



Università degli studi di Parma

Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di Ingegneria Industriale

La sicurezza nel settore delle Industrie Agroalimentari e delle Bevande

Relatori:

Prof. Ing. Roberto Rizzo

Ing. Giuseppe Vignali

L'industria agroalimentare

- Settore caratterizzato da molteplici tipologie di industrie:
 - di trasformazione (processo)
 - di confezionamento
 - Impiantistiche alimentari
- Enorme diffusione in Italia:
 - 19 associazioni di categoria
 - seconda industria manifatturiera del Paese dopo metalmeccanica
 - Fine del 2006 il fatturato del settore ha raggiunto i 110 miliardi di euro (+ 2,8%), con un' occupazione globale di quasi 400.000 addetti distribuiti in 6.500 piccole e grandi aziende.

L'industria delle bevande

- Il settore “***Industria delle bevande***” in particolare, presenta:
 - una **produzione complessiva** di 2.900 milioni di litri;
 - un **fatturato** di oltre 1.700 milioni di euro;
 - un'**occupazione diretta** di 5.450 addetti, un'occupazione indiretta stimabile in 16.200 unità ed un'occupazione complessiva di 21.650 unità.



Infortunati sul lavoro

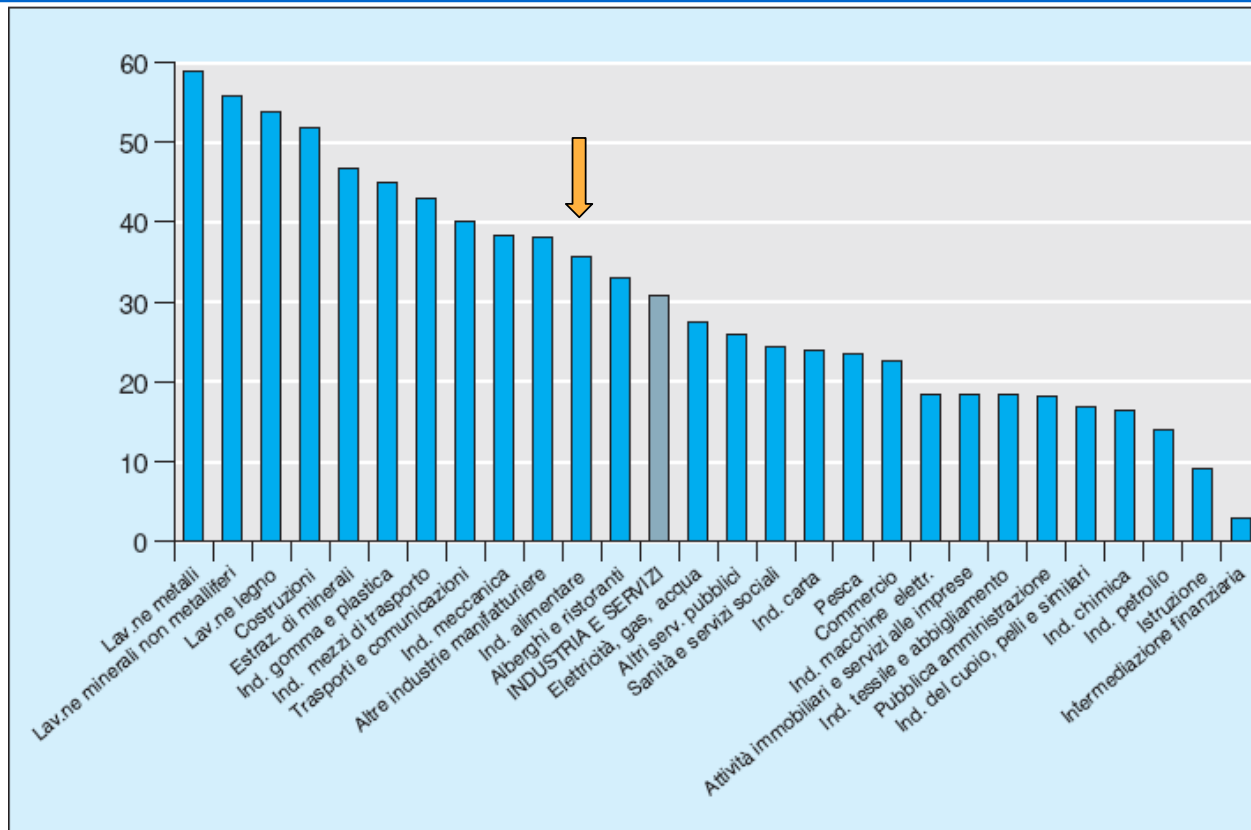
- Tipologia di settore con:

