



CompAir

Utilizza gli standard di qualità ISO per pianificare il tuo sistema di trattamento aria compressa nel settore Food & Beverage

Guida sul confronto delle prestazioni con ISO 8573, ISO 12500 e ISO 7183

Libro bianco

Introduzione

Spesso definita come la quarta utilità dopo elettricità, acqua e gas, l'aria compressa è l'unica fonte di alimentazione industriale importante generata in loco dagli utenti che comporta piena responsabilità finanziaria e legale per la sua qualità.

Di conseguenza durante la progettazione di un impianto è indispensabile conoscere in dettaglio le norme in materia di qualità dell'aria compressa e quelle relative alla sua verifica per conseguire i livelli di purezza richiesti da un'applicazione. L'International Organisation for Standardisation (ISO) ha elaborato a tale riguardo tre norme: ISO 8573, ISO 12500 e ISO 7183. Le norme da applicare dipendono dai contaminanti specifici da rimuovere e dalle attrezzature di purificazione che verranno utilizzate a tale scopo.

In questo libro bianco vengono affrontati i seguenti aspetti:

- I contaminanti degli impianti d'aria compressa più comuni
- I tipi di attrezzature da utilizzare per rimuoverli
- Le norme ISO applicabili che possono essere utilizzate per mettere a confronto le funzionalità e i risultati della propria attrezzatura

Vengono inoltre trattati i seguenti argomenti:

- Diversi esempi di configurazione di reti d'aria compressa ottimizzate in base ai quali modellare il proprio sistema
- Una serie di semplici linee guida da utilizzare per la scelta delle attrezzature di purificazione
- Una guida di riferimento rapido ai prodotti utilizzati per offrire vari livelli di purezza dell'aria compressa per applicazioni diverse

Keith Atkinson
Global Product Manager

Downstream Equipment & Nitrogen Systems
Gardner Denver Industrials Group





Le norme da applicare dipendono dai contaminanti specifici da rimuovere e dalle attrezzature di purificazione che verranno utilizzate a tale scopo.



I contaminanti dell'aria compressa e le loro fonti

Le quattro principali fonti di contaminanti in un impianto d'aria compressa sono l'aria atmosferica che circonda la presa di aspirazione del compressore, l'elemento compressore stesso, il dispositivo di stoccaggio dell'aria (serbatoio polmone) e le tubazioni di distribuzione del sistema. I principali tipi di contaminanti sono i particolati, l'acqua, l'olio e i microrganismi; vengono elencati in basso con le loro forme specifiche e le fonti corrispondenti.

Particolati Aria atmosferica

Impurità atmosferiche. L'aria atmosferica in un ambiente industriale contiene generalmente 140 milioni di particelle di sporco per ogni metro cubo di aria. L'80% di queste particelle presenta dimensioni inferiori a 2 micron ed è troppo piccolo per essere catturato dal filtro d'aria in aspirazione del compressore, passando pertanto direttamente nell'impianto d'aria compressa.

Acqua Aria atmosferica

Vapore acqueo. La capacità dell'aria compressa di trattenere vapore acqueo dipende dalla sua temperatura. Temperature più elevate consentono all'aria di trattenere una maggior quantità di vapore. Durante la compressione la pressione e la temperatura dell'aria aumentano significativamente e possono di conseguenza trattenere più umidità.

Acqua allo stato liquido e aerosol d'acqua. Una volta raffreddato dopo la compressione, il vapore acqueo si condensa in acqua liquida. La condensa si verifica in vari stadi in tutto l'impianto poiché l'aria viene raffreddata ulteriormente dal serbatoio polmone, lungo le tubazioni di distribuzione e si espande nelle valvole, nei cilindri, negli utensili e nei macchinari.

Olio Aria atmosferica

Vapore d'olio. L'aria atmosferica contiene olio sotto forma di idrocarburi non combustibili che vengono aspirati nella presa di aspirazione del compressore. Le concentrazioni tipiche possono variare da 0,05 e 0,5 mg per metro cubo di aria ambiente.

