

**INAIL**

## **La sicurezza del macchinario: tecnologie innovative per l'interfaccia uomo/macchina**

Sistemi intelligenti per la sicurezza degli operatori, il ruolo del laboratorio macchine e attrezzature di lavoro

Modena fiere – Ambiente Lavoro 13 settembre 2017

Ing. Luciano Di Donato

# Laboratorio II Macchine ed attrezzature di lavoro

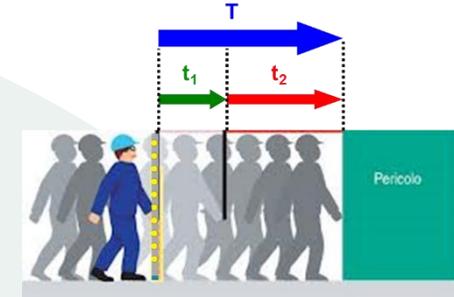
Food machines



Confined space



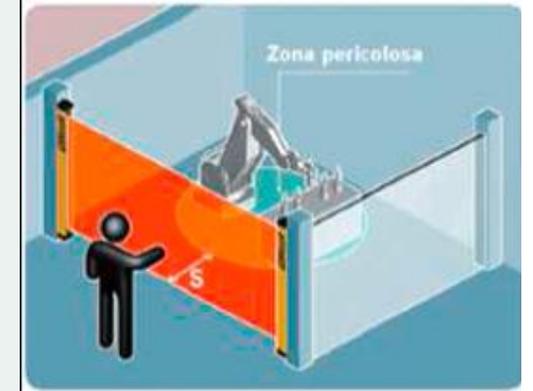
Crossing items



Agroindustrial machines



Packaging machines



Lifting machines



Machine tools

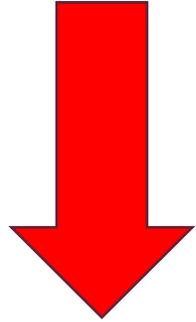


Wind machines



# Declaratoria del Laboratorio

## Ricerca



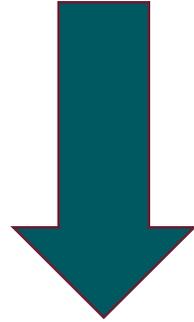
**Linea di indirizzo sul defeating – neutralizzazione**

### **Progetto SISOM**

Draft finale di una Linea di indirizzo sulla sicurezza interfaccia uomo/macchina per le macchine 3D

**Brevetto simulatore AC**

## Studio

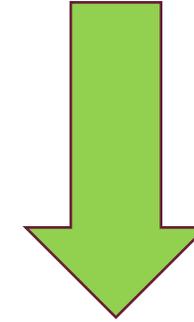


**Assistenza alla Pubblica Amministrazione**

Innovazione tecnologica – Droni

Sistemi di controllo operatore per gli accessi alle parti pericolose delle macchine in particolare per le condizioni di manutenzione

## Attività di Normazione



UNI

CUNA

CEI

ISO

CEN

CENELEC

# Interfaccia uomo macchina cosa sta cambiando



L'evoluzione tecnologica con una integrazione spinta tra le componenti «meccaniche» ed elettronico-informatiche dei prodotti e/o dei mezzi di produzione riduce, almeno nelle fasi di produzione, la presenza degli operatori «cosiddetti di linea».

# Interfaccia uomo macchina cosa sta cambiando



Si potrebbe allora pensare come immediata associazione di idee che: **meno operatori = meno infortuni**

In realtà non possiamo dimenticare che esistono delle attività che per quanto la macchina possa essere «**Autonoma**» autodiagnosi dei guasti ad esempio, sono e saranno sempre necessarie attività di

**Manutenzione ordinaria e straordinaria, regolazioni , registrazioni, cambio utensili ed altro**

**Che prevedono un diretto contatto dell'operatore con parti della macchina**

# Interfaccia uomo macchina cosa sta cambiando

**Gestione tendenzialmente sbilanciata sugli aspetti tecnici e non anche su quelli organizzativi e procedurali e spesso viene sottovalutato il fattore umano**

