

WHITE PAPER DI INGERSOLL RAND

# Mitigazione del rischio di contaminazione alimentare associato all'aria compressa

Una revisione dell'HARPC e della strategia di monitoraggio/  
campionamento per garantire la sicurezza degli  
alimenti a contatto con l'aria compressa



# Cosa c'è dentro

|                                                                                          |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| l'Introduzione .....                                                                     | 3 |
| Analisi dei rischi e controlli preventivi basati sul rischio .....                       | 3 |
| - Esempio di CCP e di strategia<br>di monitoraggio/campionamento.....                    | 4 |
| - Descrizione dell'applicazione -<br>Aria a contatto con la superficie del prodotto..... | 4 |
| - Monitoraggio dell'efficacia.....                                                       | 5 |
| - Contenuto di umidità.....                                                              | 5 |
| - Idrocarburi/Petrolio .....                                                             | 5 |
| - Particelle vitali e non vitali .....                                                   | 6 |
| - Livelli microbici.....                                                                 | 6 |

## Introduzione

L'aria compressa di alta qualità è essenziale per la produzione di alimenti e bevande. Spesso definita la quarta utility, l'aria compressa influisce su molti aspetti della produzione e della lavorazione degli alimenti, lasciando poco spazio agli errori.

A causa dell'ampia gamma di applicazioni che utilizzano l'aria compressa, nella maggior parte dei casi è inevitabile un contatto accidentale con il prodotto o con le superfici di preparazione. Pertanto, i produttori devono essere meticolosi nei loro standard di produzione per garantire la massima sicurezza.

Le linee guida fornite dall'Ufficio per la sicurezza alimentare del Centro per la sicurezza alimentare e la nutrizione applicata (Center for Food Safety and Applied Nutrition) della Food and Drug Administration (FDA) delineano l'analisi dei rischi e i controlli preventivi basati sul rischio (HARPC) che possono aiutare a strutturare le pratiche per garantire la sicurezza alimentare. Il presente documento affronta le problematiche specifiche della pratica dell'HARPC con l'aria compressa.

## Analisi dei pericoli e controlli preventivi basati sul rischio

HARPC è un approccio alla sicurezza alimentare riconosciuto dalla comunità internazionale degli alimenti e delle bevande. Un metodo sistematico di misure preventive per ridurre il rischio derivante da fattori esterni come i pericoli biologici, chimici, radiologici o fisici, l'HARPC esiste per garantire la qualità del prodotto piuttosto che l'ispezione a fine linea. Invece di considerare solo le fasi del processo in cui è possibile applicare i controlli (come nei piani HACCP), l'HARPC si basa sulle normative, gli standard e i documenti guida della FDA applicabili per sviluppare un piano di controlli preventivi.

Il documento di orientamento offre le fasi per un'implementazione di successo dell'HARPC:

1. Valutare i pericoli
  - a. Questo include i normali rischi specifici del prodotto, oltre a un'ampia gamma di altri rischi e problemi specifici della struttura, come la difesa alimentare e le questioni di gestione delle emergenze.
2. Istituire controlli preventivi
  - a. Ogni punto di controllo deve includere limiti critici misurabili per prevenire, eliminare o ridurre i rischi per la sicurezza alimentare a un livello sicuro e accettabile.
3. Monitorare l'efficacia dei controlli
4. Stabilire le misure correttive
5. Stabilire misure di verifica
6. Seguire il previsto e corretto metodo di registrazione
7. Rianalizzare il piano una volta ogni 3 anni, o quando necessario

La qualità dell'aria compressa ISO è un potenziale pericolo perché l'aria può entrare in contatto con un prodotto o un contenitore alimentare, con conseguente impatto sulla sicurezza degli alimenti. Ai fini del presente whitepaper, l'attenzione si concentrerà sulla definizione di controlli preventivi appropriati per la purezza dell'aria compressa.

"L'analisi dei pericoli aiuta a concentrare le risorse sui controlli più importanti per garantire la sicurezza degli alimenti. Per ogni pericolo identificato come richiedente un controllo preventivo, è necessario identificare e implementare almeno una misura di controllo preventivo"

- Documento guida HARPC



## Esempio di CCP e di strategia di monitoraggio/campionamento

| Fase del processo                                                    | CCP | Limiti Critici                                              |
|----------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------------------------|
| Risciacquare il contenitore prima del riempimento con Aria compressa | Sì  | Aria compressa, contenuto di umidità: -40 °F PDP            |
|                                                                      |     | Aria compressa, contenuto di olio: 0.1 mg/m <sup>3</sup>    |
|                                                                      |     | Aria compressa, contenuto non vitale: 0.5 mg/m <sup>3</sup> |
|                                                                      |     | Aria compressa, contenuto vitale: 0.03 ufc/ft <sup>3</sup>  |