- 33,91 casi/10000 di inabilità temporanea
- 1,72 casi/10000 di inabilità permanente e 0,05/10000 di morte

Settore di attività economica	Indice di frequenza				Numero indice (**)
	Inabilità Temporanea	Inabilità Permanente	Morte	Totale	
Lav.ne metalli (siderurgia, metallurgia)	55,99	2,79	0,10	58,88	191,23
Lav.ne minerali non metalliferi (mat. per edilizia, vetro, ceramica...)	52,64	3,12	0,14	55,90	181,55
Lav.ne legno	49,55	4,10	0,08	53,73	174,5
Costruzioni	47,00	4,63	0,20	51,83	168,33
Estraz. di minerali (marmi, sabbia, ghiaia, carbone, gas e petrolio...)	42,24	4,24	0,31	46,79	151,96
Ind. gomma e plastica	43,28	1,67	0,03	44,98	146,09
Ind. mezzi di trasporto (auto, moto, navi, treni, aerei, imp. a fune...)	41,73	1,27	0,02	43,02	139,72
Trasporti e comunicazioni	37,18	2,80	0,19	40,17	130,46
Ind. meccanica (fabbr. utensili, armi, elettrodomestici...)	36,91	1,35	0,05	38,32	124,46
Altre industrie manifatturiere	36,03	1,96	0,05	38,03	123,51
Ind. alimentare	33,91	1,72	0,05	35,68	115,88

Inail, 2007:
Rapporto annuale
sull'andamento
infortunistico

Infortunati sul lavoro



Infortunati sul lavoro

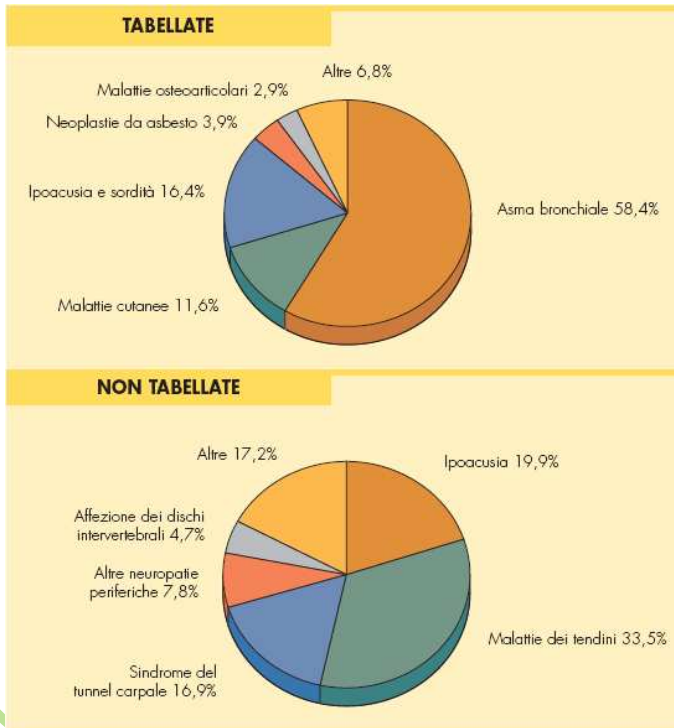


CASI DI INFORTUNIO DENUNCIATI NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE PER LAVORAZIONE E SESSO - ANNI EVENTO 2004-2005

