



ANIE
AUTOMAZIONE

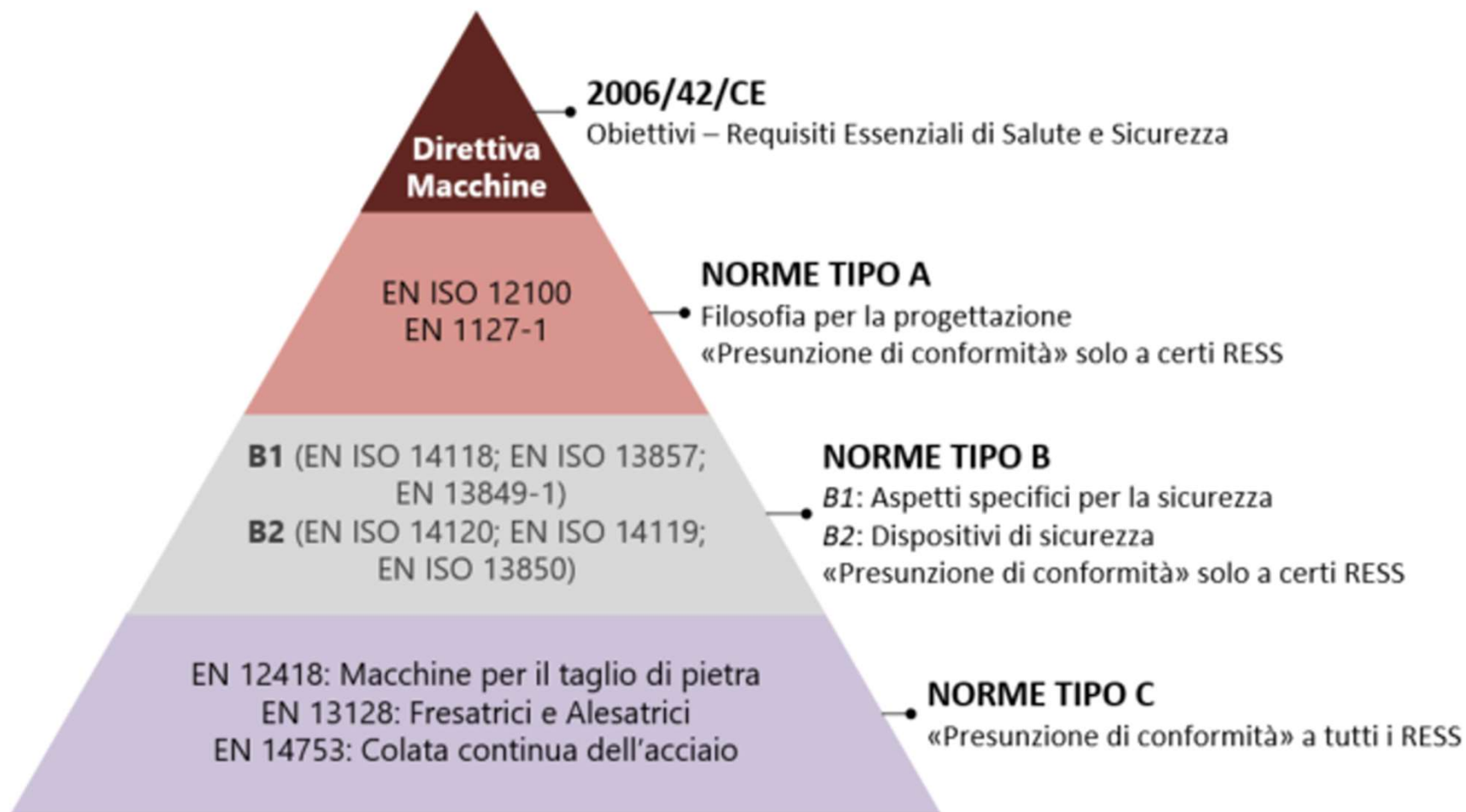


La mecatronica spiegata dalle aziende: presente e futuro della progettazione di macchine 2.1 Safety

Massimo Eritale

 **SCHMERSAL**
Safe solutions for your industry

Politecnico di Bari
7 giugno 2021





**Direttiva
Macchine**

2006/42/CE

Obiettivi – Requisiti Essenziali di Salute e Sicurezza

EN ISO 12100
EN 1127-1

NORME TIPO A

Filosofia per la progettazione

«Presunzione di conformità» solo a certi RESS

B1 (EN ISO 14118; EN ISO 13857;
EN 13849-1)

B2 (EN ISO 14120; EN ISO 14119;
EN ISO 13850)

NORME TIPO B

B1: Aspetti specifici per la sicurezza

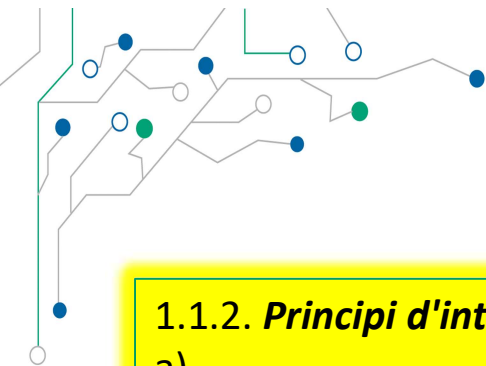
B2: Dispositivi di sicurezza

«Presunzione di conformità» solo a certi RESS

EN 12418: Macchine per il taglio di pietra
EN 13128: Fresatrici e Alesatrici
EN 14753: Colata continua dell'acciaio