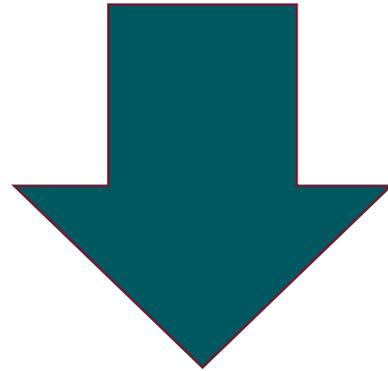


**Comprensione delle informazioni ricevute**

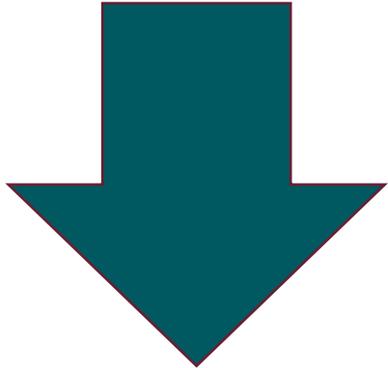
**INAIL decide di lavorare anche su questo aspetto**



# **INAIL e "Industria 4.0" anno 2015**



## **Bando Ricerche in Collaborazione (BRIC)**



### **Progetto vincitore SISOM - Sistemi Intelligenti Sicurezza Operatore Macchina**

# Realtà aumentata: INAIL e il progetto SISOM

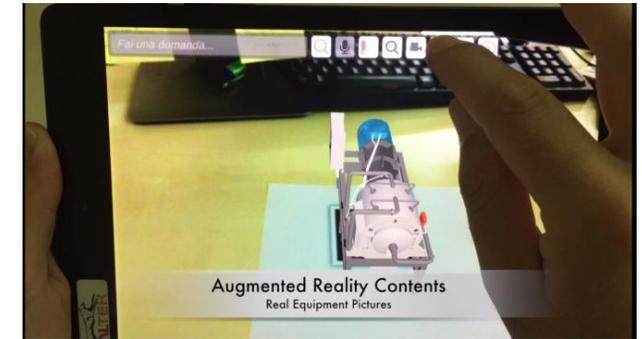
## Sistemi Intelligenti per la Sicurezza degli Operatori della Macchina

SISOM è un progetto co-finanziato da INAIL (BRIC Bando di Ricerca in Collaborazione) che ne ha la responsabilità scientifica. Obiettivo del progetto: **introdurre metodi innovativi per migliorare la sicurezza degli impianti industriali.**

**SISOM propone una soluzione basata sull'uso combinato della Realtà Aumentata e l'Assistente Personale SOPHOS-MS.**

SISOM combina le tecnologie mobile con ambienti virtuali interattivi 3D, nell'Augmented Reality sono disponibili informazioni e multimedia

INAIL



# Realtà aumentata: INAIL e il progetto SISOM



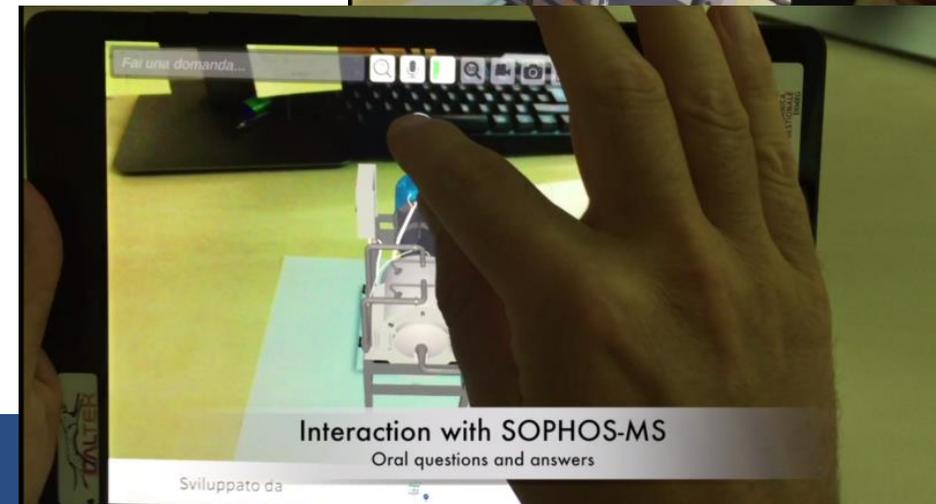
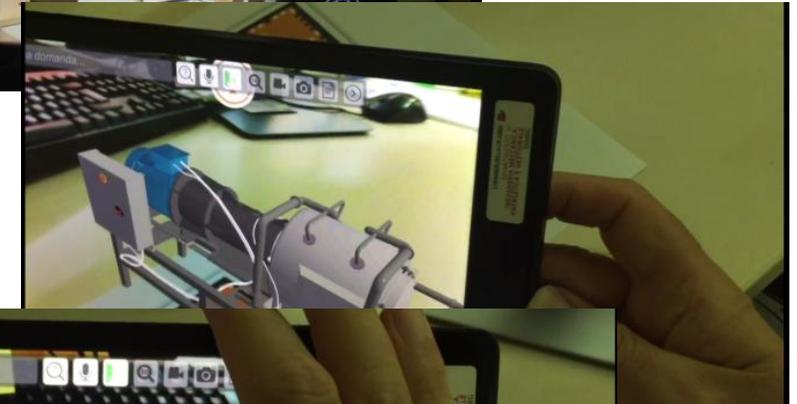
## Sistemi Intelligenti per la Sicurezza degli Operatori della Macchina