Produzione/Lavorazione	2004			2005			Var. %
	Femmine	Maschi	Totale	Femmine	Maschi	Totale	
Carne	760	3.491	4.251	774	3.273	4.047	-4,8
Pesce	134	157	291	117	137	254	-12,7
Frutta e ortaggi; Oli vegetali	500	1.149	1.649	428	985	1.413	-14,3
Latte e derivati; Gelati	856	2.258	3.114	858	2.194	3.052	-2,0
Alimenti per animali; Granaglie	53	777	830	61	721	782	-5,8
Panetteria e pasticceria; Paste alimentari	2.150	3.859	6.009	2.175	3.723	5.898	-1,9
Bevande; Tabacco	343	1.460	1.803	272	1.289	1.561	-13,4
Altri alimentari	717	1.345	2.062	696	1.529	2.225	8,0
TOTALE	5.513	14.496	20.009	5.381	13.851	19.232	-3,9

Le malattie professionali

Casi di malattia professionale riconosciuti nell'industria alimentare per tipo di malattia - anni evento 2002-2005



- Numero di malattie professionali indennizzate costante attorno all'8-9% rispetto al complessivo del manifatturiero.
- Patologie di maggior rilievo:
 - Rischio da sovraccarico biomeccanico (121 casi)
 - Rischio rumore (49 casi)
- Patologie peculiari del settore:
 - Asma bronchiale (38)
 - Malattie cutanee (13)
 - Afezioni delle vie aeree (9)

Tematiche

- L'industria alimentare necessita di processi caratterizzati da:
 - sostanze chimiche
 - prodotti comportanti un rischio biologico
 - elevata componente di manualità
 - impianti di elevate dimensioni e cadenze produttive:
 - Rischio rumore
 - Vibrazioni
 - Rischio elettrico
 - Etc...
- Diversificazione delle tipologie di rischio:
 - Igiene sul lavoro
 - Rischi specifici

Il nuovo D.Lgs 81/2008

- Il D.Lgs n°81 del 9 aprile 2008 per l'industria alimentare impatta soprattutto su:
 - Descrizione maggiormente dettagliata degli agenti biologici (allegato 46 titolo X)
 - Valutazione dello Stress lavoro-correlato
 - Eliminazione dell'esclusività del limite di 30 kg/uomo come peso massimo sollevabile nella movimentazione dei carichi
 - Confermato l'obbligo di tenere un registro dei lavoratori esposti ad agenti cancerogeni

L'igiene sul lavoro

- **Rischio biologico:**
 - T.U. comprende le prescrizioni del D.lgs 277/91, D.lgs 155/97 e Regolamenti CE 852-3-4 , più indica sostanze a rischio in allegato 46, Titolo X
- **Rischio vibrazioni:**
 - T.U. comprende prescrizioni D.Lgs 187/05
- **Rischio chimico**
 - Valutazione con medico competente se livello di rischio elevato
- **Rischio rumore**
 - T.U. segue le indicazioni del D.Lgs 195/06
- **Rischio radiazioni ionizzanti**
 - Regolamentato dal D.lgs 230/95 e non dal T.U.

I rischi specifici

- **Rischi macchine:**
 - T.U. prevede per tutti gli utensili riportati il documento di valutazione rischi macchine
- **Movimentazione manuale dei carichi**
 - Obbligo di riduzione dei pericoli ergonomici nel trasporto di carichi sotto differenti condizioni
- **Rischio esplosione**
 - TU prevede redazione obbligatoria documento di valutazione rischi esplosione da parte del datore di lavoro (I.A.: granaglie, sostanze alimentari esplosive)
- **Rischio elettrico (normativa specifica)**
- **Rischio incendio (DM 64/98) etc...**