Tabella 1 - Esempio di CCP usando aria compressa per un'applicazione di risciacquo aria

## Descrizione dell'applicazione - Aria a contatto con la superficie del prodotto

- L'aria compressa viene erogata in un circuito di distribuzione nell'area di confezionamento utilizzando tubazioni in alluminio estruso da 2" e raccordi termoplastici a pressione. È prevista una goccia per l'applicazione del risciacquo ad aria prima della sigillatura.
- Prima del loop, un compressore oil-free genera l'aria compressa e l'umidità viene rimossa da un post-refrigeratore raffreddato ad aria. Viene ulteriormente essiccato dall'essiccatore ad aria che raggiunge un punto di rugiada a -40°F. L'essiccatore comunica in tempo reale il punto di rugiada dell'aria compressa in uscita al DCS (Distributed Control System)
- La filtrazione dell'olio a coalescenza fino a 0,01 mg/m<sup>3</sup> avviene prima dell'essiccatore, mentre il particolato fino a 0,1 µm dopo l'essiccatore.
- Un grande serbatoio d'aria in acciaio al carbonio immagazzina l'aria compressa pulita ed essicata per erogarla alla pressione richiesta. Il serbatoio è dotato di un trasduttore di pressione per il monitoraggio in tempo reale della pressione erogata al DCS.
- L'applicazione è una sciacquatrice rotante che utilizza una sezione d'ingresso della ruota a stella da un trasportatore d'aria per consegnare i contenitori, che li inverte per ricevere un impulso di aria ionizzata che elimina qualsiasi presenza di contaminazione liquida o particellare prima del riempimento. La bottiglia risciacquata viene quindi riportata a un trasferimento di scarico che la fa avanzare verso l'alimentazione della riempitrice rotante per la fase successiva del processo.



Figura 1.1 Componenti principali del sistema (le tubazioni di bypass sono state rimosse per semplicità)

## Monitoraggio dell'efficacia

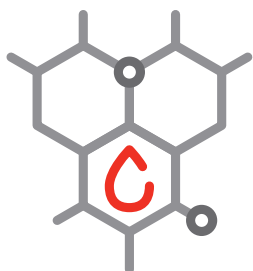
La strategia di monitoraggio e campionamento dell'aria compressa del CCP è determinata per ciascuno dei criteri da misurare. Il punto di rugiada è monitorato in tempo reale. Vengono campionati particolato e olio.

## Contenuto di umidità

Utilizzare la funzione di allarme punto di rugiada dell'essiccatore sul monitor nel DCS per avvisare del malfunzionamento dell'essiccatore.

Un misuratore del punto di rugiada autonomo potrebbe fornire ulteriore sicurezza al punto di utilizzo. Esistono diversi tipi di igrometri per determinare il punto di rugiada: a specchio freddo, elettrolitici e a impedenza. L'applicazione di un igrometro al punto di generazione dell'aria compressa dopo l'essiccatore e in linea al punto di utilizzo aiuterà a determinare la possibilità di ingresso di umidità nell'aria compressa durante l'espansione alla pressione atmosferica o attraverso il sistema di tubazioni.

## Idrocarburi/Petrolio



L'utilizzo di un compressore oil-free riduce al minimo la probabilità di olio nel flusso d'aria, tuttavia i fumi a base di olio possono essere ingeriti nel compressore, soprattutto se l'aspirazione si trova vicino a una banchina di carico o ad altre fonti di combustione o processi chimici.

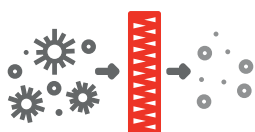
Anche il lubrificante per la filettatura dei tubi può essere fonte di contaminazione da idrocarburi, pertanto è necessario specificare un materiale sgrassato. In questo esempio, l'alluminio estruso con raccordi a innesto rapido non dovrebbe generare questo problema.

L'impianto comprende una filtrazione a coalescenza per dare un'ulteriore assicurazione contro la contaminazione da idrocarburi. La durata del filtro dipende dalla temperatura e dal flusso dell'aria, nonché dalla qualità dell'aria aspirata dal filtro.

