



**McB.NET**  
ALANCE



# Ergonomia e manutenibilità per il miglioramento dei processi industriali

Changeament and Innovation, la strada per il successo delle organizzazioni  
industriali

13 Maggio, 2014

# INDICE

- Termini e definizioni
- Legislazione
- Processo Ergonomia – Manutenzione
- Design Review
- Conclusioni
- Case Study



## MANUTENIBILITÀ

- *“Attitudine di un'entità, in certe condizioni d'uso, di essere mantenuta, o ripristinata, in uno stato in cui possa eseguire la funzione richiesta, quando la manutenzione è effettuata in date condizioni e vengono adottate le procedure e le risorse prescritte” (UNI EN 13306:2010)*
- *“La probabilità che il componente guasto all'istante  $t = 0$  possa essere riparato all'istante  $t$ ”*

## ERGONOMIA

- *“la scienza che si occupa dell'interazione tra gli elementi di un sistema (umani e d'altro tipo) e la funzione per cui vengono progettati (nonché la teoria, i principi, i dati e i metodi che vengono applicati nella progettazione), allo scopo di migliorare la soddisfazione dell'utente e l'insieme delle prestazioni del sistema”.* (International Ergonomics Association)

## D.Lgs. 81/2008 e s.m.i.

### ➤ **Articolo 15 “Misure generali di tutela”**

- d) il rispetto dei **principi ergonomici** nell’organizzazione del lavoro, nella concezione dei posti di lavoro, nella scelta delle attrezzature e nella definizione dei metodi di lavoro e produzione, in particolare al fine di ridurre gli effetti sulla salute del lavoro monotono e di quello ripetitivo
- z) la **regolare manutenzione** di ambienti, attrezzature, impianti, con particolare riguardo ai dispositivi di sicurezza in conformità alla indicazione dei fabbricanti

### ➤ **Articolo 64 – “Obblighi del datore di lavoro“**

- c) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a **regolare manutenzione** tecnica e vengano eliminati, quanto più rapidamente possibile, i difetti rilevati che possano pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori;
- d) i luoghi di lavoro, gli impianti e i dispositivi vengano sottoposti a **regolare pulitura**, onde assicurare condizioni igieniche adeguate;
- e) gli impianti e i dispositivi di sicurezza, destinati alla prevenzione o all’eliminazione dei pericoli, vengano sottoposti a **regolare manutenzione** e al controllo del loro funzionamento

## Direttiva Macchine (2006/42/CE)

### ➤ punto 1.1.6

“Nelle condizioni d'uso previste devono essere ridotti al minimo possibile il disagio, la fatica e le tensioni psichiche e fisiche (stress) dell'operatore, tenuto conto dei principi seguenti dell'ergonomia:

- tener conto della variabilità delle dimensioni fisiche, della forza e della resistenza dell'operatore;
- offrire lo spazio necessario per i movimenti delle parti del corpo dell'operatore;
- evitare un ritmo di lavoro condizionato dalla macchina;
- evitare un controllo che richiede una concentrazione prolungata;
- adattare l'interfaccia uomo/macchina alle caratteristiche prevedibili dell'operatore”.