Il contenuto della Realtà Aumentata può essere installato su dispositivi mobile quali tablet, smartphone, Smart Glass and Helmet.

L'Assistente Personale SOPHOS-MS è in grado di comprendere e rispondere a domande dell'utilizzatore.

SISOM può essere utilizzato per supportare la sicurezza degli operatori **ma anche per l'addestramento in impianti industriali**

Ulteriori applicazioni SISOM riguardano la manutenzione, i livelli di monitoraggio della produttività e l'organizzazione della produzione.



# APPLICAZIONE IN CFT

Analisi della linea di lavorazione frutta e pomodoro:

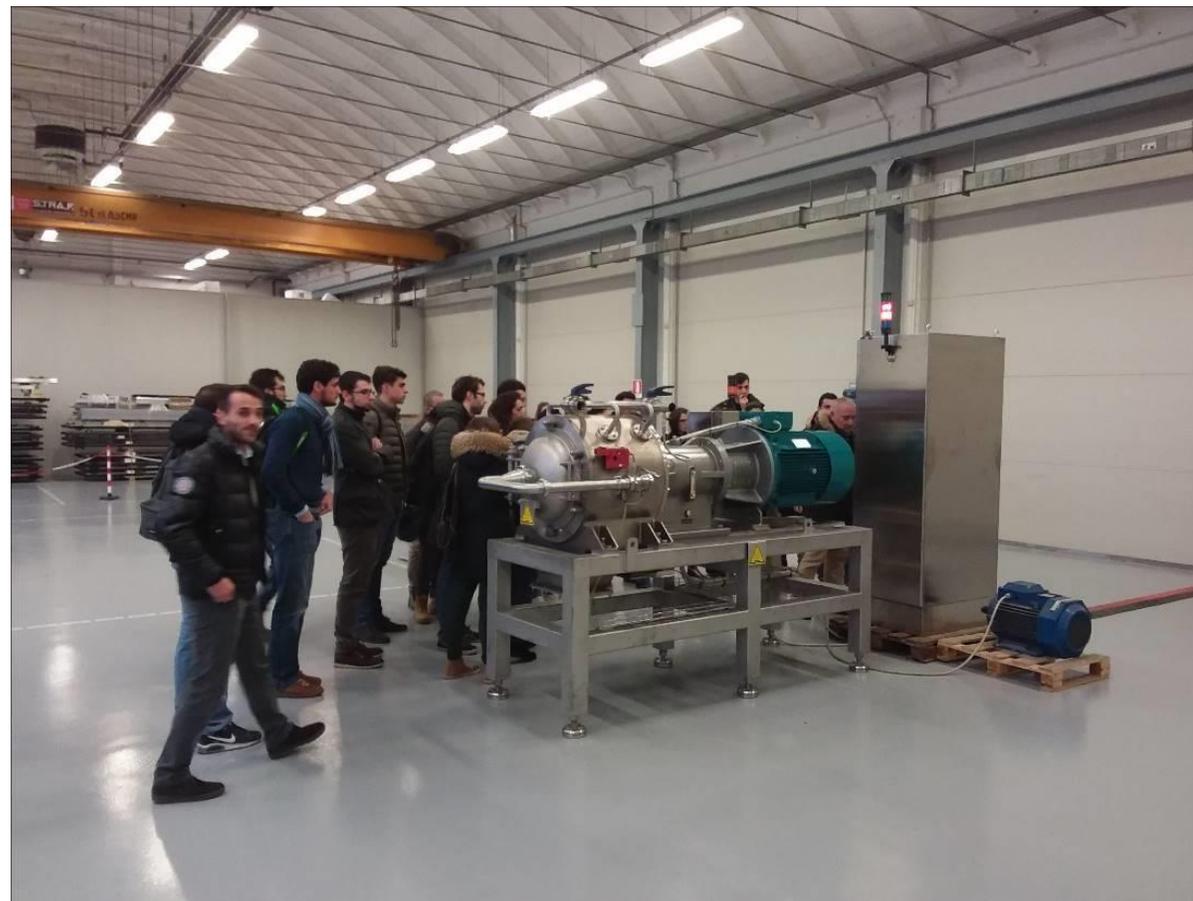
1. I processi sono sempre più guidati dall'automazione,
2. Operatori stagionali operano in contesto industriale nei periodi di raccolta;
3. Tra le poche operazioni manuali necessarie quella di cambio setaccio dell'estrattore