Problematiche proprie dell'industria agro-alimentare

- Manualità delle operazioni
 - Processi delicati ad alta manualità
- Manutenzione e controlli
 - Obsolescenza degli impianti
 - Mancanza di politiche manutentive
- Luoghi di lavoro “severi”
 - Condizioni obbligate dal processo alimentare
 - Aree delle industrie alimentari in camera bianca o refrigerate

Manualità delle operazioni

Casi esemplificativi

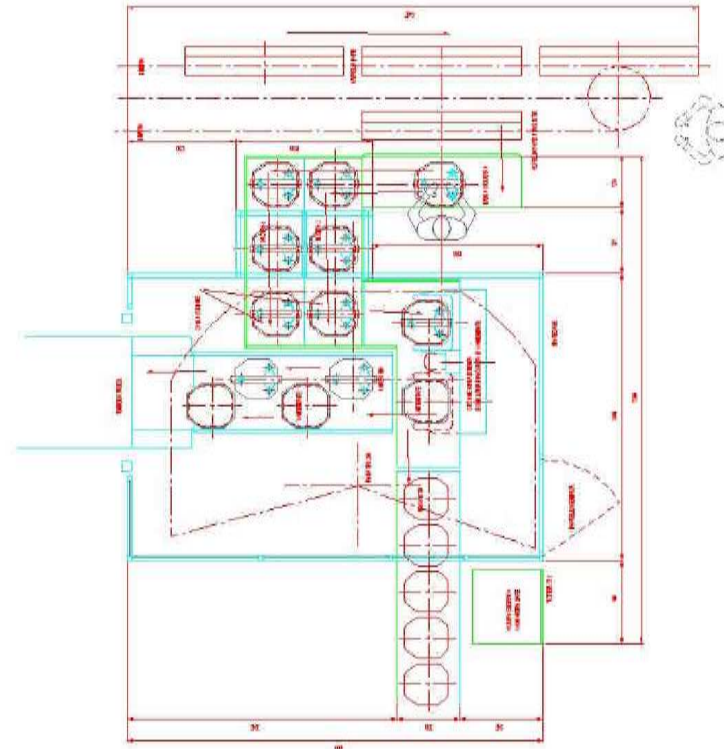
Settore industria delle carni

- Processo di “Destampaggio e Lavaggio stampi”
- Operazioni manuali da parte di 4 operatori.
- Problematiche di
 - *ergonomia*
 - *rischio chimico*



