



L'ARIA COMPRESSA  
NELL'INDUSTRIA  
ALIMENTARE



# La sicurezza dell'aria nell'industria alimentare

Sicurezza e igiene sono pre-requisiti indispensabili per l'industria alimentare, dal piccolo laboratorio artigianale alla grande industria di trasformazione.

L'industria del cibo ha la necessità di una gestione molto attenta della qualità, per garantire standard rigorosi in ogni fase del processo produttivo.

Una fonte di contaminazione molto rilevante, ma spesso sottovalutata, è l'aria compressa.

Un impianto in cui l'aria compressa non è trattata adeguatamente può contenere contaminanti nocivi o pericolosi, che sicuramente devono essere eliminati per la protezione dei prodotti, processi e impianti, ma soprattutto del consumatore.

Nei processi di trasformazione, l'aria compressa entra in contatto diretto con l'alimento quando viene utilizzata come parte integrante del processo, per:

- spostamento / orientamento di alimenti
- trasporto di polveri alimentari o fluidi densi;
- formazione di aerosol;
- rimescolamento meccanico;
- selezione del materiale.

Sicurezza  
del consumatore

Qualità  
dell'aria

Standard  
rigorosi



L'aria compressa può essere contaminata da diversi agenti che derivano fondamentalmente da tre possibili origini:

1) **aria aspirata dal compressore:** nel grande volume d'aria aspirata sono sempre presenti: **pulviscolo atmosferico, vapori d'acqua, vapori d'olio e microrganismi di diversi tipi.**

2) **compressore:** nei compressori lubrificati ad olio è inevitabile un minimo di trascinamento di lubrificante, per cui **olio in forma di liquido, aerosol e vapore.** Inoltre, a causa della condensazione del vapore, viene introdotta acqua allo stato liquido e come aerosol.

3) **stoccaggio e distribuzione dell'aria compressa:** i serbatoi e il sistema di distribuzione diventano dei grandi contenitori per i contaminanti introdotti nelle fasi precedenti.

Inoltre, la condensa nelle tubazioni metalliche favorisce l'introduzione di **particelle di ruggine, incrostazioni saline, microrganismi e proliferazioni batteriche.**

A questi si aggiungono altre possibili contaminazioni causate da progettazioni o installazioni non corrette, sistemi di trattamento inadeguati o cattive manutenzioni del sistema di aria compressa.



Questi **contaminanti, che di solito vengono raggruppati nelle 3 famiglie descritte nella ISO 8573-1:2010 (polvere, acqua, olio)**, possono causare seri problemi agli impianti e alle attrezzature, sempre con **rilevanti perdite di efficienza e incremento dei costi di produzione:**

- corrosione e ruggine dei serbatoi e dell'impianto di distribuzione
- blocchi e danni a valvole, utensili e macchinari

- Cattivi odori e ambienti di lavoro malsani
- Condense oleose difficili e costose da smaltire
- Maggiori costi operativi e di manutenzione degli impianti

Inoltre, relativamente al prodotto alimentare ci sono seri rischi di:

- Perdita del prodotto
- Degradamento delle caratteristiche (sapori, odori, colori)
- Riduzione dei tempi di conservazione

**Senza una prevenzione adeguata, questi rischi possono arrivare a nuocere ai consumatori finali, con conseguenze che partono dal ritiro dei prodotti dal mercato, fino a complesse azioni legali e danni di immagine.**

Diventa quindi necessaria una protezione su due livelli:

- Un sistema di trattamento adeguato e correttamente dimensionato per garantire una sicura protezione di prodotti e processi;
- Un monitoraggio costante della qualità dell'aria con un'adeguata strumentazione.

In tema di igiene e sicurezza alimentare, il regolamento CE 852/2004 definisce chiaramente che la responsabilità principale per la sicurezza degli alimenti è in capo all'operatore del settore alimentare, definendo anche i principi del sistema HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points).

A differenza delle applicazioni di aria di grado respirabile o medica, non esistono però normative armonizzate

che stabiliscano i livelli minimi accettabili di purezza per l'aria compressa utilizzata in ambito alimentare.