### ➤ punto 1.1.8 (Sedili)

### ➤ punto 3.2.1 (Posto di guida)

➤

# PROCESSO ERGONOMIA - MANUTENZIONE

## Normativa

- REGOLARE MANUTENZIONE
- RISPETTO DEI PRINCIPI ERGONOMICI



**TUTELA DELLA SALUTE E  
SICUREZZA DEI  
LAVORATORI**

## Realtà

- VECCHIA CONCEZIONE E NUOVA PROGETTAZIONE/COSTRUZIONE
- IMPIANTI
- MACCHINE
- POSTAZIONI

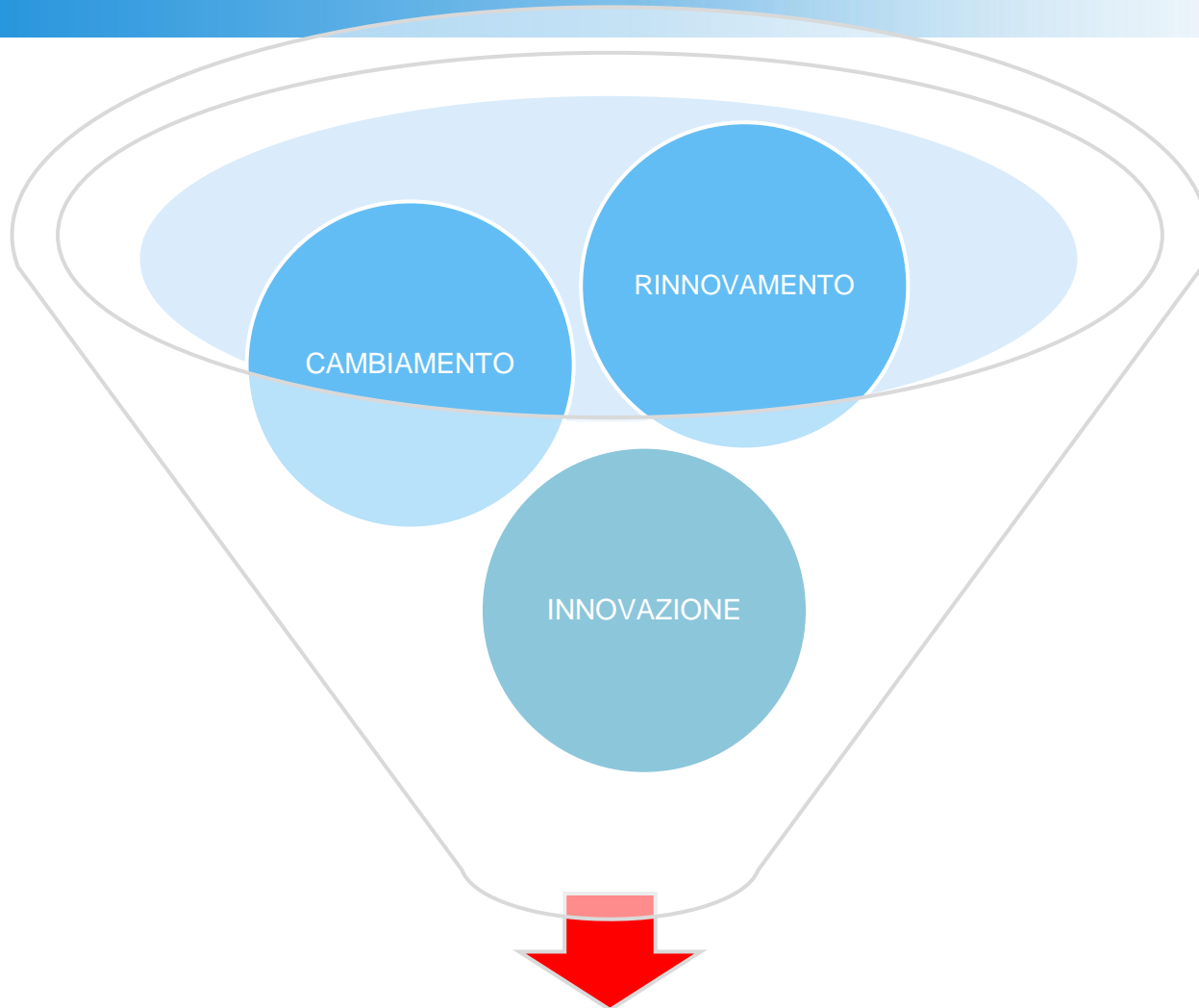
## Criticità

- INTERVENTI DI MANUTENZIONE
- CONDIZIONI ERGONOMICHE
- ERRATO LAYOUT PER  
MANUTENZIONE E  
RIPARAZIONE



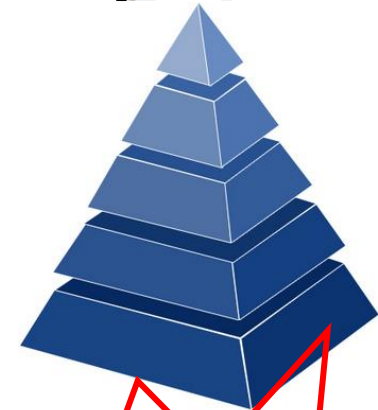
**~~SICUREZZA~~**

# PROCESSO ERGONOMIA - MANUTENZIONE



**AGEGUAMENTO DEI SISTEMI ALL'UOMO**

# DESIGN REVIEW



**RISPETTO DEI  
REQUISITI DI  
MANUTENIBILITÀ**



# CONCLUSIONI



## ERGONOMIA



## MIGLIORAMENTI

- Riduzione infortuni
- Riduzione fatica
- Incremento produttività
- Riduzione disturbi muscolo - scheletrici

# CONCLUSIONI

Ergonomia

Lean Thinking

Lean  
Production

Manutenibilità

Miglioramento  
Performance Aziendali

- salute;
- sicurezza;
- manutenzione;
- affidabilità;
- disponibilità [fidatezza-rams];