Olio Compressore

Olio allo stato liquido e aerosol d'olio. La maggior parte dei compressori d'aria utilizza olio nella fase di compressione per la tenuta, la lubrificazione e il raffreddamento. Durante il funzionamento l'olio lubrificante viene trasportato nell'impianto di aria compressa sotto forma di olio liquido e aerosol d'olio. Quest'olio si mescola con l'acqua nell'aria ed è spesso molto acido. Inoltre, una volta all'interno dell'impianto d'aria compressa, il vapore d'olio si raffredderà e condenserà, provocando effettivamente una contaminazione da olio allo stato liquido.

Particolati Serbatoio polmone e tubazioni di distribuzione

Ruggine e incrostazioni dei tubi. Ruggine e incrostazioni dei tubi possono essere presenti nei serbatoi polmone e nelle tubazioni dei "sistemi umidi" (sistemi non dotati di attrezzature di purificazione adeguate) o in sistemi che sono stati in funzione come "sistemi umidi" prima che venissero installate attrezzature di purificazione. Nel tempo questa contaminazione si diffonde provocando danni o ostruzioni nelle attrezzature di produzione, che possono anche contaminare i processi e il prodotto finale.

Microrganismi Aria atmosferica

Microrganismi. Batteri e virus possono essere aspirati nell'impianto di aria compressa attraverso la presa di aspirazione del compressore. Un metro cubo di aria ambiente generalmente contiene circa 100.000.000 (100 milioni) di microrganismi per metro cubo; ne bastano pochi per compromettere la qualità del prodotto o addirittura renderlo del tutto inadatto per l'uso e soggetto a richiamo.

Norme sulla qualità dell'aria compressa ISO e norme di verifica

ISO 8573 è un gruppo di norme internazionali articolato in nove parti relativo alla qualità e alla verifica dell'aria compressa. Nella prima parte, ISO 8573-1, vengono specificate le classi di qualità dell'aria compressa relativamente a ciascun tipo di contaminante. Nelle otto parti restanti, da ISO 8573-2 a ISO 8573-9, vengono specificati i metodi per testare e verificare che un dato campione di aria rientri in una di queste classi di qualità. La revisione più recente di ISO 8573-1 risale al 2010; le edizioni correnti delle norme ISO da 8573-2 a 8573-9 sono entrate in vigore nel corso degli anni a partire dal 1999.

Per specificare la purezza dell'aria da ciascun tipo di contaminante, ISO 8573-1 utilizza 10 classi numerate da 0 a 9. Ogni classe indica i livelli di contaminante specifico consentiti in un metro cubo di aria compressa. Le classi 1-9 specificano livelli di contaminante prestabiliti universalmente riconosciuti da produttori, fornitori e utenti di attrezzature per l'aria compressa. L'uso della classe 0, tuttavia, consente alle parti interessate di concordare livelli di contaminanti accettabili propri, purché i livelli concordati superino gli standard della classe 1, siano misurabili conformemente alle norme di verifica ISO da 8573-2 a 8573-9 e siano formalmente documentati.

Quando si specifica la purezza dell'aria conformemente alle norme ISO 8573-1 è necessario identificare:

- La norma in sé
- L'edizione della norma
- Le classi di purezza da particolati, acqua e olio rispettivamente e conformemente alla norma

Ad esempio, ISO 8573-1:2010 classe 1.2.1 indica aria compressa con livelli di contaminazione da particolato di classe 1, livelli di contaminazione da acqua di classe 2 e livelli di contaminazione da olio di classe 1 come dall'edizione 2010 delle norme di qualità ISO 8573-1. Per i dettagli completi sui livelli di contaminante consentiti per ciascuna classe di ISO 8573-1 vedere la tabella accanto.

ISO 8573-1:2010 classe 0 Aria compressa

- Non indica contaminazione pari a zero
- Ha livelli di purezza congiuntamente definiti per iscritto dagli utenti e/o produttori o fornitori di attrezzature
- Non tiene conto di livelli di purezza superiori a quelli misurabili attraverso i metodi definiti dalle norme ISO da 8573-2 a 8573-9
- Deve essere specificata solo presso il punto di utilizzo per la maggior parte delle applicazioni critiche per conseguire un'efficacia dal punto di vista dei costi

Norme di verifica della purificazione dell'aria compressa ISO 12500 e ISO 7183

ISO 12500 è il gruppo di norme internazionali progettate per valutare la performance operativa dei separatori d'acqua e dei filtri dell'aria compressa. ISO 12500 è costituita da quattro parti, da ISO 12500-1 a ISO 12500-4; ciascuna di esse copre le prestazioni di una diversa varietà di filtri o separatori d'acqua. Similmente la norma ISO 7183 serve per valutare la performance operativa degli essiccatori per aria compressa.