NORME TIPO C

«Presunzione di conformità» a tutti i RESS



DIRETTIVA MACCHINE 2006/42/CE

1.1.2. *Principi d'integrazione della sicurezza*

a)

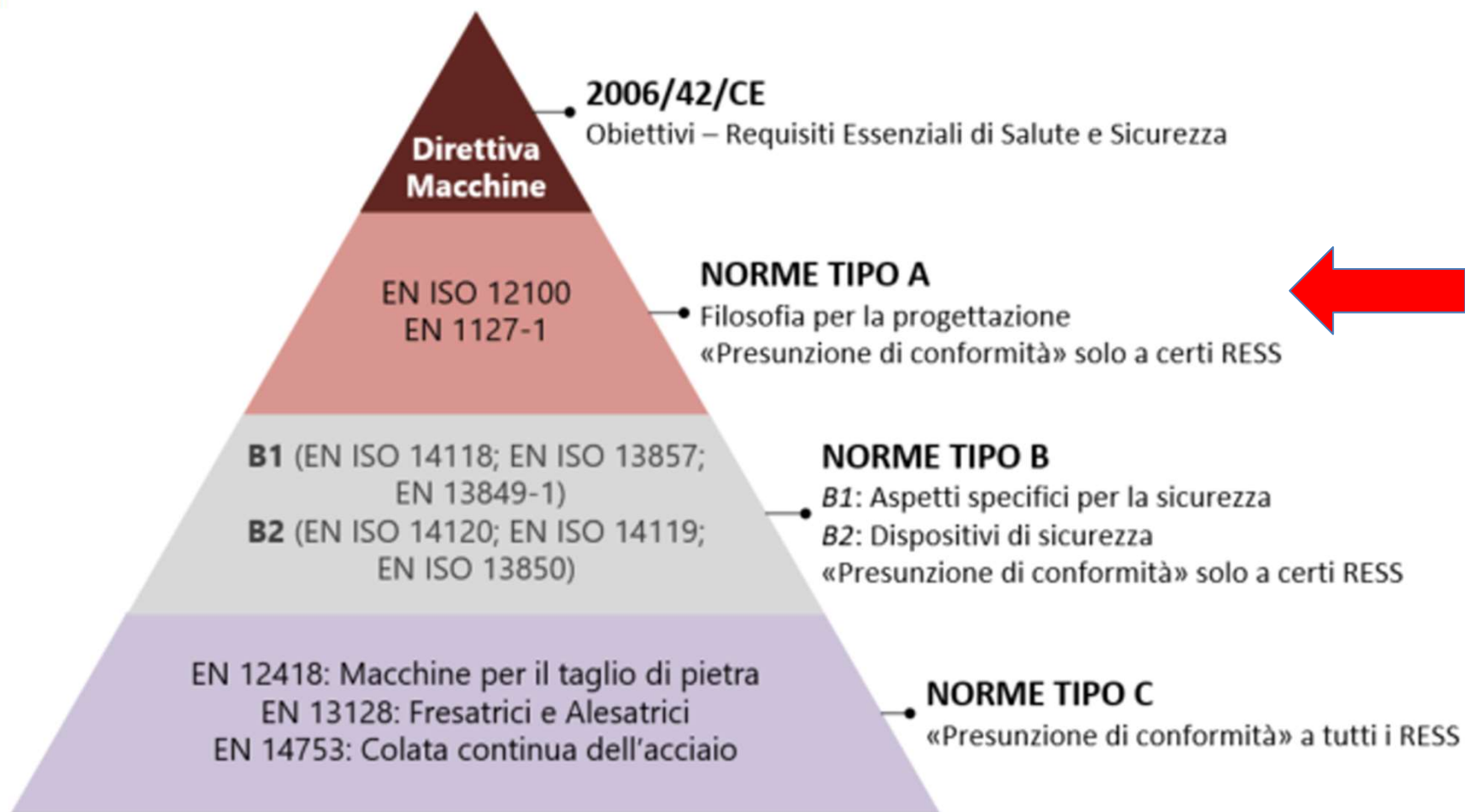
b) Per la scelta delle soluzioni più opportune il fabbricante o il suo mandatario deve applicare i seguenti principi, nell'ordine indicato:

- eliminare o ridurre i rischi nella misura del possibile (integrazione della sicurezza nella progettazione e nella costruzione della macchina),
- adottare le misure di protezione necessarie nei confronti dei rischi che non possono essere eliminati,
- informare gli utilizzatori dei rischi residui dovuti all'incompleta efficacia delle misure di protezione adottate, indicare se è richiesta una formazione particolare e segnalare se è necessario prevedere un dispositivo di protezione individuale.