- semplificazione;
- produttività

incremento  
efficienza produttiva

incremento  
qualità dei prodotti

incremento  
reattività dell'azienda

# CASE STUDY

## LAVORAZIONE PRODOTTI ORTOFRUTTICOLI - AGRUMI



## SOSTITUZIONE NASTRI TRASPORTATORI



Nastri trasportatori differenti da quelli di progetto al fine di evitare lo smontaggio completo di parte della macchina:

- ❑ Costi
- ❑ Tempo (fermo produzione)
- ❑ Difficile accessibilità



Nastri trasportatori giuntati con ganci in acciaio inox

- ❑ Costi ridotti
- ❑ Tempo (fermo produzione) ridotto

# CASE STUDY

## PULIZIA RESIDUI ORTAGGI E LUBRIFICAZIONE



- ❑ Spazi angusti
  - ❑ Altezza ridotta (h)
  - ❑ Larghezza elevata (l)
- ❑ Difficile accessibilità
- ❑ Rete di protezione



Adozione di:

- ❑ Scope con manico di lunghezza maggiore
- ❑ Utilizzo impianto aria compressa

# CASE STUDY

## INGRASSAGGIO GUIDE E CATENE – CONTROLLO MOTORE



- Spazi angusti
  - Altezza ridotta (h)
    - $h \approx 1$  m
    - $h1 \approx 0,5$  m
- Difficile accessibilità
  - Muri perimetrali
  - Rete di protezione

