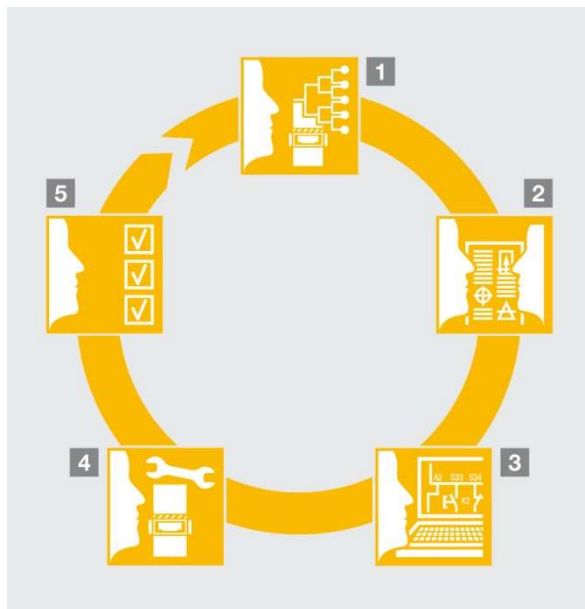


▶ Case history



➤ Linea di formatura tubi acciaio inox

▶ L'attività di Pilz ha coperto le seguenti fasi:



1. Valutazione dei Rischi (Risk Assessment)
2. Proposta di soluzione (Safety Concept)
3. Progettazione (Safety Design)
4. Integrazione di sistemi (Safety Implementation)
5. Validazione (Safety Validation)
6. Costituzione del Fascicolo Tecnico
7. Costituzione del Manuale di Istruzioni, Uso e Manutenzione di Linea

▶ Case history



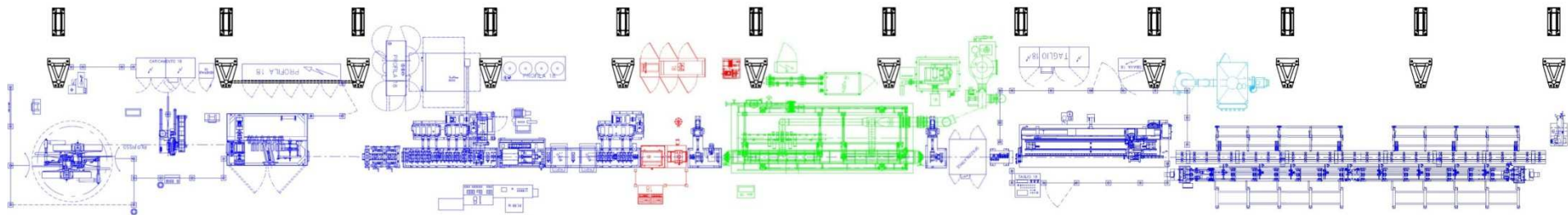
➤ Linea di formatura tubi acciaio inox

- ▶ La messa in servizio della linea è avvenuta nel 2008
- ▶ Alcune macchine presenti nella linea sono marcate CE
- ▶ Alcune macchine non sono marcate CE
- ▶ Il fabbricante della Linea (*Utilizzatore*) deve apporre la marcatura CE di Linea in ottemperanza alla Direttiva Macchine
- ▶ Il fabbricante si è avvalso, nella procedura di valutazione per accertare la conformità della macchina ai RES, di un ente terzo specializzato (Pilz Italia).

► Case history



Linea di formatura tubi acciaio inox



▶ Riduzione dei rischi



- Concetti Meccanici
 - ▶ Protezioni fisse e mobili
 - ▶ Scale, passerelle, ecc..

- Concetti Elettrici (richieste: cat.1 PL c ; Cat. 3 PL d)
 - ▶ Arresto emergenza
 - ▶ Barriere immateriali
 - ▶ Ripari interbloccati
 - ▶ Equipaggiamento elettrico

- Misure organizzative

- Istruzioni e formazione / DPI

▶ Situazione precedente



- Parte Meccanica
 - ▶ Protezioni non conformi

- Parte Elettrica
 - ▶ Sensori non adeguati
 - ▶ Livelli di sicurezza (categoria e/o PL) insufficienti

- Parte Oleodinamica
 - ▶ Gestione circuiti oleodinamici non conforme

- Misure organizzative, istruzioni e informazioni
 - ▶ Misure organizzative insufficienti
 - ▶ Documentazione non aggiornata
 - ▶ Manuale di Istruzioni, Uso e Manutenzione di linea assente