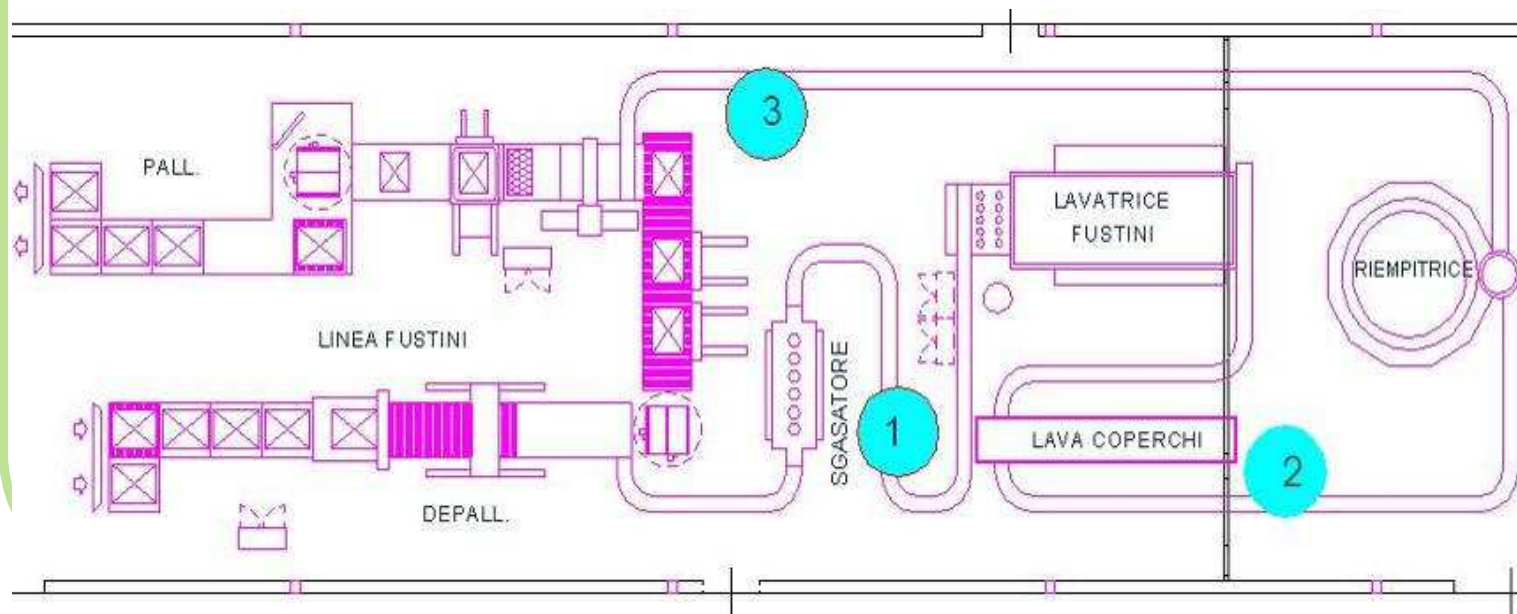
Proposte migliorative

- **Automazione del Processo**
- Un robot antropomorfo preleva gli stampi da scoperchiare da un apposito nastro alimentatore e li posiziona in una successiva stazione dove avviene il destampaggio.
- L'operazione di apertura viene eseguita dal robot dotato di un organo di presa speciale e da dispositivi ausiliari a comando pneumatico.
- Necessari solamente 2 operatori per supervisione del processo
 - Corso di formazione addetti al processo
- Conformità alla Direttiva Macchine



Manualità delle operazioni

- **Settore industria delle bevande**
- **Linea confezionamento fustini bevande carbonatate**
- **Capacità produttiva:** ≈ 410 fusti/h (velocità limite della riempitrice-macchina collo di bottiglia);
- **Difettosità:** 1,65%
- **Attrezzature principali e flusso produttivo**