# CASE STUDY

## LAVORAZIONE DEL POMODORO - PRODUZIONE PELATI E PASSATA



# CASE STUDY





# CASE STUDY

## SOSTITUZIONE «MANINE» E INGRASSAGGIO

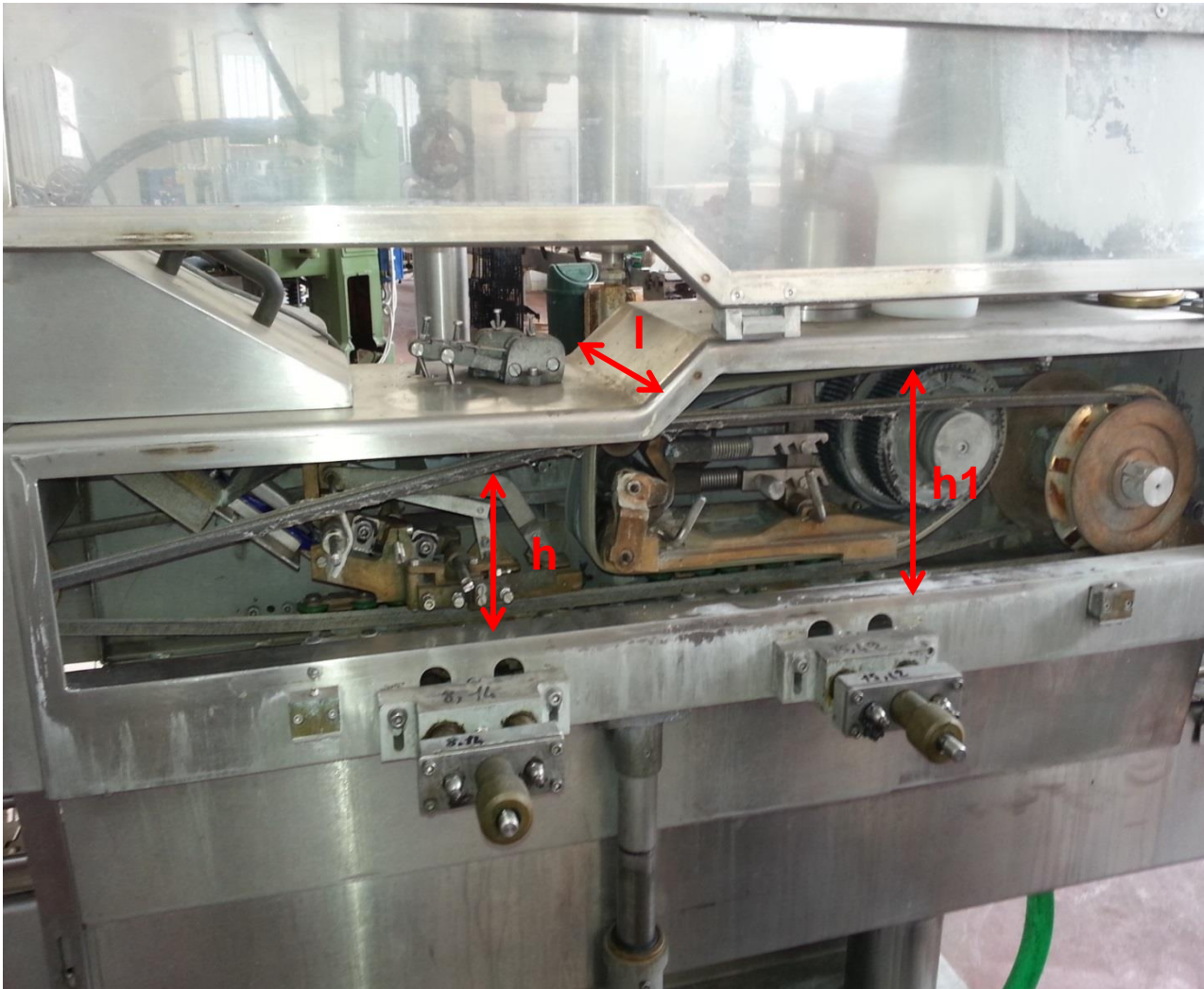


### Rottura delle «MANINE»

- ❑ Spazi angusti nelle macchina
  - ❑ Altezza ridotta ( $h \approx 0,40$  m)
  - ❑ Larghezza elevata ( $l \approx 2$  m)
- ❑ Spazi ridotti all'esterno della macchina
- ❑ Difficile accessibilità

# CASE STUDY

## MACCHINA AVVITATURA TAPPI – SOSTITUZIONE CINGHE E RIMOZIONE BOTTIGLIE DI VETRO INCASTRATE O ROTTE



- Tempo (fermo produzione)
- Spazi Ridotti
  - Altezza ridotta (h)
    - $h \approx 0,2 \text{ m}$
    - $h1 \approx 0,3 \text{ m}$
    - $l \approx 0,25 \text{ m}$
- Parte posteriore non accessibile
- Parti calde da raffreddare



**McB**.NET  
BALANCE



*Thank you*

**Dott. Ing. Massimo Concetti**

M +39 347 0853193

Sito Web: [www.mcbalance.net](http://www.mcbalance.net)

Mail: [m.concetti@mcbalance.net](mailto:m.concetti@mcbalance.net)

**Dott. Ing. Giuseppe Venditti**

M +39 320 3282664

Sito Web: [www.ingvendittigiuseppe.altervista.org/](http://www.ingvendittigiuseppe.altervista.org/)

Mail: [Ing.giuseppevenditti@gmail.com](mailto:Ing.giuseppevenditti@gmail.com)