► Non conformità meccaniche / elettriche



Situazione precedente

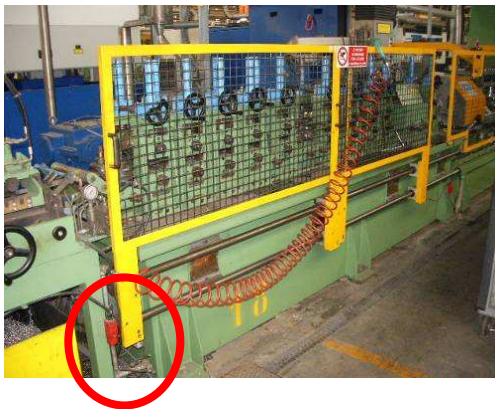


Barriera fotoelettrica

Categoria 2

H=800mm

Risoluzione 30mm



Disp. meccanico

Categoria 2

H=1600mm



Soluzione proposta



Barriera fotoelettrica

Categoria 4

H=1800mm

Risoluzione 14mm



Sensore magnetico

Categoria 4

H=1800mm



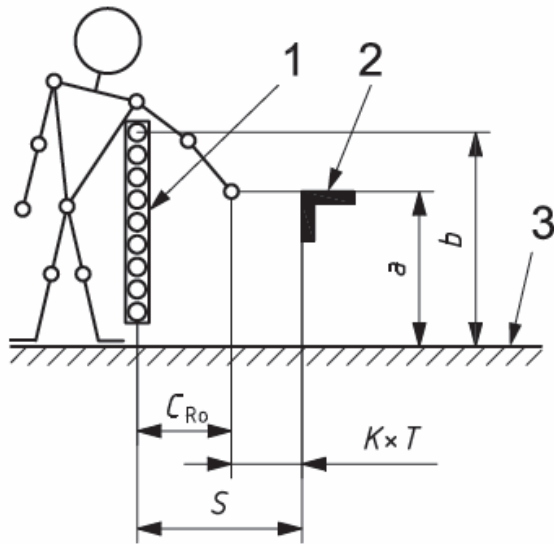
► Barriere fotoelettriche di sicurezza



➤ Barriere di sicurezza

- ▶ Altezza della protezione adeguata (1800mm)

Norma EN ISO 13855



1. Barriera fotoelettrica
2. Zona pericolosa
3. Piano di riferimento
- a. Altezza della zona pericolosa
- b. Altezza della parte superiore della barriera
- s. Distanza di sicurezza orizzontale dalla zona pericolosa

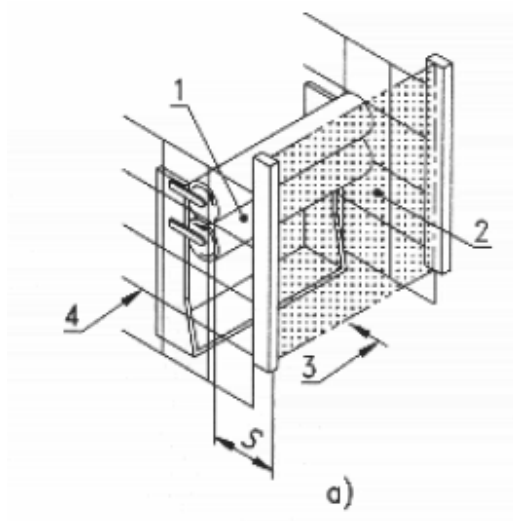


► Barriere fotoelettriche di sicurezza



➤ Barriere di sicurezza

- Risoluzione 14mm considerando distanze e tempo di intervento



Norma EN ISO 13855

1. Zona pericolosa
2. Zona di rilevamento barriera
3. Direzione di avvicinamento
4. Riparo fisso
- s. Distanza minima

$$S = (K \times T) + C \text{ (vedere punto 5)}$$

dove:

$K = 2\,000 \text{ mm/s}$;

$C = 8 (d - 14 \text{ mm})$ e comunque non minore di 0;

d è la capacità di rilevamento del dispositivo in millimetri.