Test/Campionamento:

| Frequenza   | Posizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Metodo                                                                |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Trimestrale | Campionare prima del filtro per verificare la qualità dell'aria prima del filtro<br><br>Campionare dopo il filtro per misurare rispetto allo standard del campione d'aria fornito prima del punto di utilizzo per garantire che non sia stata ingerita ulteriore contaminazione nell'anello di distribuzione | Tubo indicatore (comunemente noto con il nome di marca: tubo Dräger®) |





## Particolato vitale e non vitale

Un filtro dell'aria in ingresso aspira l'aria ambiente nel compressore come primo punto di filtraggio, catturando il particolato più grande. Dopo la compressione, un filtro a coalescenza da 0,01 mg/mg<sup>3</sup> filtra ulteriormente l'aria prima dell'essiccatore. Dopo l'essiccatore si trova il filtro finale del sistema, un filtro antiparticolato da 1 µm che assicura la cattura di qualsiasi particella associata all'essiccatore, come la "polvere di essiccante", prima di arrivare al punto di utilizzo. La protezione del prodotto al punto di utilizzo sarebbe garantita da filtri locali installati a ogni uscita in cui l'aria entra in contatto con il prodotto, con le superfici a contatto con il prodotto o con i contenitori primari del prodotto.

Test/Campionamento:

| Frequenza   | Posizione                                                                                                                                                                 | Metodo           |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Trimestrale | Campionare prima del filtro per verificare la qualità dell'aria prima del filtro. Campionare post-filtro per misurare rispetto allo standard di qualità dell'aria fornita | Particella laser |

*Nota: altri metodi di rilevamento delle particelle sono inclusi nella norma ISO 8573, parte 4.*

## Livelli microbici

Nell'aria di aspirazione del compressore può essere presente del particolato vitale. Quando si utilizza un compressore rotativo a vite senza olio, a causa delle elevate temperature di 400-500°F nel processo di compressione, la maggior parte o tutti gli agenti patogeni vengono eliminati. I test sono necessari poiché l'aria ambiente può penetrare nelle linee dell'aria compressa del sistema.

Il campionamento del particolato vitale deve seguire i requisiti della norma ISO 8573, parte 7.

Test/Campionamento:

| Frequenza   | Posizione                                    | Metodo                   |
|-------------|----------------------------------------------|--------------------------|
| Trimestrale | Come per i punti di campionamento non vitali | Da fenditura a fenditura |

Un'ulteriore protezione può essere ottenuta utilizzando un filtro sterile da 0,2 µm prima del punto di utilizzo.

L'utilizzo di HARPC può contribuire a garantire qualità e sicurezza alimentare ripetibili. Affrontare la qualità dell'aria compressa a monte del punto di utilizzo consente di individuare precocemente eventuali contaminazioni. Per ulteriori informazioni, consultate la guida FDA sull'HARPC [qui](#) o contattateci oggi stesso per mettervi in contatto con un esperto di aria compressa Ingersoll Rand.



**Contattateci oggi per parlare con un esperto di aria compressa**

### Note

[illegible]



Informazioni su Ingersoll Rand Inc.

Ingersoll Rand Inc. (NYSE:IR), guidata da uno spirito imprenditoriale e da una mentalità proprietaria, si dedica a migliorare la vita dei propri dipendenti, clienti e comunità. I clienti si affidano a noi per l'eccellenza tecnologica nella creazione di flussi mission-critical e per le soluzioni industriali di oltre 40 marchi prestigiosi, dove i nostri prodotti e servizi eccellono nelle condizioni più complesse e difficili. I nostri dipendenti generano clienti per tutta la vita grazie al loro impegno quotidiano per la competenza, la produttività e l'efficienza. Per ulteriori informazioni, visitare [irco.com](http://irco.com)

[ingersollrand.com](http://ingersollrand.com)



Ingersoll Rand, IR, il logo IR, V-Shield, PartsCARE e SimplAir sono marchi di Ingersoll Rand, delle sue filiali e/o affiliate. Tutti gli altri marchi sono proprietà dei rispettivi proprietari.

I compressori Ingersoll Rand non sono progettati, pensati e approvati per applicazioni di aria respirabile. Ingersoll Rand non ne approva l'utilizzo per applicazioni di aria respirabile e comunque declina ogni responsabilità per l'eventuale uso improprio di questo tipo.

Nulla che sia contenuto in queste pagine deve essere inteso come una estensione di garanzia, espressa o implicita, per il prodotto qui descritto. Tali garanzie o altri termini e condizioni di vendita dei prodotti saranno conformi ai termini e alle condizioni di vendita standard di Ingersoll Rand per tali prodotti, disponibili su richiesta.

Il miglioramento continuo del prodotto è un obiettivo per Ingersoll Rand. Qualsiasi disegno, schema, immagine, fotografia e specifica contenuti nel presente documento sono solo a scopo rappresentativo, possono comprendere ambiti e/o funzionalità facoltative e sono soggetti a modifica senza obblighi o preavvisi.