c)

Elementi Fondamentali

- **Marcatura CE**
- **Dichiarazione di Conformità**
- **Fascicolo Tecnico**
- **Manuale d'uso e manutenzione**



PONDERAZIONE DEL RISCHIO

Esempio concreto di metodologia secondo la Norma UNI EN ISO 12100:2010 di calcolo del HRN (Hazard Rating Number) (**approccio numerico**)

$$\mathbf{HRN} = [\text{valore PE}] \times [\text{valore FE}] \times [\text{valore MPL}] \times [\text{valore NP}]$$

Dove:

PE Possibilità che accada il pericolo o di esposizione al pericolo
(valore compreso tra 0 = impossibile e 15 = certo)

FE Frequenza dell'esposizione al pericolo
(valore compreso tra 0,1 = non frequente e 5 = costante)

MPL Massima perdita probabile (valore compreso tra 0,1 = graffi e 15 = morte)

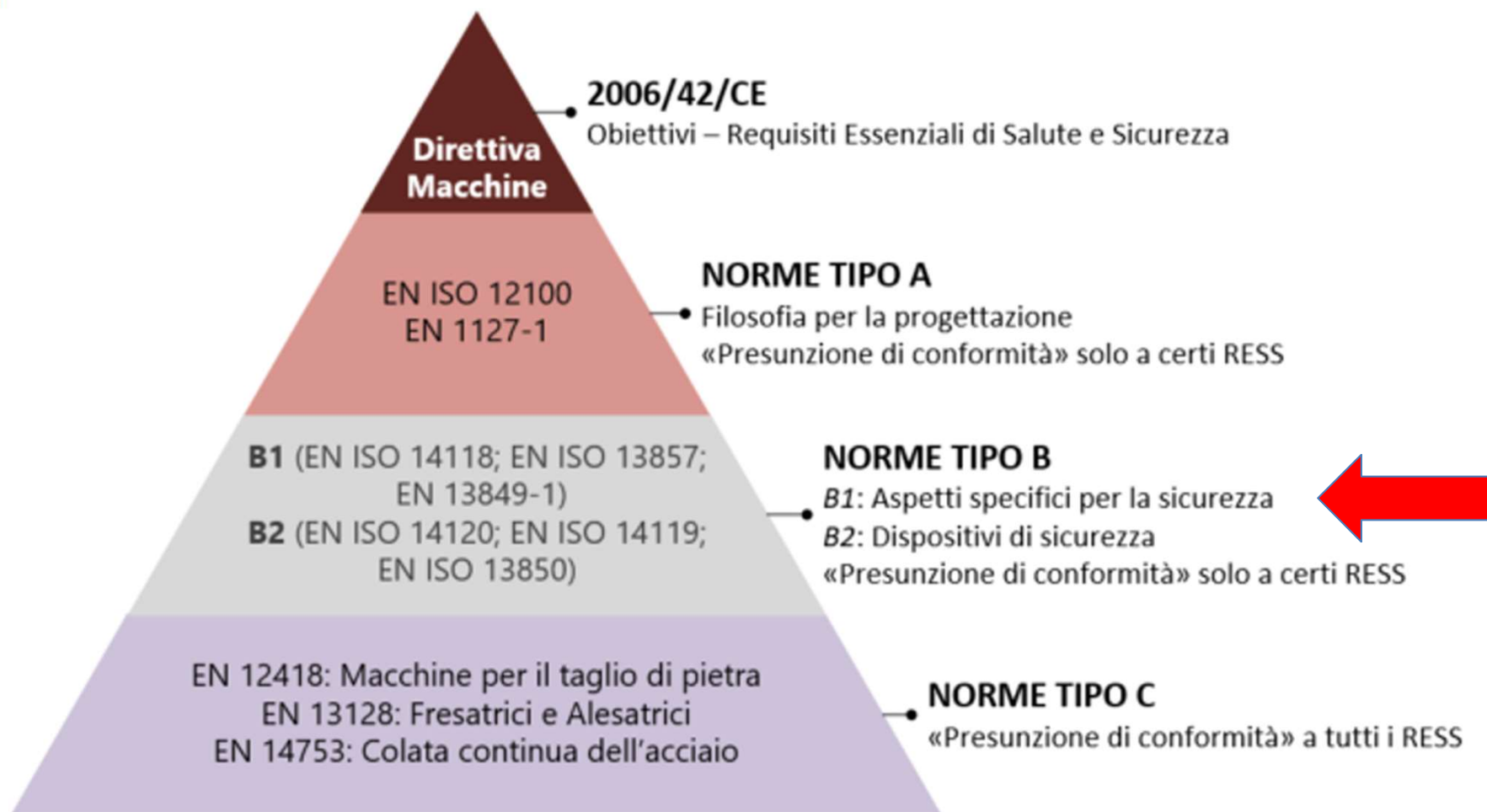
NP Numero di persone esposte al rischio
(valore compreso tra 1 = 1 o 2 persone e 12 = 50 persone o più)

HRN è un numero compreso tra 0 e 10000 ed indica il livello di rischio.
Vengono definiti 4 livelli:

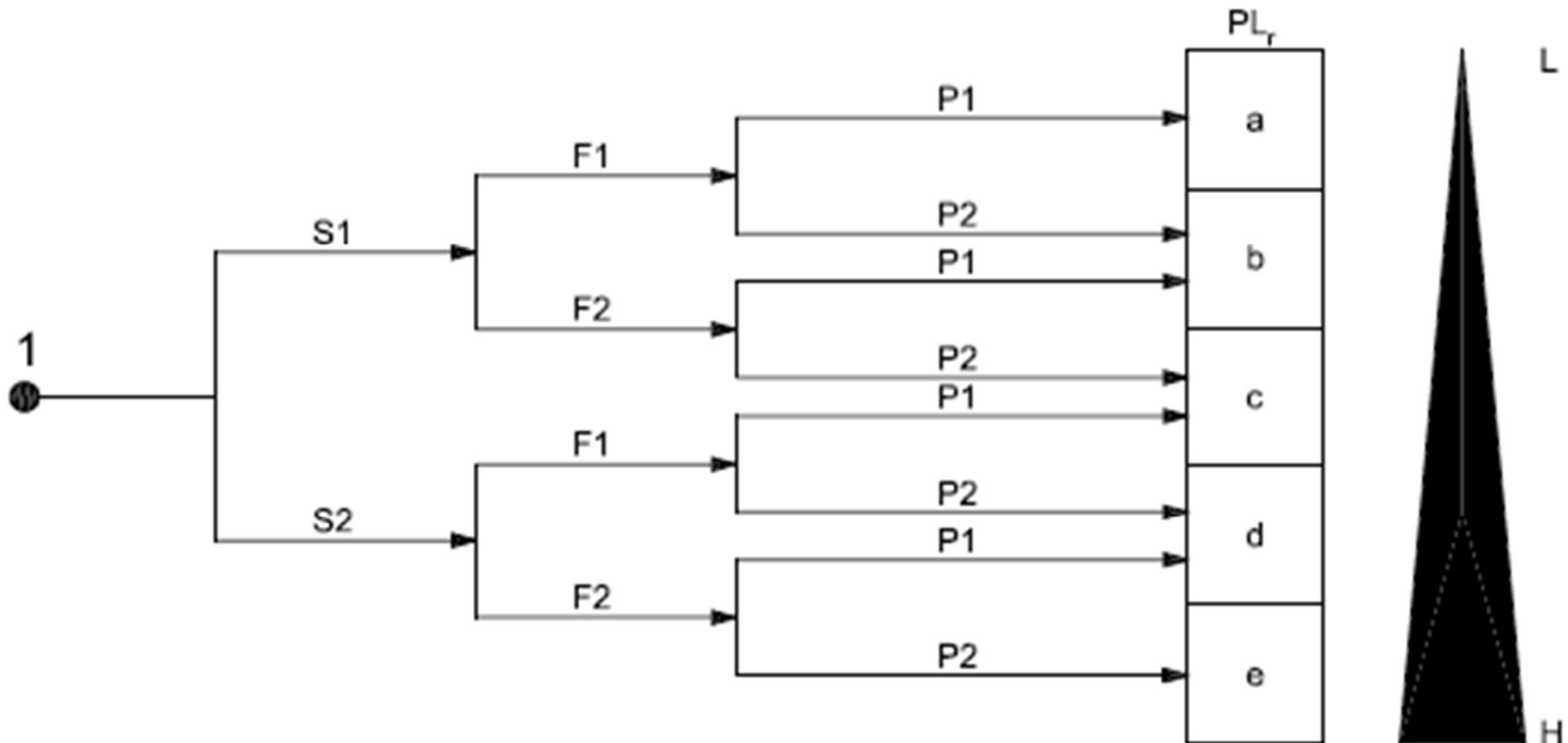


PONDERAZIONE DEL RISCHIO

- **Ammissibile $HRN \leq 10$** – Molto basso: si considera un rischio molto basso, motivo per cui le misure di sicurezza proposte, se esistono, sono facoltative. Può essere raccomandabile dare informazione dei rischi residui al personale coinvolto.
- **Basso ma significativo $10 < HRN \leq 50$** : il rischio è basso ma si devono applicare misure di sicurezza e valutarle tenendo conto sia degli aspetti tecnici, economici e sia della sua pianificazione. Nel tempo, sino all'implementazione finale delle misure di sicurezza, si raccomanda di informare sui rischi esistenti.
- **Alto $50 < HRN \leq 500$ - Considerevole**: sono necessarie misure di sicurezza. Nel tempo, sino all'implementazione delle medesime, si raccomanda informare e formare tutto il personale coinvolto sui rischi esistenti o fermare la macchina se è necessario.
- **Estremo $500 < HRN$ - Inaccettabile**: necessarie misure di sicurezza immediate indipendentemente dai loro costi. Non si può mettere in funzione o sul mercato la macchina senza aver ridotto il rischio