► Sensori di sicurezza



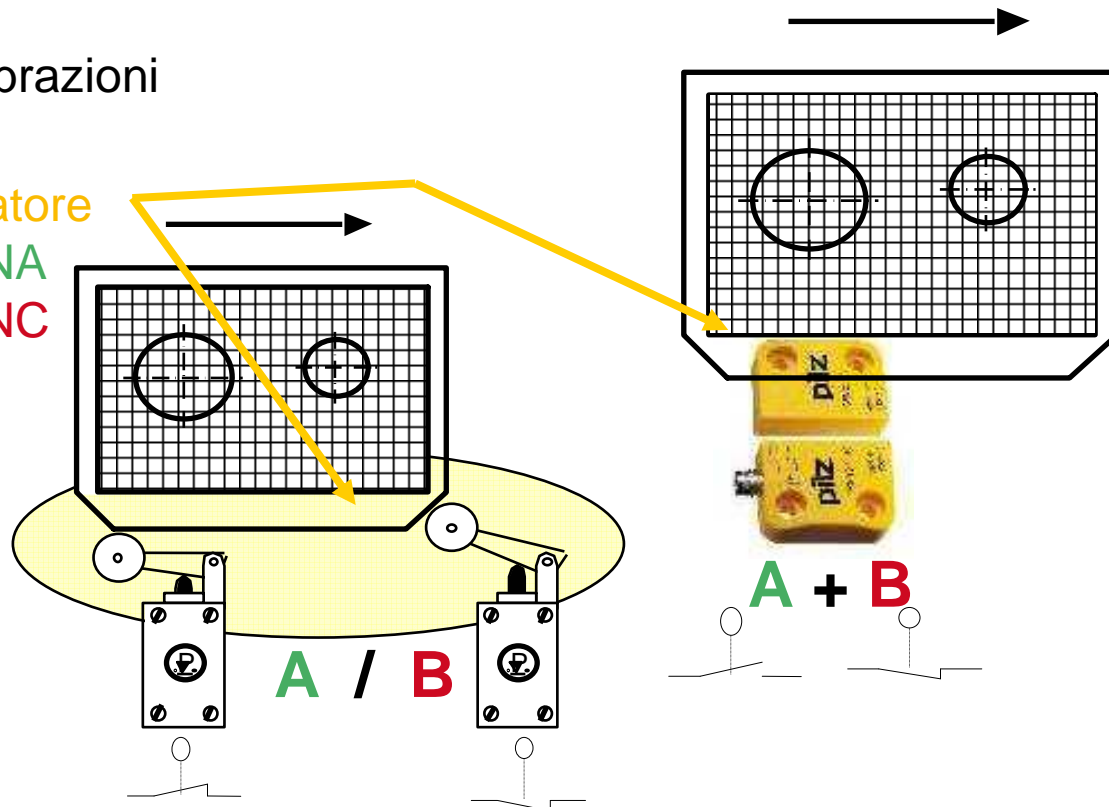
➤ Sensori di sicurezza codificati

- Approvazione sino a cat.4 PL e (EN ISO 13849-1) e SIL 3 (EN 62061) con *singolo sensore*
- Dimensioni contenute
- Lunga durata di vita
- Insensibile a shock e vibrazioni



Situazione esistente

Attuatore
Interruttore A NA
Interruttore B NC



► Non conformità elettriche



Situazione precedente

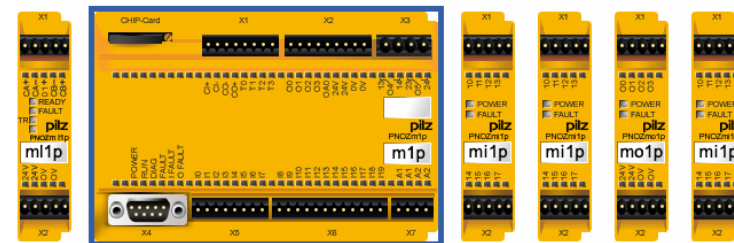
n. 15



- E' presente la serie dei sensori dei ripari – categoria 2
- Ogni sensore ha un contatto aggiuntivo per la segnalazione al PLC
- Non tutti i feedback sono valutati
- Gestione reset linea complicata
- Segnali di scambio tra le macchine complicata
- Jog a ripari aperti gestito da PLC possibile in una sola zona

Soluzione proposta

n. 3



- Ogni sensore dei ripari è collegato singolarmente - categoria 3/4
- Ogni sensore è collegato alla centralina programmabile che comunica in Profibus
- Tutti i feedback sono valutati
- Gestione reset linea semplificata
- Segnali di scambio tra le macchine con un solo cavo
- Jog a ripari aperti gestito in sicurezza e in tutte le zone

► Non conformità oleodinamiche



Situazione precedente

La centralina idraulica viene gestita dal PLC e non viene disalimentata in caso di emergenza – categoria 0

Le elettrovalvole non sono interbloccate

Soluzione proposta

La centralina viene disalimentata in sicurezza - categoria 3

Le elettrovalvole sono interbloccate in base alla posizione dell'aspo di carico

► Software di sicurezza



L'uscita di sicurezza è attivata quando:

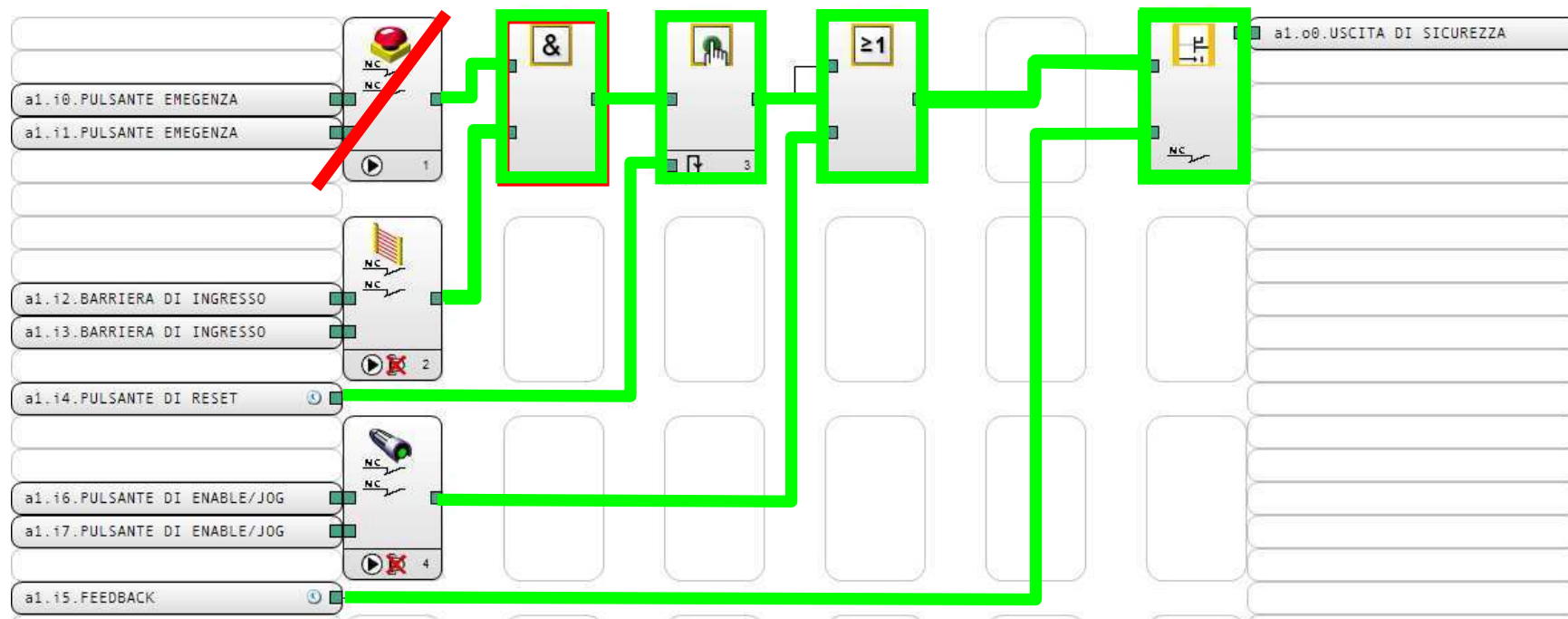
- il pulsante di emergenza è allo stato di riposo
- la barriera di ingresso non è impegnata
- viene premuto il pulsante di reset

L'uscita di sicurezza è disattivata quando:

- il pulsante di emergenza è premuto oppure
- la barriera di ingresso è impegnata

L'uscita di sicurezza è comunque attivata quando:

- Si preme il pulsante di Enable / Jog
- Viene controllato il feedback del teleruttore collegato all'uscita



▶ Modalità Jog a ripari aperti



➤ Controllo velocità

- ▶ 4 pulsanti di jog
- ▶ Velocità del tubo controllata in sicurezza utilizzando gli encoder già esistenti



▶ Ora la linea è conforme



Una volta resa conforme la macchina/linea occorre aggiornare o preparare la documentazione necessaria e richiesta dalla legge.