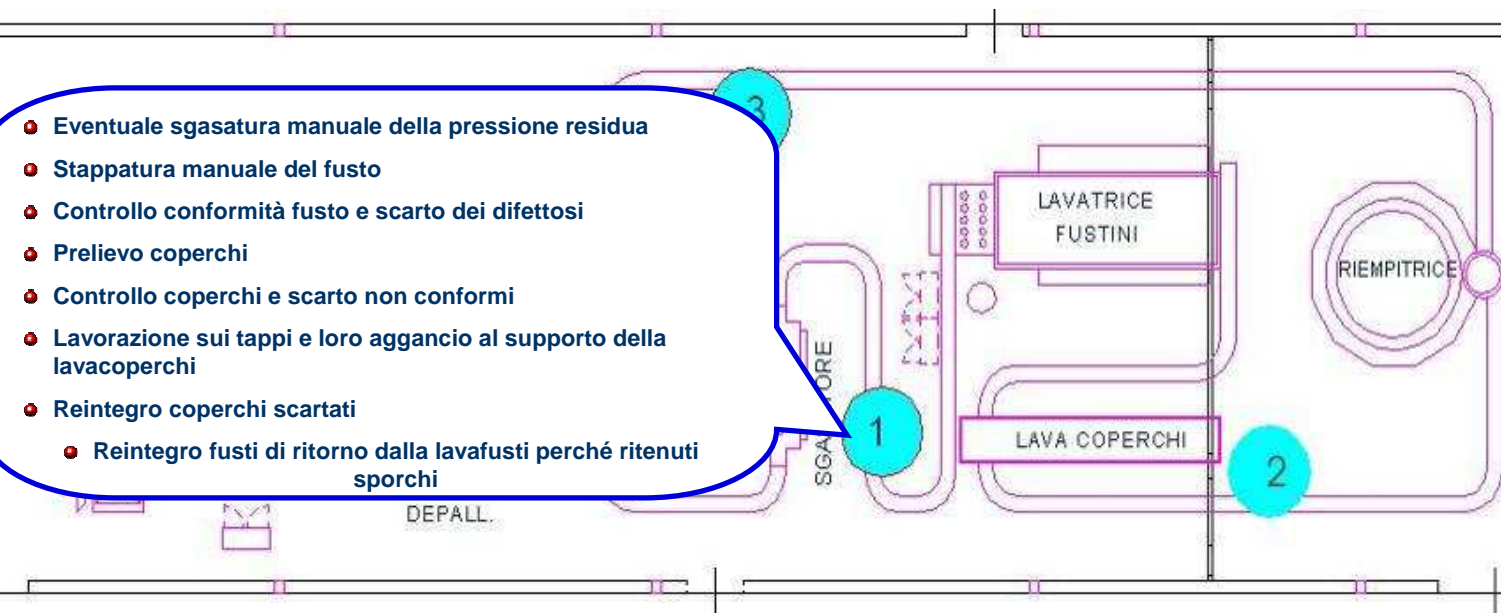


Manualità delle operazioni

- **Settore industria delle bevande**

- **Linea confezionamento fustini bevande carbonatate**

- **Capacità produttiva:** ≈ 410 fusti/h (velocità limite della riempitrice-macchina collo di bottiglia);
- **Difettosità:** 1,65%
- **Attrezzature principali e flusso produttivo**



Manualità delle operazioni

- **Settore industria delle bevande**

- **Linea confezionamento fustini bevande carbonatate**

- **Capacità produttiva:** ≈ 410 fusti/h (velocità limite della riempitrice-macchina collo di bottiglia);
- **Difettosità:** 1,65%
- **Attrezzature principali e flusso produttivo**



Manualità delle operazioni

- **Settore industria delle bevande**

- **Linea confezionamento fustini bevande carbonatate**

- **Capacità produttiva:** ≈ 410 fusti/h (velocità limite della riempitrice-macchina collo di bottiglia);
- **Difettosità:** 1,65%
- **Attrezzature principali e flusso produttivo**



- **Controllo perdite dalle valvole dei fusti e presenza O-ring; eventuale scarto**
- **Prelievo e controllo capsule; eventuale scarto**
- **Posizionamento capsule sulle valvole del fusto**
- **Posizionamento cartellino con i dati per la tracciabilità del prodotto**
- **Prelievo e controllo sigillo di garanzia; eventuale scarto**
- **Blocco del coperchio e del cartellino mediante sigillo di garanzia monouso**

Proposte migliorative

- Automazione del processo

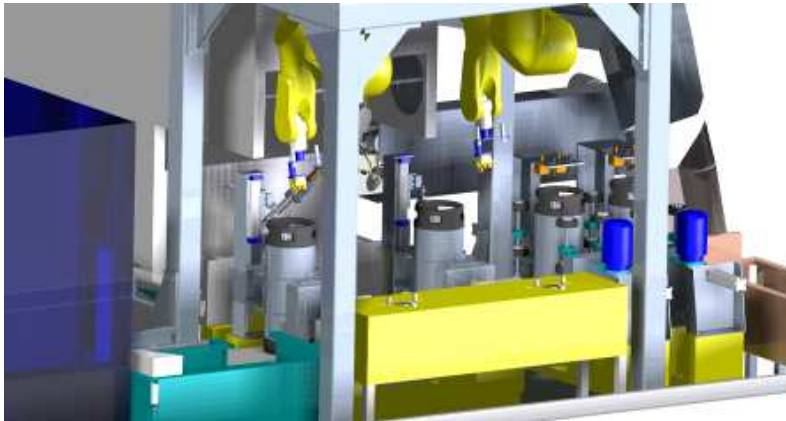


Figura 1: Rendering isola automatica Zona 1.