ISO 12500 e ISO 7183 completano entrambe le norme di verifica da ISO 8573-2 a 8573-9, che in particolare non riescono a tenere conto delle concentrazioni di challenge.

Una concentrazione di challenge è un livello iniziale di contaminazione dell'aria compressa a fronte del quale è possibile confrontare i livelli di contaminazione post-purificazione. La standardizzazione di queste

variabili prestazionali critiche consente ai consumatori di confrontare la performance relativa delle attrezzature di purificazione dell'aria compressa di fornitori diversi. Per una descrizione dettagliata di ciascuna norma di verifica ISO e del tipo di attrezzatura di purificazione a cui si applica, vedere la sezione successiva.

Nella tabella in basso vengono sintetizzati i seguenti aspetti:

- Le forme più comuni di tecnologie di purificazione dell'aria compressa
- I contaminanti che rimuovono
- Le norme di verifica ISO applicabili
- Le classi di purezza ISO 8573-1:2010 utilizzate per specificare i loro risultati operativi

| Tecnologie di purificazione | Contaminanti | | | | | | | | | Verifica ISO Norme |
|---|---|------------------------------------|---------------|---------|---------|--------|---------|---------|--------|---|
| | Particolati | | | Acqua | | | Olio | | | |
| | ruggine e incrostazioni sulle tubazioni | particelle e impurità atmosferiche | microrganismi | liquido | aerosol | vapore | liquido | aerosol | vapore | |
| Filtri a coalescenza | X | X | | | X | | | X | | ISO 8573-2:2007 ISO 8573-4:2001 ISO 12500-1:2007 |
| Filtri ad adsorbimento | | | | | | | | | X | ISO 8573-5:2007 ISO 8573-6:2007 ISO 12500-2:2007 |
| Filtri antipolvere | X | X | | | | | | | | ISO 8573-4:2001 ISO 8573-6:2003 ISO 8573-8:2004 ISO 12500-3:2009 |
| Filtri sterili microbiologici | | | X | | | | | | | ISO 8573-9:2004 ISO 12500-4:2009 |
| Separatori d'acqua | | | | X | | | X | | | ISO 8573-9:2004 ISO 12500-4:2009 |
| Essiccatori ad adsorbimento | | | | | | X | | | | ISO 8573-3:1999 ISO 7183:2007 |
| Essiccatori a ciclo frigorifero | | | | | | X | | | | |
| Essiccatori doppi ad adsorbimento/ciclo frigorifero | | | | | | X | | | | |