- Se la macchina/linea viene ritenuta “nuova” (messa in servizio) deve rispondere alla Direttiva Macchine 2006/42/CE (D.Lgs. 17/2010), come nel caso illustrato.
 - ▶ Fascicolo Tecnico
 - ▶ Istruzioni per l’Uso
 - ▶ Dichiarazione CE di Conformità

- Se la macchina/linea fosse stata modificata NON in maniera sostanziale, sarebbe stato sufficiente applicare la Direttiva per le attrezzature in uso (D.Lgs. 81/2008), quindi:
 - ▶ Istruzioni per l’Uso
 - ▶ Documento di valutazione dei rischi

▶ **Documentazione**
(Direttiva Macchine – D.Lgs. 17/2010)



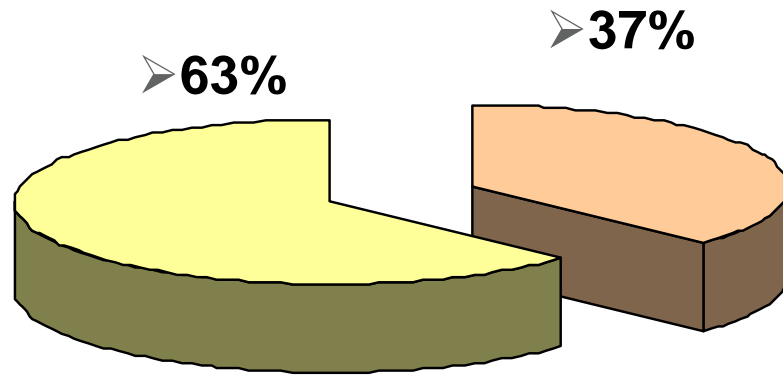
- **Fascicolo tecnico**
- **Istruzioni per l'Uso**
- **Dichiarazione CE di Conformità**

➤ Tendenze ed evoluzione

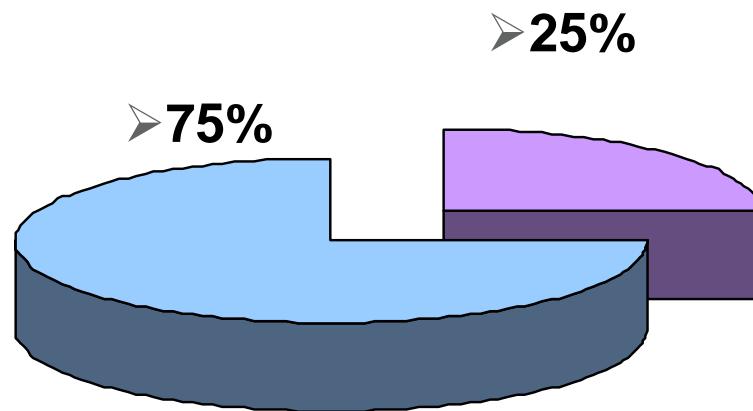
- ▶ La macchina singola lascia il posto ad installazioni complesse (linee)
- ▶ Ricerca di prevenzione della manomissione dei dispositivi di sicurezza
 - Le norme tecniche tendono a richiamare le responsabilità del fabbricante e datore di lavoro affinché i dispositivi non siano manomissibili
 - Oltre alla manomissione con sistemi semplici si pone attenzione alle chiavette intercambiabili oppure all'uso di utensili disponibili presso la macchina
- ▶ La mancanza di accessi comodi alla macchina è visto come un motivo per eludere i ripari
- ▶ Particolare attenzione alla manomissione proviene da enti di controllo legati alle assicurazioni sugli infortuni sul lavoro perché la manomissibilità fa aumentare il rischio assicurativo.

► Conclusioni

- manomissione dei dispositivi di sicurezza ... (Risultati dello studio BGIA)



- 37% dei dispositivi di protezione sono costantemente od occasionalmente manomessi



- 25% di tutti gli incidenti relativi all'uso delle macchine sono riconducibili alla manomissione dei sistemi di sicurezza

► Conclusioni

Rimozione permanente degli attuatori

- Nel 40% circa dei casi di manomissione di dispositivi elettromeccanici



► **Conclusioni (inventiva degli operatori)**



▶ Conclusioni



➤ Vantaggi

▶ Diagnostica più puntuale =

Ricerca guasti più veloce =

Tempo di fermo macchina ridotto

▶ Conclusioni



➤ Vantaggi

- ▶ Sezionamento e segregazioni della linea =
macchina può “funzionare” a ripari aperti =
tempi di attrezzaggio macchina contenuti =

Produttività migliorata

➤ Vantaggi

- ▶ Spesso gli investimenti sulla sicurezza nei luoghi di lavoro non sono percepiti come tali perché difficilmente misurabili.

- ▶ La loro misura dimostra che la sicurezza è fonte di interessanti ritorni economici :
 - riduzione dei costi assicurativi,
 - riduzione delle ore perse dovute a personale infortunato,
 - riduzione costi dovuti a mancata produzione, es. impianti bloccati,
 - riduzione costi legati alle procedure conseguenti ad un infortunio, processi, avvocati, consulenti, risarcimenti, ecc. (per infortuni molto gravi si può superare il milione (!) di Euro).