COME PROGETTARE LE FUNZIONI DI SICUREZZA SECONDO LA ISO 13849

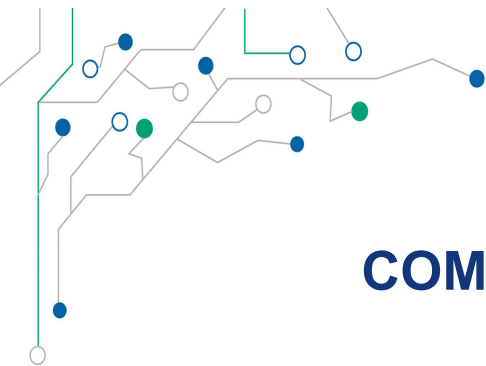


PL = Performance Level

S = Severità

F = Frequenza

P = Possibilità



COME PROGETTARE LE FUNZIONI DI SICUREZZA SECONDO LA ISO 13849

MTTF_d

Mean Time To Failure dangerous

E' una misura dell'affidabilità del componente



COME PROGETTARE LE FUNZIONI DI SICUREZZA SECONDO LA ISO 13849

DC

Copertura Diagnostica

Misura la capacità della funzione di rilevare un guasto pericoloso



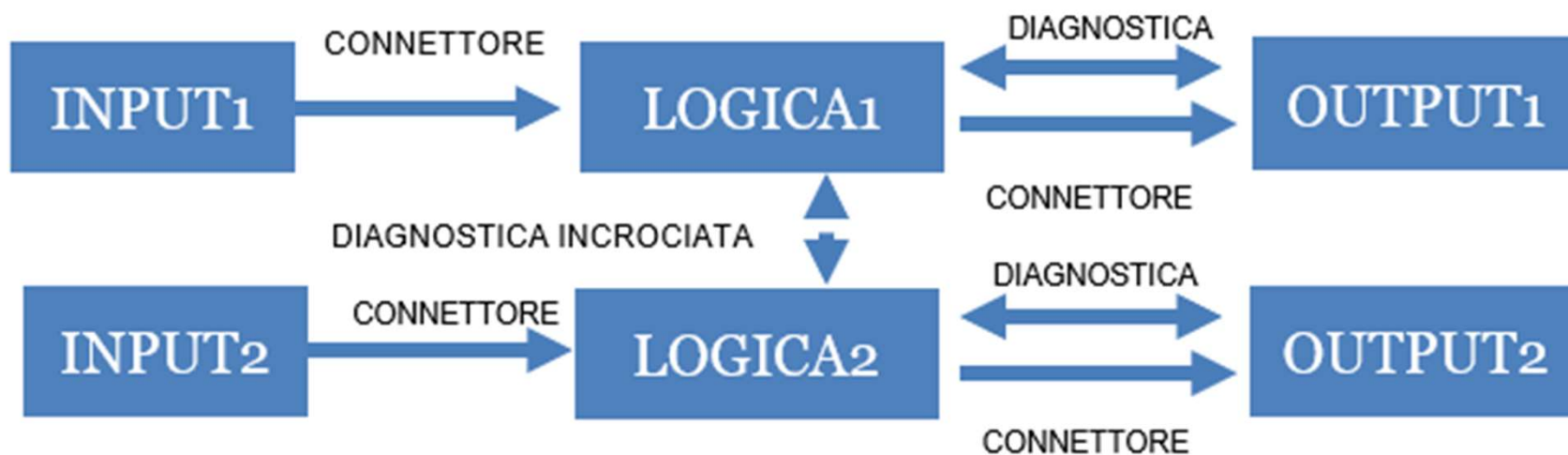
COME PROGETTARE LE FUNZIONI DI SICUREZZA SECONDO LA ISO 13849