ISO 8573-1:2010 Aria compressa - Contaminanti e classi di purezza

| Classe | Particelle | | | | Acqua | | | Olio |
|--------|---|------------------|-----------------|----------------------|--|-------|---------------------|--|
| | Per granulometria (numero massimo di particelle per m ³) Vedere Nota 2 | | | Per massa | Punto di rugiada in pressione del vapore | | Liquido | Liquido, aerosol e vapore. Vedere Nota 1 |
| | 0,10 - 0,5 micron | 0,5 - 1,0 micron | 1,0- 5,0 micron | [mg/m ³] | [°C] | [°F] | [g/m ³] | [mg/m ³] |
| 0 | Secondo specifiche dell'utilizzatore o fornitore dell'apparecchiatura e più rigorose rispetto alla classe 1 | | | | | | | |
| 1 | ≤ 20,000 | ≤ 400 | ≤ 10 | - | ≤ -70 | ≤ -94 | - | ≤ 0,01 |
| 2 | ≤ 400,000 | ≤ 6,000 | ≤ 100 | - | ≤ -40 | ≤ -40 | - | ≤ 0,1 |
| 3 | - | ≤ 90,000 | ≤ 1,000 | - | ≤ -20 | ≤ -4 | - | ≤ 1 |
| 4 | - | - | ≤ 10,000 | - | ≤ +3 | ≤ +37 | - | ≤ 5 |
| 5 | - | - | ≤ 100,000 | - | ≤ +7 | ≤ +45 | - | - |
| 6 | - | - | - | 0 - ≤ 5 | ≤ +10 | ≤ +50 | - | - |
| 7 | - | - | - | 0 - ≤ 10 | - | - | ≤ 0,5 | - |
| 8 | - | - | - | - | - | - | ≤ 5 | - |
| 9 | - | - | - | - | - | - | ≤ 10 | - |
| X | - | - | - | - | - | - | >10 | >5 |
| | Contaminanti microbiologici | | | | Altri contaminanti gassosi | | | |
| | Non sono identificate classi di purezza | | | | Non sono identificate classi di purezza. I gas citati sono CO, CO ₂ , SO ₂ , NOX, idrocarburi nell'intervallo da C ₁ a C ₆ | | | |

Tipi ed esempi di tecnologia di purificazione con le rispettive norme di verifica ISO

| Tecnologia di purificazione | Norme di verifica ISO |
|---|---|
| I separatori d'acqua rimuovono più del 90% di acqua allo stato liquido ("in parete") per proteggere i sistemi basati su filtri a coalescenza dal raffreddamento eccessivo nelle tubazioni di distribuzione. | <p>ISO 8573-9:2004 specifica il metodo di prova per il contenuto di acqua allo stato liquido.</p> <p>ISO 12500-4:2009 fornisce linee guida sulla verifica dell'efficienza della rimozione di acqua e sul calo di pressione di funzionamento di un dispositivo di rimozione in parete conformemente a ISO 8573-2.</p> |
| I filtri a coalescenza che generalmente comprendono l'attrezzatura di purificazione più importante dell'impianto di aria compressa, fanno affidamento su tecnica di filtrazione meccanica. | <p>ISO 8573-2:2007 specifica il metodo di prova per il contenuto di aerosol d'olio.</p> <p>ISO 8573-4:2001 specifica il metodo di prova per il contenuto di particelle solide.</p> <p>ISO 12500-1:2007 introduce le concentrazioni di challenge di aerosol d'olio da 40 mg/m³ e 10 mg/m³ per la verifica dei filtri a coalescenza conformemente a ISO 8573-2:2007. Richiede che il filtro sia bagnato come avviene normalmente durante il funzionamento. Il calo di pressione saturata iniziale del filtro viene registrato allo scopo di indicare i costi operativi del filtro. È necessario testare tre filtri di ciascuna dimensione e ciascun filtro deve essere testato tre volte.</p> <p>I dati sulle prestazioni pubblicati sono quindi una media di tutte queste prove.</p> |
| Gli essiccatori ad adsorbimento o gli essiccatori igroscopici fanno affidamento su materiale assorbente rigenerativo. Per funzionare in modo efficiente richiedono filtri a coalescenza. | <p>ISO 8573-3:1999 specifica il metodo di prova per la misurazione dell'umidità.</p> <p>ISO 7183:2007 specifica i criteri standard necessari per verificare gli essiccatori per aria compressa e cioè: punto di rugiada della pressione, portata, calo di pressione, perdita di aria compressa, consumo energetico (test a carico parziale inclusi) ed emissione di rumore (condizioni di funzionamento e carico).</p> |
| Gli essiccatori a ciclo frigorifero funzionano raffreddando l'aria. Per funzionare in modo efficiente richiedono l'uso di filtri a coalescenza. | <p>ISO 8573-3:1999 specifica il metodo di prova per la misurazione dell'umidità.</p> <p>ISO 7183:2007 specifica i criteri standard necessari per verificare gli essiccatori per aria compressa e cioè: punto di rugiada della pressione, portata, calo di pressione, perdita di aria compressa, consumo energetico (test a carico parziale inclusi) ed emissione di rumore (condizioni di funzionamento e carico).</p> |
| I filtri antipolvere trattengono il particolato laddove non sono presenti liquidi e si caratterizzano per prestazioni di rimozione del particolato simili a quelle dei filtri a coalescenza. | <p>ISO 8573-4:2001 specifica il metodo di prova per il contenuto di particelle solide.</p> <p>ISO 8573-6:2003 specifica il metodo di prova per il contenuto di contaminanti microbiologici vitali.</p> <p>ISO 8573-8:2004 specifica il metodo di prova per il contenuto di particelle solide per concentrazione della massa.</p> <p>ISO 12500-3:2009 fornisce una guida per la valutazione delle prestazioni dei filtri per la rimozione di particolato solido in base alla dimensione delle particelle. Specifica i layout e le procedure per il completamento di una "prova di tipo" sui filtri per rappresentare un intervallo. La guida identifica due range di filtri: 0,01 < 5,0 µm, e ≥ 5,0 ≤ 40 µm.</p> |
| I filtri ad adsorbimento fanno affidamento su un letto di carboni attivi assorbenti di grandi dimensioni per ridurre la contaminazione di vapore d'olio. | <p>ISO 8573-5:2007 specifica il metodo di prova per il vapore d'olio.</p> <p>ISO 8573-6:2007 specifica il metodo di prova per il contenuto di contaminanti gassosi.</p> <p>ISO 12500-2:2007 è un test accelerato della capacità di adsorbimento di un filtro, che è limitata e si esaurisce nel tempo. I risultati non indicano la vita utile effettiva dell'elemento filtrante o della cartuccia. Segnalano piuttosto il filtro che presenta la capacità di adsorbimento maggiore e che pertanto deve essere sostituito con minor frequenza.</p> |