## «GIUBILEO» ESTRAZIONE A CALDO: ESTRATTORE DI C.F.T.

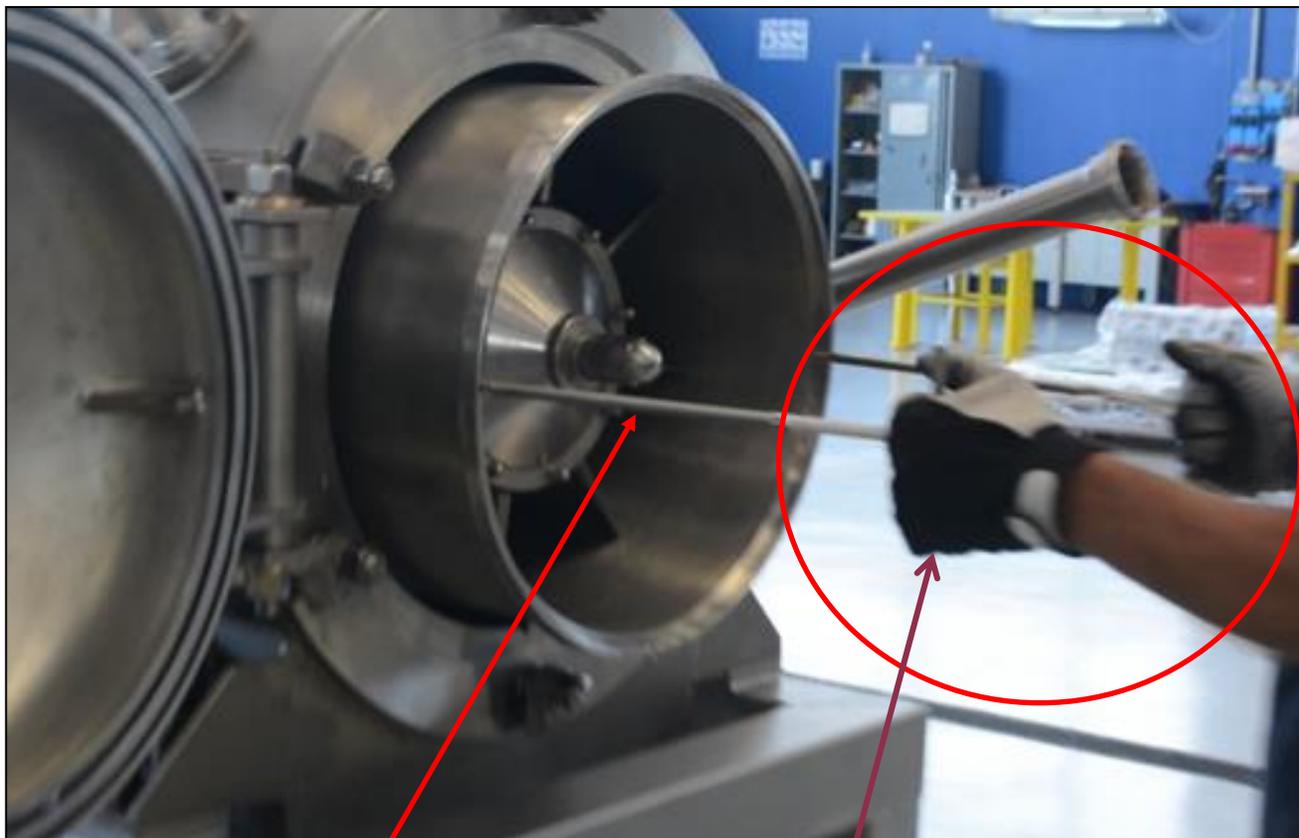


- Macchina progettata da C.F.T. negli anni 2000;
- Estrattore che setaccia il prodotto attraverso una superficie forata e scarta la parte non utilizzabile;
- L'operazione scelta è quella di sostituzione dei setacci.
- Arruolati e formati ad hoc per i test 24 studenti della laurea magistrali in Ingegneria degli