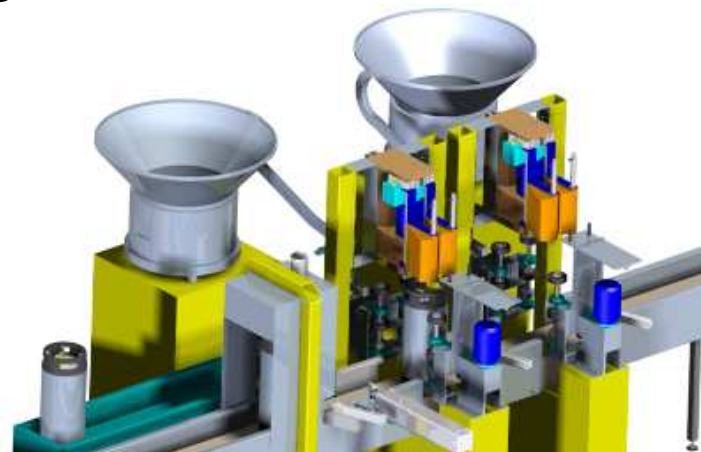


Figura 2: Rendering isola automatica Zona 3.

- L'iter di progettazione ha portato alla realizzazione di due isole automatiche rappresentate nei rendering
- Il personale è stato reimpiegato in altre mansioni
- Le isole automatizzate rientrano nei vincoli produttivi dell'impianto e nei parametri economici e tecnici definiti dal committente.

Manutenzione e controlli

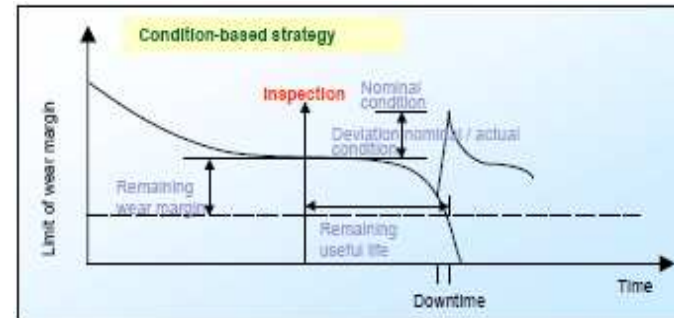
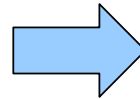
- Industrie alimentari dotate di impianti complessi.
 - Attrezzature in pressione, con fluidi ad alte temperature, utilizzando agenti chimici, etc..
- Controllo dello stato del processo difficoltoso
- Necessità di manutenzione delle macchine:
 - Manutenzione della sicurezza
 - Sicurezza nella manutenzione
- Importante una politica di manutenzione che elimini i guasti come sorgente di rischio

Proposte migliorative

- *Nuovi approcci alla manutenzione degli impianti (metodologie predittive)*

Manutenzione basata sul
Condition Monitoring

Impianti e Macchine
controllati istante per istante
con sensoristica sofisticata



➔ Vantaggi

- ① Identifica un potenziale problema prima che esso avvenga
- ① Predice vita residua
- ① Pianificazione interventi
- ① Riduzione della probabilità di guasto

➔ Svantaggi

- ① Costosa se implementata in modo errato
- ① Presenza di personale molto preparato

Proposte migliorative

Procedura di applicazione manutenzione predittiva

I °FASE

➔ Scomposizione della macchina

- ① Individuazione delle parti del sistema più deboli dal punto di vista affidabilistico e valutazione di tutte le potenziali modalità di guasto

II °FASE

➔ Analisi delle tecnologie di prove non distruttive

- ① Individuazione di una gerarchia basata sulla migliore idoneità all'identificazione dei possibili guasti

III °FASE

➔ Acquisizione dei segnali

- ① Ricezione di importati informazioni sullo stato di salute della macchina

Luoghi di lavoro “severi”

- I luoghi di lavoro dell'industria alimentare per vincoli tecnologici del processi possono essere:
 - Severi caldi
 - Severi freddi
- Necessario adattamento dell'operatore al clima, es.:
 - Confezionamento prodotti affettati in camera bianca.