Design di un impianto d'aria compressa economicamente vantaggioso

Per ottenere i rigorosi livelli di qualità dell'aria necessari per i moderni stabilimenti di produzione odierni, occorre implementare un approccio attento alla progettazione, la messa in servizio e il funzionamento dell'impianto. Il trattamento in un unico punto non è sufficiente e si consiglia vivamente di trattare l'aria compressa prima del suo ingresso nel sistema di distribuzione a un livello di qualità adeguato per la protezione dei serbatoi polmone e delle tubazioni di distribuzione. Occorre inoltre implementare la purificazione presso il punto di utilizzo, prestando un'attenzione specifica all'applicazione e al livello di qualità dell'aria richiesto. Questo approccio alla progettazione del sistema garantisce che l'aria non venga trattata eccessivamente e offra la soluzione più conveniente dal punto di vista economico per ottenere aria compressa di qualità elevata.

Di seguito vengono riportati alcuni esempi di configurazioni dell'impianto d'aria compressa economicamente vantaggiose:

Esempi di configurazione: Sala compressori

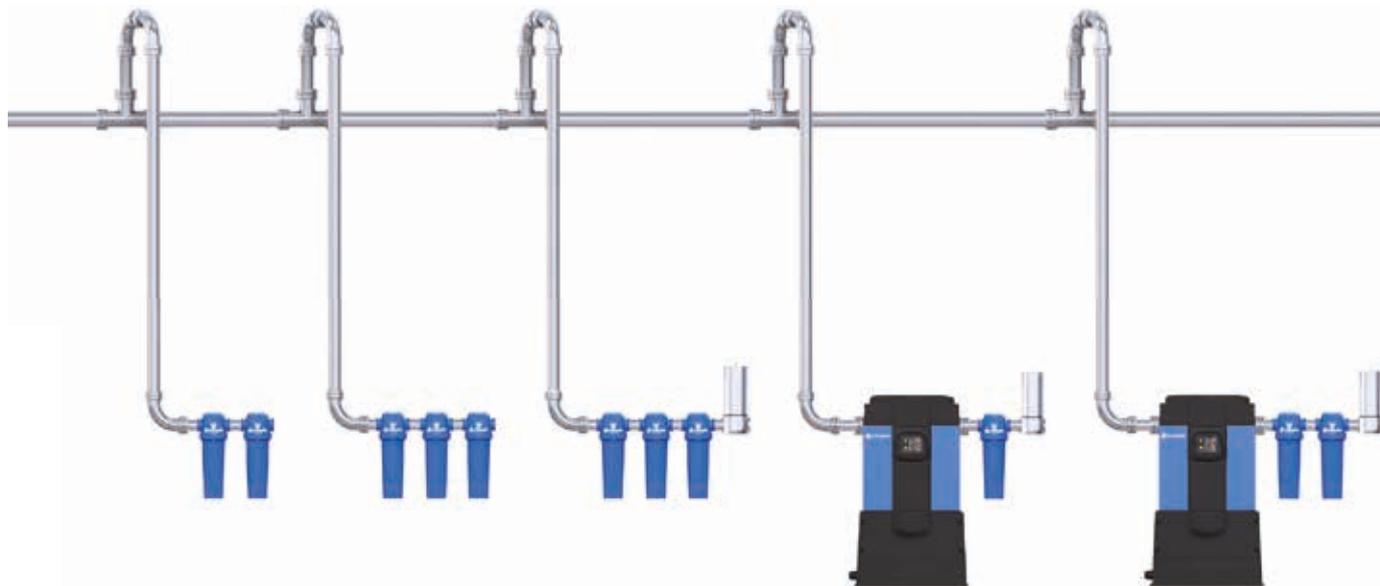
A. Con essiccatore ad adsorbimento e filtro per la rimozione dei vapori d'olio