Categoria B

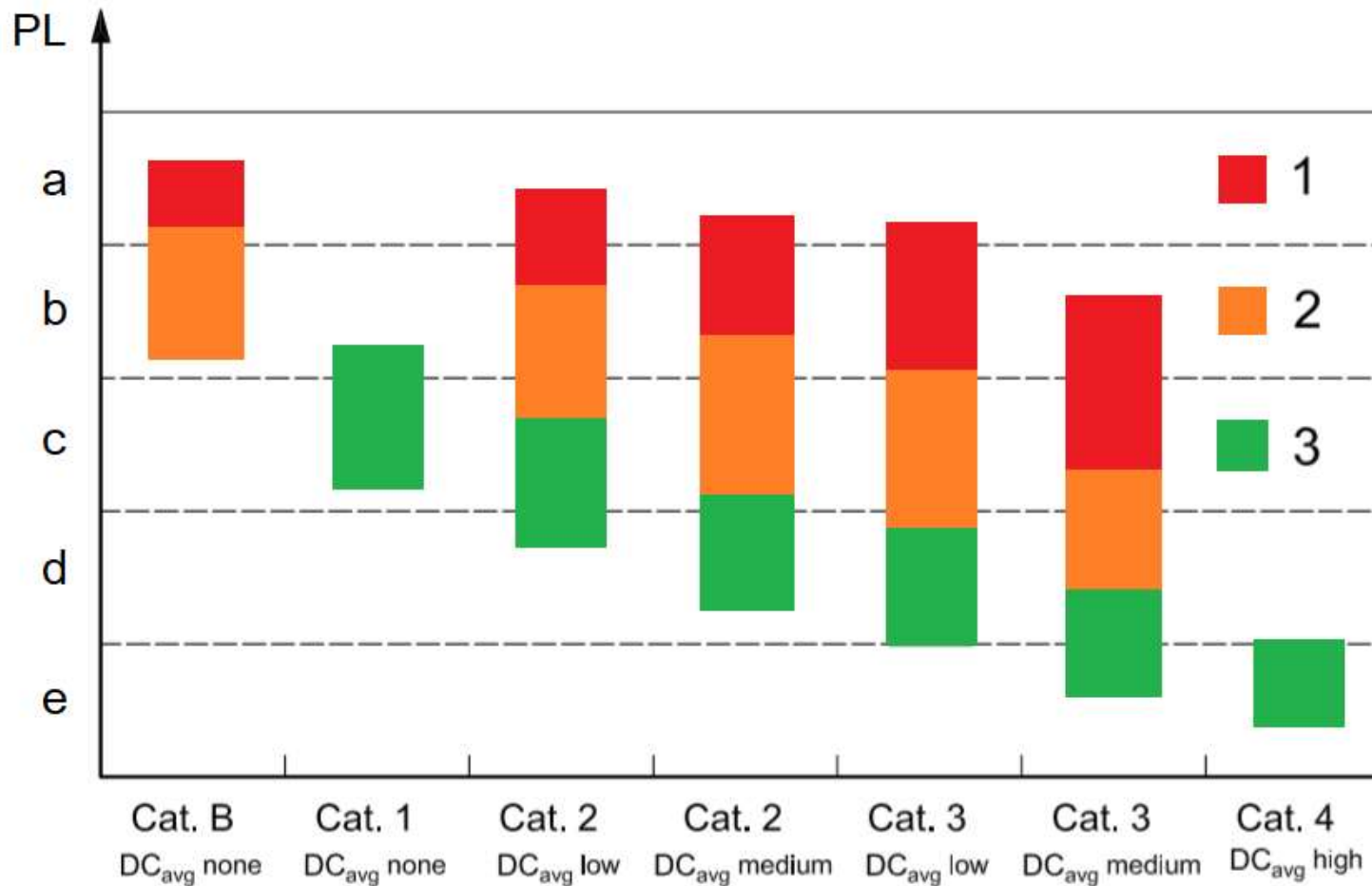


COME PROGETTARE LE FUNZIONI DI SICUREZZA SECONDO LA ISO 13849

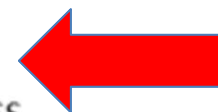
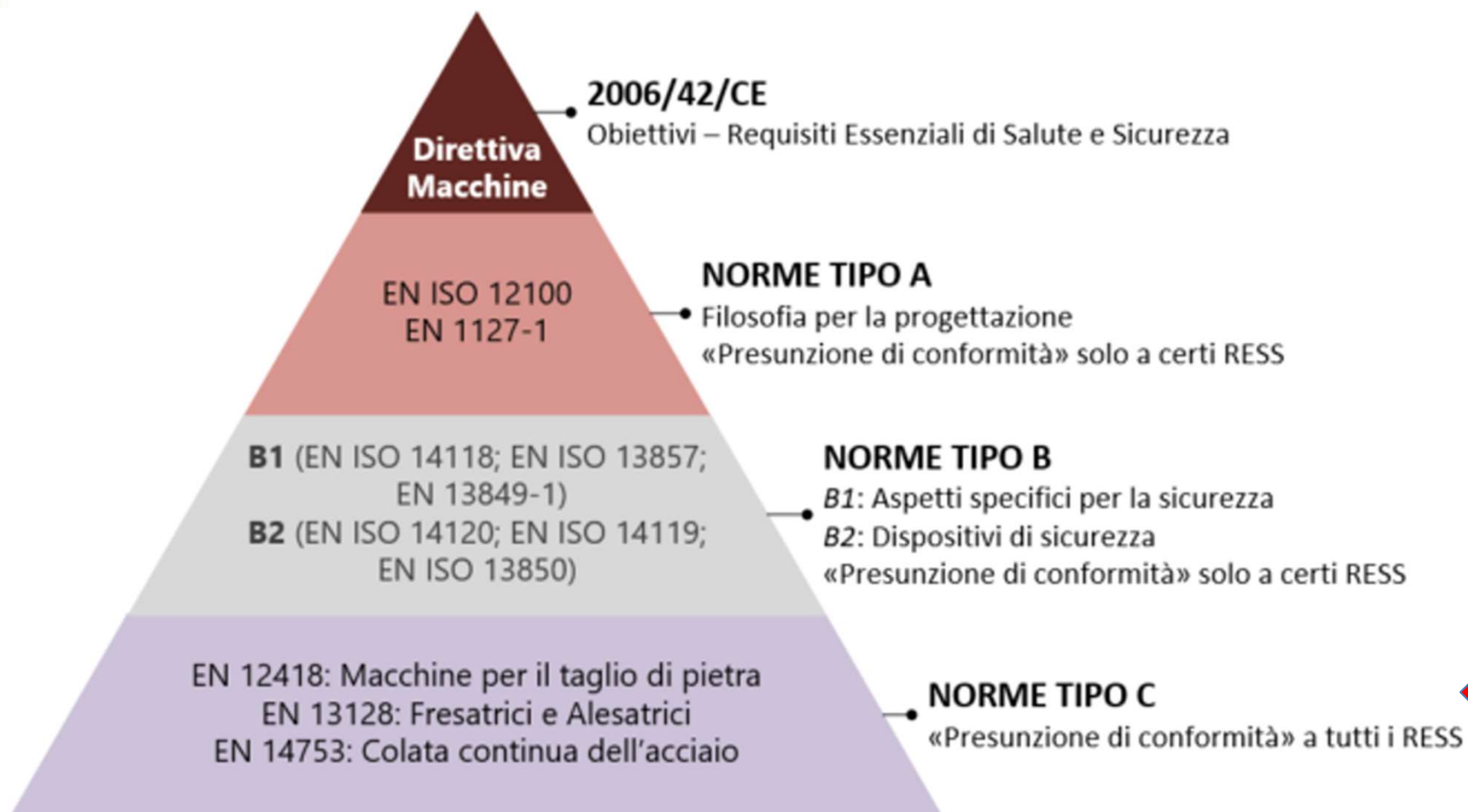
Categoria 4



