71,02 anni.

I pulsanti di blocco sono della Bentel. Non avendo il dato di MTTFd si assume il valore di B10d= 100.000 tenendo conto delle norme internazionali. Il valore di MTTFd calcolato è pari a 71,02 anni.

Il modulo di sicurezza PNOZ X7 è della Pilz. Il dato del costruttore è B10d= 400.000. Il valore di MTTFd calcolato è pari a 284,09 anni.

Il modulo di sicurezza 3TK2814 è della Siemens. Il dato del costruttore è B10d= 400.000. Il valore di MTTFd calcolato è pari a 284,09 anni.

Le elettrovalvole sono della Parker. Il dato del costruttore è B10d= 60.000.000. Il valore di MTTFd calcolato è pari a 57,1 anni.

I valori sopra riportati sono relativi alle singole apparecchiature. Per avere il valore di MTTFd totale per ogni singola funzione di sicurezza bisogna tener conto di tutte le apparecchiature concorrenti.

Emergenza dell'impianto

Il circuito di emergenza è composto dai pulsanti, controllore, contattori. Il valore di MTTFd calcolato è pari a 47,6 anni.

Controllo valvole di spillamento, pompe e agitatori

Il circuito di blocco è composto dai pulsanti, controllore, contattori, valvole. Il valore di MTTFd calcolato è pari a 24,09 anni.

Classificazione MTTFd			
Bassa	3 anni <=	MTTFd	< 10 anni
Media	10 anni <=	MTTFd	< 30 anni
Alta	30 anni <=	MTTFd	< 100 anni

**CALCOLO DCavg**

Emergenza dell'impianto

Il circuito di emergenza è composto dal pulsante, controllore, contattori. Il valore di DCavg calcolato è pari a 90,4% (medio).

Controllo valvole di spillamento, pompe e agitatori

Il circuito di blocco è composto dai pulsanti, controllore, contattori, valvole. Il valore di DCavg calcolato è pari a 83,7% (medio)

Copertura diagnostica			
Nessuno		DC <sub>avg</sub>	< 60%
Bassa	60% <=	DC <sub>avg</sub>	< 90%
Media	90% <=	DC <sub>avg</sub>	< 99%
Alta	99% <=	DC <sub>avg</sub>	

## ASSEGNAZIONE PUNTEGGIO CCF

### Emergenza dell'impianto

Separazione/segregazione= 15

Diversità= 20

Progettazione/applicazione/esperienza= 5

Valutazione/analisi= 5

Competenza/formazione= 0

Ambiente= 25+10

Totale= 80 (maggiore di 65 e quindi soddisfa i requisiti)

### Controllo valvole di spillamento, pompe e agitatori

Separazione/segregazione= 15

Diversità= 20

Progettazione/applicazione/esperienza= 5

Valutazione/analisi= 5

Competenza/formazione= 0

Ambiente= 25+10

Totale= 80 (maggiore di 65 e quindi soddisfa i requisiti)

Requisiti		Massimo
Separazione	Separazione dei segnali, isolamento e così via	15 punti
Diversità	Tecnologie o componenti diversi	20 punti
Progettazione, applicazione, esperienza	ovracorrenti, sovratensioni, ...	15 punti
	Uso di componenti o tecnologie ampiamente collaudati	5 punti
Analisi	L'analisi dei guasti viene utilizzata per evitare quelli comuni	5 punti
Competenza, formazione	Formazione dei progettisti in modo che possano comprendere i guasti comuni e imparino a evitarli	5 punti
Condizioni ambientali	Test EMC	25 punti
	Test di resistenza agli urti, alle vibrazioni, alla temperatura	10 punti

## VERIFICA DEL PL RAGGIUNTO

Per ogni singola funzione di sicurezza, il PL della SRP/CS correlata vede corrispondere o essere maggiore al livello di prestazione richiesto (PLr).

### Emergenza dell'impianto

Livello delle prestazioni richiesto PLc

MTTFd calcolato pari a 47,6 anni

DCavg calcolato è pari a 90,4% (medio)

Sistema di tipo PLc Cat.2

**Dalla tabella sottoindicata con i dati relativi la prestazione del sistema è PLc e quindi la verifica ha prodotto un risultato positivo.**

### Controllo valvole di spillamento, pompe e agitatori

Livello delle prestazioni richiesto PLc

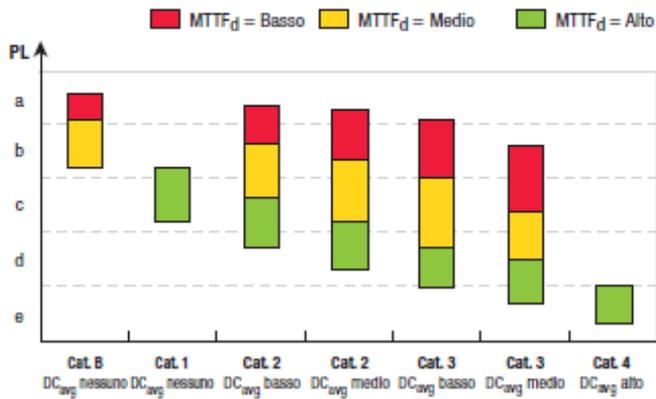
MTTFd calcolato pari a 24,09 anni

DCavg calcolato è pari a 83,7% (medio)  
Sistema di tipo PLc Cat.2

**Dalla tabella sottoindicata con i dati relativi la prestazione del sistema è PLc e quindi la verifica ha prodotto un risultato positivo.**

## Livello delle prestazioni di un sottosistema

EN ISO 13849-1 riepiloga tutte queste informazioni in un grafico



R.E.M. s.r.l.  
Via Ferruccio, 12/B  
05010 PATRICA (FR)  
P. IVA 02240470605