B. Con essiccatore a ciclo frigorifero



Esempi di configurazione: Protezione dell'applicazione pressoil punto di utilizzo



C

D

E

F

G

ISO 8573-1: 2010

Da sala compressori A

Classe 2-1-2
Classe 2-2-2
Classe 2-3-2

Classe 2-1-1
Classe 2-2-1
Classe 2-3-1

Classe 1-1-1
Classe 1-2-1
Classe 1-3-1

Da sala compressori A o B

Classe 1-1-2
Classe 1-2-2
Classe 1-3-2

Classe 1-1-1
Classe 1-2-1
Classe 1-3-1

Da sala compressori B

Classe 2-4-2
Classe 2-5-2

Classe 2-4-1
Classe 2-5-1

Classe 1-4-1
Classe 1-5-1

| Classe di qualità dell'aria ISO ISO 8573-1:2010 | Compressore | Separatore d'acqua | Serbatoio polimere | Filtro da 1 micron | Filtro da 0,01 micron | Essiccatore ad adsorbimento -20c pdp | Essiccatore ad adsorbimento -40c pdp | Essiccatore ad adsorbimento -70c pdp | Essiccatore a ciclo frigorifero +3c pdp | Essiccatore a ciclo frigorifero +5c pdp | Filtro da 1 micron | Filtro da 0,01 micron | Torre a carboni attivi | Filtro dell'aria sterile |
|---|-------------|--------------------|--------------------|--------------------|-----------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|---|---|--------------------|-----------------------|------------------------|--------------------------|
| 1.1.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 1.2.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 1.3.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 1.4.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 1.5.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | ✓ |
| 2.1.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | ✓ | | ✓ | |
| 2.2.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | | ✓ | | ✓ | |
| 2.3.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | | ✓ | |
| 2.4.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | | ✓ | | ✓ | |
| 2.5.0 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | ✓ | | ✓ | |
| 2.1.2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | ✓ | | | | ✓ | | |
| 2.2.2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | ✓ | | | | | ✓ | | |
| 2.3.2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | | |
| 2.4.2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | ✓ | | | ✓ | | |
| 2.5.2 | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | | | | ✓ | | ✓ | | |

Esempio di configurazione: Applicazioni critiche

A + C, D or E

B + F or G

Applicazioni tipiche:

- Prodotti farmaceutici
- Produzione di wafer di silicio
- Produzione di schermi TFT/LCD
- Dispositivi ottici di archiviazione (CD, CD/RW, DVD, DVD/RW)
- Produzione di dischi ottici (CD/DVD)
- Produzione di hard disk
- Prodotti alimentari
- Caseifici
- Birrifici
- Sistemi CDA per la produzione di componenti elettronici
- Soffiaggio di materie plastiche, ad esempio bottiglie in P.E.T.
- Lavorazione di pellicole
- Strumentazione critica
- Pneumatica avanzata
- Interruttori ad aria compressa
- Camere di decompressione
- Produzione di cosmetici
- Aria per uso medico
- Aria per uso odontoiatrico
- Laser e ottica
- Robotica
- Verniciatura a spruzzo
- Cuscinetti pneumatici
- Spurgo di condutture
- Attrezzature di misurazione
- Operazioni di bonifica
- Confezionamento in atmosfera protettiva
- Pre-trattamento per la generazione di gas in loco