impianti e delle macchine dell'industria alimentare e in Ingegneria gestionale

# Formazione in aula e in prossimità della macchina su rischio specifico per tutti gli studenti

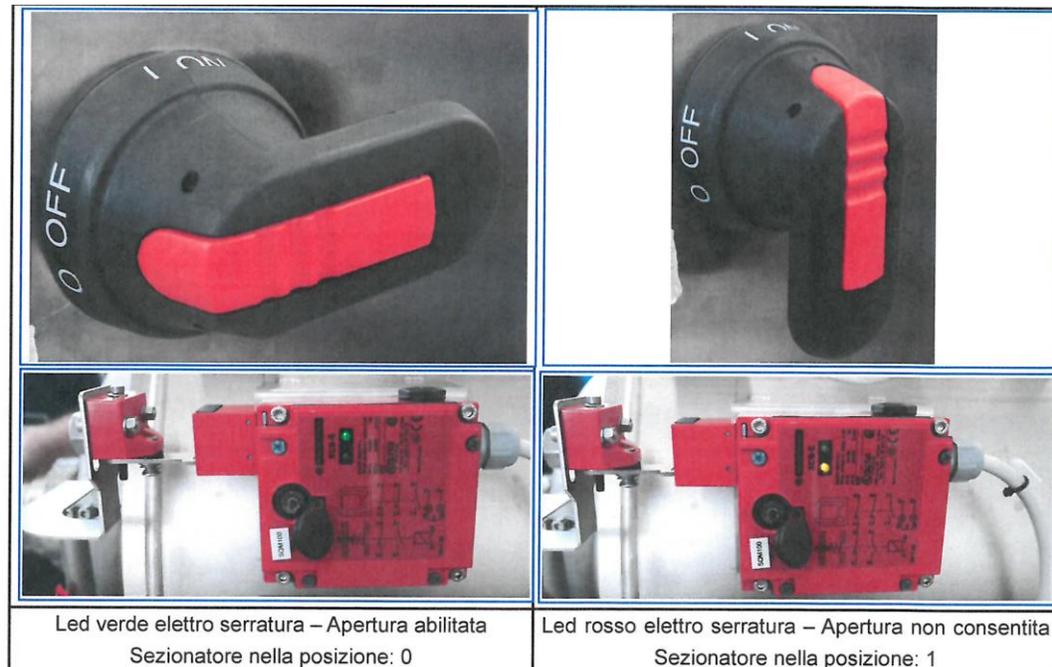


## Rischio ustioni



Rods

Gloves



**Rischio di entrare in contatto  
con le parti mobili**

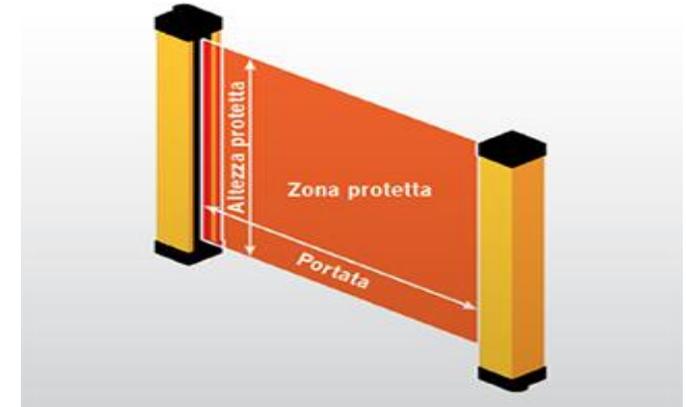
# Interfaccia uomo macchina cosa sta cambiando