Per far fronte a questa mancanza si considerano, dunque, le linee guida BCAS (British Compressed Air Society), ad oggi la fonte più autorevole utilizzata come riferimento per l'aria compressa alimentare, che distinguono due casi di utilizzo nel processo di trasformazione:

- **Contatto diretto:** è richiesta la classe di qualità 1.2.1 (ISO 8573-1:2010), che impone l'utilizzo di un essiccatore ad adsorbimento, oltre che una filtrazione spinta per polveri ed olio.
- **Contatto indiretto:** la classe richiesta è 1.4.1, per cui un essiccatore frigorifero è considerato sufficiente.

Raccomandazioni per la qualità dell'aria	Impurità (particolato solido)	Umidità (vapore acqueo)	Olio totale (aerosol + vapore)	Equivalente ISO 8573-1:2001
Contatto	0,01 µm	-40°C PDP	<0,01 mg/m <sup>3</sup>	Classe 1.2.1
Senza contatto	0,01 µm	+3°C PDP	<0,01 mg/m <sup>3</sup>	Classe 1.4.1

La possibilità di contaminazione microbiologica deve essere esaminata invece secondo una valutazione dei rischi basata sui principi HACCP a seconda dei processi di trasformazione coinvolti.

## Possibili contaminanti



residui solidi

- |                      |                         |
|----------------------|-------------------------|
| <b>sporco</b>        | <b>micro organismi:</b> |
| > polvere            | > virus                 |
| > ruggine            | > batteri               |
| > incrostazioni      | > muffe e lieviti       |
| > residui carboniosi | > spore                 |



liquidi

- |                |                |
|----------------|----------------|
| <b>liquidi</b> | <b>aerosol</b> |
| > olio         | > olio         |
| > acqua        | > acqua        |



gas

- |               |                   |
|---------------|-------------------|
| <b>vapore</b> | <b>gas</b>        |
| > olio        | > NO <sub>2</sub> |
| > acqua       | > CO              |
|               | > CO <sub>2</sub> |
|               | > SO <sub>2</sub> |
|               | > O <sub>2</sub>  |



Controllo assoluto della purezza  
con efficienze insuperabili.

# Le soluzioni Pneumatech



A protezione dei contaminanti descritti, devono essere predisposte azioni diverse, anche perché ogni tipo di contaminante può essere bloccato o limitato con dispositivi che sfruttano diverse tecnologie disponibili.

Riduzione / rimozione dei contaminanti									
Tecnologie di filtrazione		Aria di aspirazione					Compressore	Sistema di distribuzione	
		Acqua			Polvere e particolato	Micro organismi	Olio liquido e aerosol	Vapori d'olio	Ruggine e incrostazioni saline
		Condensato liquido	Aerosol	Vapore					
Separatore di condensa		●							
Filtri	coalescenza		●		●	●	●	●	
	adsorbimento (carboni attivi)						●		
	anti-polvere				●	●		●	
	sterili / microbiologici						●		
Essiccatori	adsorbimento (carboni attivi)			●					
	membrana			●					
	ciclo frigorifero			●					

Classi di purezza raccomandate per l'aria alimentare



### Compressore

a pistoni, ma più spesso a vite, può essere di tipo lubrificato o oil-free. Quando lubrificato è raccomandato l'utilizzo di olio di grado alimentare. Anche nel caso di compressore oil-free va comunque condotta un'attenta valutazione del rischio sugli altri possibili contaminanti.

### Separatori di condensa SW

sfruttando l'azione centrifuga delle palette interne, sono in grado di rimuovere meccanicamente la maggior parte della condensa oleosa formata in seguito alla compressione, aiutando la filtrazione a valle.

### Filtri a coalescenza

**PMH G e PMH C**  
fondamentali per la rimozione di aerosol d'olio e particolato umido, separano nel mezzo filtrante le goccioline di umidità e olio in sospensione, facendole precipitare per l'eliminazione.

### Essiccatore frigorifero AD/AC

utilizza un ciclo frigorifero per abbassare la temperatura dell'aria condensando il vapore acqueo in eccesso, fino a punti di rugiada in pressione (PDP – la temperatura in cui comincia la condensazione ad una certa pressione dell'aria compressa) intorno ai 3°C.

### Torre ai carboni attivi PMH VT

la torre ai carboni attivi è in grado di rimuovere la gran parte di residuo di olio in forma di vapore fino a 0,003 mg/m<sup>3</sup>, sfruttando le proprietà adsorbenti del carbone. La torre ai carboni utilizza una ingente quantità di carbone disposto su un letto che viene attraversato dall'aria compressa.