Esempio di configurazione: Uso generale

B + C, D or E

Applicazioni tipiche:

- Pre-filtrazione per essiccatori di aria ad adsorbimento presso il punto di utilizzo
- Automazione di impianti
- Logistica trasporto aereo
- Utensili pneumatici
- Strumentazione generale
- Stampaggio di metalli
- Forgiatura
- Assemblaggio industriale generale (nessuna tubazione esterna)
- Movimentazione di aria
- Motori pneumatici
- Officine (utensili)
- Garage (gonfiaggio di pneumatici)
- Sistemi di controllo della temperatura
- Pistole di soffiaggio
- Attrezzature di misurazione
- Miscelazione di materie prime

Nota importante:

Le raccomandazioni sulle attrezzature sono identiche per i compressori lubrificati ad olio e per quelli oil-free. Il requisito per l'aria di qualità respirabile per entrambi non è coperto in ISO 8573.1. Fare riferimento alle norme in materia di aria respirabile in vigore nel paese di installazione.

Linee guida semplici per la scelta delle attrezzature di purificazione

Al momento di valutare filtri dell'aria o essiccatori, per preservare al meglio i propri interessi operativi e finanziari, è necessario tenere ben presenti i due criteri che seguono:

- **La qualità dell'aria compressa erogata in modo affidabile per tutto il ciclo di vita dell'attrezzatura.**

Lo scopo dell'attrezzatura di purificazione dell'aria compressa è quello di eliminare i problemi e i costi associati alla contaminazione fornendo aria pulita, asciutta e di alta qualità. Al momento di scegliere questo tipo di attrezzatura, la qualità dell'aria erogata e la verifica delle prestazioni devono sempre essere i fattori decisionali principali.

- **Costo totale di proprietà dell'attrezzatura.**

L'attrezzatura con un costo di acquisto basso può rivelarsi un investimento molto costoso nel lungo periodo. Considerare sempre il costo di acquisto iniziale più il costo di funzionamento e manutenzione dell'attrezzatura di purificazione. Considerare inoltre il costo che può avere per la propria azienda una qualità dell'aria insoddisfacente.

Si noti che anche se il prezzo di acquisto dell'attrezzatura può essere un criterio importante

e di facile comprensione, non deve essere il fattore principale che influenza le decisioni. Piuttosto, per scegliere l'attrezzatura di purificazione ottimale per la propria applicazione, si dovrebbe effettuare un'ampia analisi dei requisiti del sistema in uso che includa le dieci considerazioni che seguono:

1. Visto che lo scopo dell'attrezzatura di purificazione è quello di garantire la qualità dell'aria, è innanzitutto necessario identificare la qualità dell'aria compressa necessaria al sistema. A seconda dell'applicazione utilizzata, ciascun punto di utilizzo nel sistema può richiedere una qualità di aria compressa diversa. L'utilizzo delle classificazioni ISO 8573-1:2010 sulla qualità consentirà al fornitore delle attrezzature di identificare in modo rapido e facile l'attrezzatura di purificazione più adatta a ciascuna parte del sistema.
2. ISO 8573-1:2010 è l'ultima edizione della norma. Accertarsi di scriverne il nome per intero al momento di contattare i fornitori. Specifiche della qualità dell'aria come "ISO 8573-1" o "ISO 8573-1:1991" si riferiscono verosimilmente a una precedente edizione della norma e possono comportare una qualità inferiore dell'aria compressa erogata.