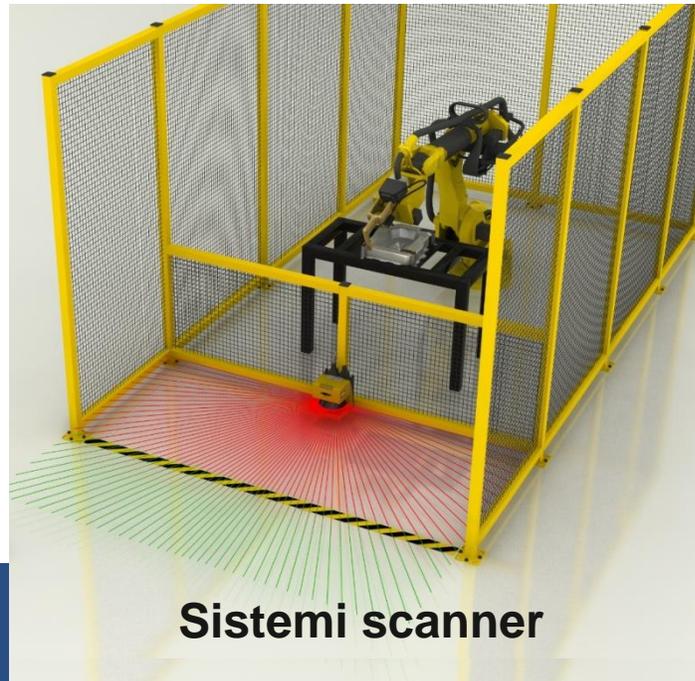
Ripari fissi



Ripari  
interbloccati



Barriere  
immateriali



Sistemi scanner

# Interfaccia uomo macchina cosa sta cambiando

Alla luce del fatto che in uno stesso reparto sono in funzione più carrelli, questi dialogano con un computer che può avere anche il ruolo di ottimizzare la movimentazione in modo da minimizzare i tempi di lavoro degli LGV