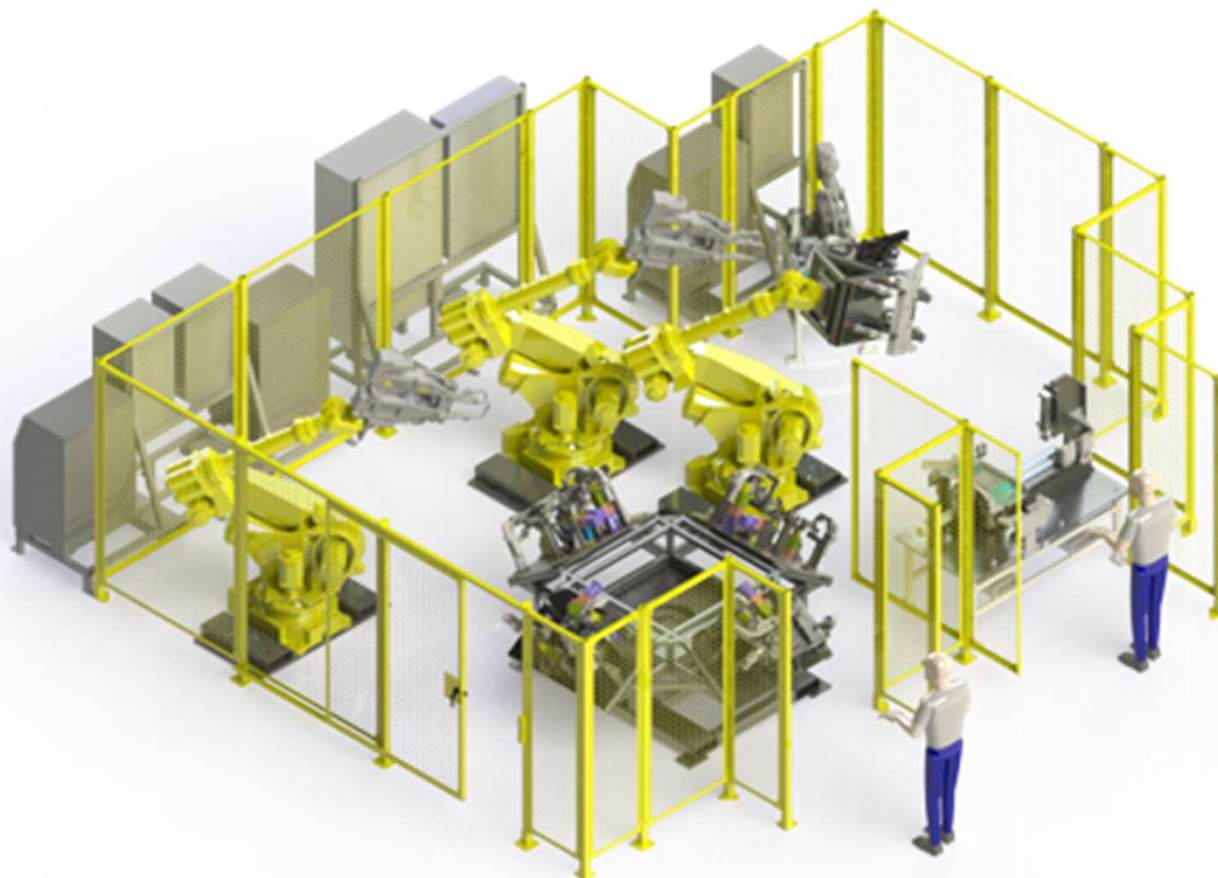
COME PROGETTARE LE FUNZIONI DI SICUREZZA SECONDO LA ISO 13849



1 MTTFd = Basso
2 MTTFd = Medio
3 MTTFd = Alto



REQUISITI DI SICUREZZA PER ISOLE ROBOTIZZATE - ISO 10218-1 E ISO 10218-2



REQUISITI DI SICUREZZA PER MACCHINE DI PACKAGING – EN 415



COME E' FATTO UN SENSORE DI SICUREZZA MODERNO?