Temperatura ambiente < 10-12°C

Velocità dell'aria > 0,5m/s

Umidità relativa < 30%

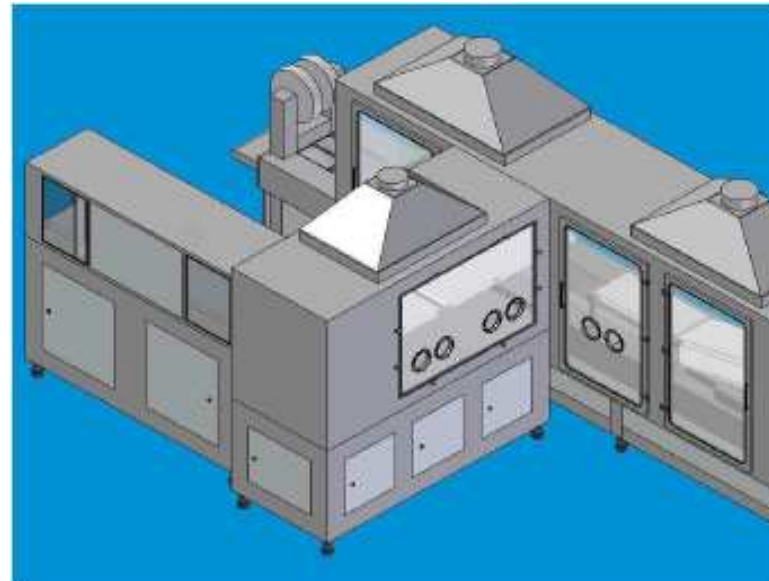
Ricerca di sistemi per isolare la zona di confezionamento escludendo l'operatore



Proposte migliorative

Affettatura e confezionamento insaccati con struttura ad isolatori microbiologici

- Il personale non entra mai in contatto diretto col prodotto
- la manipolazione è permessa solamente in apposite zone e con l'uso di speciali guanti inglobati nella struttura isolante,
- Si protegge completamente l'ambiente interno, mantenuto sterile e refrigerato da apposita filtrazione assoluta, da eventuali contaminazioni esterne.



Conclusioni

- L'Industria Alimentare presenta allo stato attuale ancora un elevato numero di infortuni (35,68/10000) e di malattie professionali (8-9% sul totale manifatturiero)
- Prospettive con l'entrata in vigore del T.U.:
 - Il D.Lgs 81/2008 con una visione integrata della sicurezza sul lavoro propone un focus maggiormente dettagliato sugli aspetti gestionali sia a livello istituzionale che aziendale (Titolo I).
 - Ripone grande importanza ai luoghi di lavoro (Titolo II), ampiamente diversificati nell'industria alimentare
 - Rimanda ad aspetti tecnici (titoli 6-11) con annessi specifici allegati aggiornati con la normativa europea.

Conclusioni

- *Per l'industria alimentare focus tecnico su:*
 - Manualità delle operazioni (movimentazione carichi)
 - Manutenzione e controllo impianti
 - Microclima dei luoghi di lavoro
- *Soluzioni:*
 - Automazione dei processi produttivi
 - Politiche di manutenzione predittive e produttive
 - Progettazione innovativa e ricerca&sviluppo
- ***Tramite l'utilizzo di Sistemi di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro(SGSL) sarà possibile revisionare lo stato del sistema e apportare miglioramenti continui per eliminare le non conformità emerse delle verifiche***



Università degli studi di Parma

Facoltà di Ingegneria

Dipartimento di Ingegneria Industriale

La sicurezza nel settore delle Industrie Agroalimentari e delle Bevande

Relatori:

Chiar.mo Prof. Ing. Roberto Rizzo

Ing. Giuseppe Vignali