3. Accertarsi che l'attrezzatura presa in considerazione eroghi effettivamente la qualità dell'aria conformemente alle classificazioni di qualità scelte da ISO 8573-1:2010.
4. Durante il confronto di filtri a coalescenza, accertarsi che siano stati verificati conformemente a ISO 8573-2:2007, ISO 8573-4:2001 e ISO 12500-1:2007.
5. Chiedere una convalida delle prestazioni del prodotto di una terza parte indipendente.
6. Per la massima tranquillità, accertarsi che il fabbricante fornisca una garanzia scritta della qualità dell'aria erogata.
7. Gli impianti con compressori oil-free richiedono le stesse considerazioni sulla filtrazione degli impianti con compressori lubrificati a olio.
8. Durante il confronto dei costi operativi dei filtri a coalescenza, considerare solo la perdita di pressione saturata iniziale. La perdita di pressione a secco non è rappresentativa della performance di un impianto d'aria compressa normalmente umido. ISO 12500-1:2007 richiede che le perdite di pressione per i filtri a coalescenza vengano registrate quando l'elemento è saturo.
9. Considerare le caratteristiche di ostruzione del filtro. Solo perché ha una bassa pressione differenziale di avvio non significa che questa resterà bassa per tutta la vita utile dell'elemento filtrante. I costi energetici devono essere sempre calcolati in base alle caratteristiche di ostruzione del filtro, non solo della pressione differenziale saturata iniziale.
10. Considerare il costo totale di proprietà per le attrezzature di purificazione, compresi i costi di acquisto, funzionamento e manutenzione. Un prezzo di acquisto iniziale basso può sembrare invitante, ma potrebbe comportare costi operativi elevati e altre complicazioni dovute a una qualità dell'aria insoddisfacente.

Collegamenti utili:

Ulteriori informazioni sull'offerta per l'aria compressa e sui risparmi che Gardner Denver/CompAir offrono ai clienti sono disponibili alla pagina <http://www.compair.com/products/oil-free/>

Come controllare l'impianto di aria compressa?

<http://www.compair.com/service-and-support/aftermarket-and-service/air-audits/>

Riferimenti e ulteriori letture:

ISO8573, ISO12500, ISO7183

Guide to the Selection & Installation of Compressed Air Services, British Compressed Air Society

FDA – Code of Federal Regulations, capitolo 21, Food and Drugs, parti 100-169, ed. riveduta, 1 aprile 2012

Factors to consider when selecting compressed air treatment, Mark White, Parker Hannifin Manufacturing Ltd

European Hygienic Engineering & Design Group (EHEDG) 23 Production and use of food-grade lubricants, Parte 1 e 2 (2009)

Introduction to ISO Compressed Air Quality Standards By Mark White - Applications Manager, Parker Hannifin Manufacturing Ltd 2016

About CompAir

Oltre 200 anni di eccellenza in ambito tecnico hanno permesso a CompAir di sviluppare un'ampia gamma di compressori e relativi accessori estremamente affidabili e ad alta efficienza energetica, in grado di adattarsi a tutte le applicazioni.

Grazie a una rete capillare di punti vendita e distributori in tutto il mondo, CompAir offre un servizio di assistenza davvero puntuale; l'avanzata tecnologia di CompAir si integra con un servizio di assistenza globale in una soluzione completa.

CompAir, che fa parte del gruppo Gardner Denver, da sempre è all'avanguardia nel settore dello sviluppo di impianti di aria compressa e ha prodotto i compressori più efficienti dal punto di vista energetico e con il più basso impatto ambientale disponibili oggi sul mercato, consentendo ai clienti di raggiungere e superare i loro obiettivi di sostenibilità.

Esclusione di responsabilità:

Le informazioni contenute nella presente pubblicazione vengono fornite "così come sono" e senza garanzie. CompAir declina qualsiasi garanzia, sia espressa che implicita e non garantisce l'accuratezza o l'applicabilità delle informazioni contenute nella presente pubblicazione; non è pertanto esplicitamente responsabile per eventuali danni, lesioni o decesso derivanti dall'uso o dall'affidabilità delle informazioni. Nessuna parte della pubblicazione può essere riprodotta o distribuita per nessuno scopo senza autorizzazione scritta di CompAir.

©2020 CompAir. Tutti i diritti riservati. Soggetto a modifiche tecniche.