- Deve garantire livelli elevati di sicurezza
- Non deve avere problemi di natura meccanica
- Deve avere una diagnostica evoluta

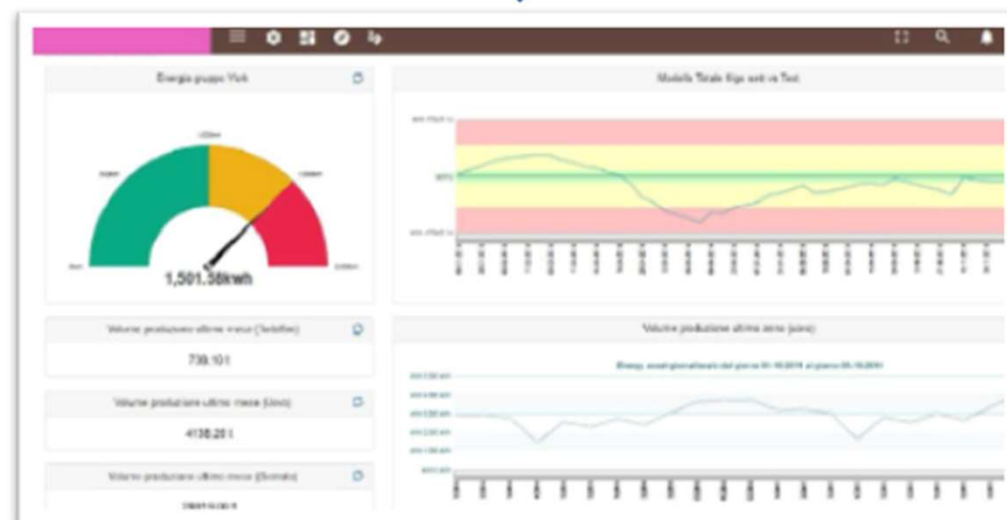


COME E' FATTO UN SENSORE DI SICUREZZA MODERNO?

- Deve garantire livelli elevati di sicurezza
- Non deve avere problemi di natura meccanica
- Deve avere una diagnostica evoluta

E L'INDUSTRIA 4.0?

- Deve avere la capacità di produrre dati diagnostici di un certo valore, non solo indicare se il riparo su cui è montato sia aperto o chiuso



VANTAGGI?

- Trasferimento delle informazioni sullo stato dei dispositivi a sistemi di monitoraggio di livello superiore;
- Raggiungimento di PLe anche in caso di collegamento in serie;
- Ricerca dei guasti semplificata;
- Riduzione dei fermi macchina non programmati grazie a segnali di allarme tempestivi;
- Installazione e cablaggio facili e sicuri;



CHE INFORMAZIONI SI RACCOLGONO?

- Riparo aperto/chiuso;
- Elettroserratura bloccata/sbloccata;
- Presenza di corto circuito;
- Sovratemperatura;
- Attuatore in posizione al limite della tolleranza;
- Attuatore non corretto o difettoso;
- Errore interno: sensore guasto o sovratensione;
- Corto circuito sulle uscite sicure



TIPOLOGIE DI SEGNALAZIONE?

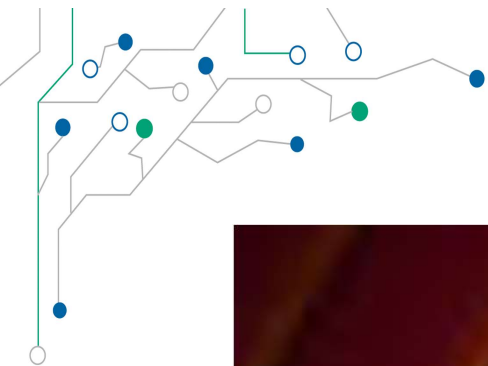
Situazioni critiche:

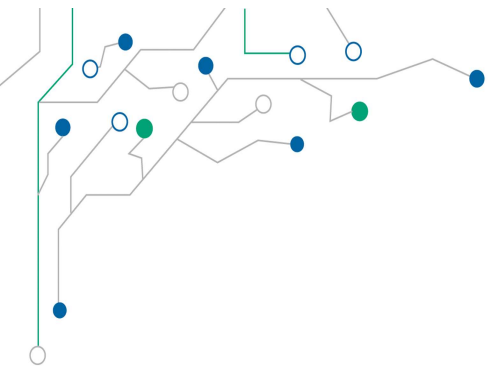
Il sistema viene disattivato immediatamente

Situazioni non critiche:

Il sistema rimane attivo per 30 minuti per permettere l'attuazione di misure correttive. Trascorso tale intervallo, il sistema si spegne automaticamente se non ripristinato







GRAZIE PER L'ATTENZIONE!

Massimo Eritale