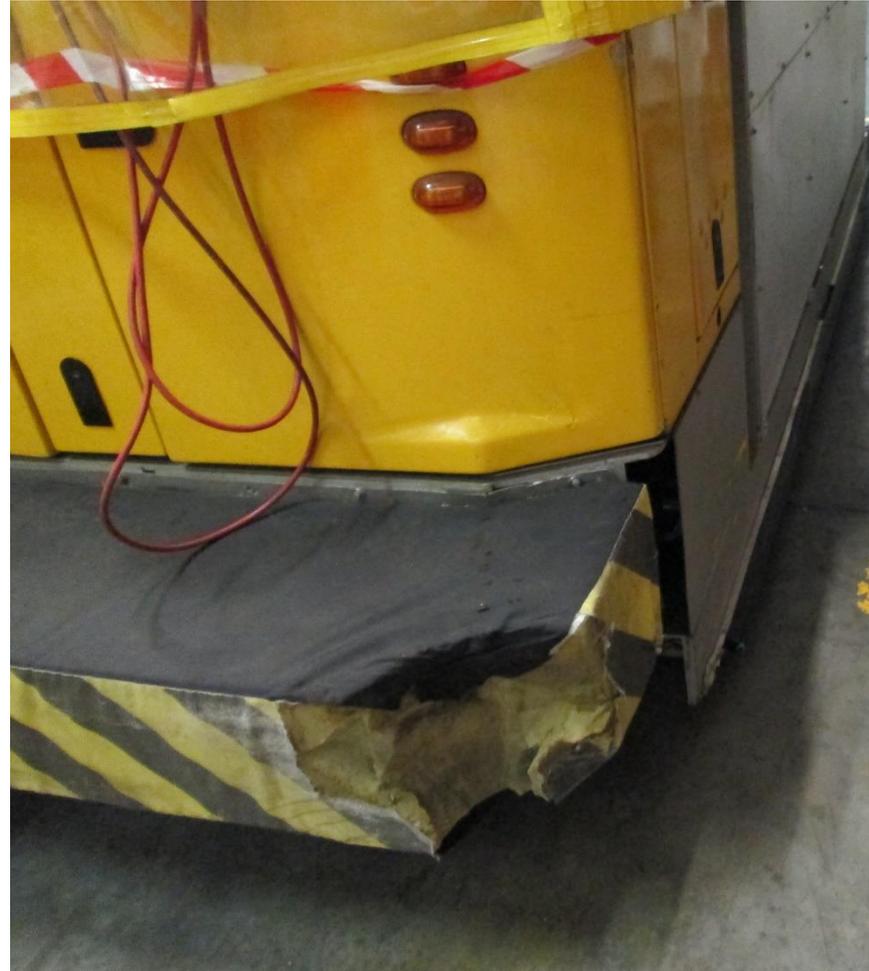
Il computer che coordina i carrelli li invia a percorrere itinerari (o “missioni”) prestabiliti fra i vari punti di origine e di destinazione. Le missioni possono essere di richiesta o di invio. La missione di richiesta è inoltrata ad un sistema gestionale interno da un operatore che si trova, normalmente, presso le linee di produzione. Il sistema trasmette la richiesta ad una postazione dove si trova ad operare il magazziniere che depositerà presso il punto di origine il materiale richiesto e informerà, qualora necessario, il computer sulla destinazione.

# Interfaccia uomo macchina cosa sta cambiando

Posizione del micro interruttore



Manomissione



**La vasca carrellata elemento coinvolto nell'infortunio non è ne un utensile  
ne un'attrezzatura intercambiabile della macchine**

# Prospettive

Un approccio sistemico dove l'innovazione tecnologica (vedi SISOM) si integra e supporta il fattore umano ad esempio favorendo le Comunicazioni, le Relazioni, e l'Applicazione delle procedure che sono state preventivamente condivise con i lavoratori.

Quindi una formazione, informazione ed addestramento del personale che sia tecnologicamente avanzata ma semplice nel trasferimento delle competenze e che coinvolga pienamente le persone facendole parte integrante ed attiva di un progetto di sicurezza aziendale.



# Interfaccia uomo macchina cosa sta cambiando

## NUOVO PROGETTO INAIL

L'interazione uomo-macchina negli impianti industriali (insiemi di macchine), comporta strutturalmente **la tracciabilità dell'operatore** durante lo svolgimento delle attività manutentive questo col fine principale della sicurezza ad es.

- **Presenza non rilevata** in una zona pericolosa;
- Cambio turno **non comunicato** con personale ancora in fase di regolazione o manutenzione all'interno della macchina o di parti della macchina o insiemi di macchine;
- **Attività improvvisate e non autorizzate**;

## Conclusioni

L' INAIL, in questo contesto, ha un ruolo determinante perché sin dall' attività di ricerca può:

- ✓ garantire che i prodotti messi a disposizione dei lavoratori siano orientati alla salvaguardia non solo della sicurezza dell'operatore nell'interfaccia uomo-macchina ma anche della privacy
- ✓ Fornire un indirizzo importante per gli eventuali accordi tra aziende costruttrici – acquirente e utilizzatrice nella gestione del trattamento dati.
- ✓ Sostenere in particolare le piccole e medie imprese sviluppando modelli semplificati che tengano conto della tecnologia innovativa integrandola con il fattore umano

# Grazie per la cortese attenzione

**Ing. Luciano Di Donato**

***INAIL- Primo Tecnologo, Direttore del Laboratorio Macchine ed Attrezzature di Lavoro***

***DIT - Dipartimento Innovazione Tecnologica e Sicurezza degli Impianti, Prodotti ed Insediamenti Antropici***

**email:** [dit.macchine@inail.it](mailto:dit.macchine@inail.it) - [l.didonato@inail.it](mailto:l.didonato@inail.it)