### Filtri anti-polvere PMH S e PMH D

lavorando a flusso inverso rispetto ai filtri a coalescenza riescono a rimuovere il particolato secco con un'efficienza elevatissima, attraverso una

separazione meccanica in due stadi. Il primo filtro (S) separa efficacemente particelle di polvere di dimensione maggiore e protegge il secondo filtro (D), molto più selettivo nella rimozione del particolato ultra-fine.

### Essiccatori ad adsorbimento PH HE/ PB HE

utilizzando opportuni materiali fortemente igroscopici, questi dispositivi sono in grado di catturare l'umidità residua fino a PDP di -70°C, attraverso un ciclo di adsorbimento e successiva rigenerazione del materiale. Con questi essiccatori si possono raggiungere condizioni di essiccamento molto spinto con efficienza piuttosto elevata.

### Filtri sterili TF S

presentando una barriera filtrante finissima in materiale borosilicato, i filtri sterili riescono a bloccare micropolveri e microrganismi con efficienze elevatissime. Il corpo filtrante è realiz-

zato in acciaio inox con uno speciale trattamento superficiale ed impedisce l'annidamento di microorganismi. Corpo e cartuccia filtranti sono progettati per essere sterilizzati periodicamente con getto di vapore, per garantire la totale sterilità del filtro e dell'ultimo tratto di linea, dopo il quale l'aria entra in contatto con l'alimento.

### Monitoraggio e strumenti di misura

Il controllo della qualità e dell'efficienza dell'aria compressa utilizzata è importante quanto il trattamento stesso, diventando una garanzia per un processo di qualità costante e consapevole. Attraverso strumenti di misura in conformità alla ISO8573-1:2010 è possibile misurare tutte le grandezze critiche dell'aria compressa, (pressione, portata, PDP, residuo oleoso) monitorando in tempo reale qualità dell'aria ed efficienza del sistema.

Monitoraggio costante e allarmi tempestivi permettono di correggere velocemente deviazioni della qualità dell'aria, evitando problematiche su prodotti e processi.

**Pneumatech** è specializzata nelle soluzioni per il trattamento dell'aria compressa, con una particolare attenzione alle applicazioni più critiche, come l'industria alimentare, dove la purezza dell'aria è un requisito fondamentale per i processi. Pneumatech è in grado di offrire soluzioni mirate per le esigenze dell'industria alimentare con la sicurezza delle tecnologie più innovative ed efficienti disponibili, per supportare nelle tematiche di sicurezza e igiene alimentare.

In tutta la gamma dei suoi prodotti Pneumatech si presenta con le migliori prestazioni nel mercato, per quanto riguarda l'efficienza energetica, il controllo delle macchine e la sicurezza della filtrazione. Pneumatech offre:

**Pura Protezione** - Il giusto livello di purezza per proteggere continuamente i tuoi processi, i tuoi prodotti e la tua reputazione.

**Pura Produttività** - Eccezionale durata ed assistenza qualificata, per rimanere al passo con la tua produzione, raggiungendo i massimi livelli di efficienza.

**Pura Profitabilità** - Il più basso consumo di energia col minimo costo di vita del prodotto per le tue applicazioni di aria compressa.

Con le soluzioni di trattamento e monitoraggio Pneumatech potrai finalmente avere un pieno controllo del sistema aria compressa, portandolo ad un livello superiore di sicurezza.

L'ARIA COMPRESSA NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE

L'AZOTO NELL'INDUSTRIA ALIMENTARE

L'AZOTO NELL'INDUSTRIA ENOLOGICA

L'AZOTO NELLE APPLICAZIONI INDUSTRIALI  
TAGLIO LASER E SALDATURA

AIR AUDIT  
MONITORAGGIO DELLA QUALITÀ DELL'ARIA E DELL'EFFICIENZA ENERGETICA



Follow us

#### Pneumatech

##### MultiAir Italia s.r.l.

Società del Gruppo Atlas Copco AB - Società a socio unico

Sede legale: Via Galileo Galilei, 40 - 20092, Cinisello Balsamo (MI)

Sede operativa: Via Soastene, 34 - 36040 Brendola (VI)

Tel. 0444 703808

Tel. 0444 703816

[pneumatech@multiairitalia.com](mailto:pneumatech@multiairitalia.com)

[www.pneumatech.com/it](http://www.pneumatech.com/it)



**pneumatech**  
Pure air . Pure gas