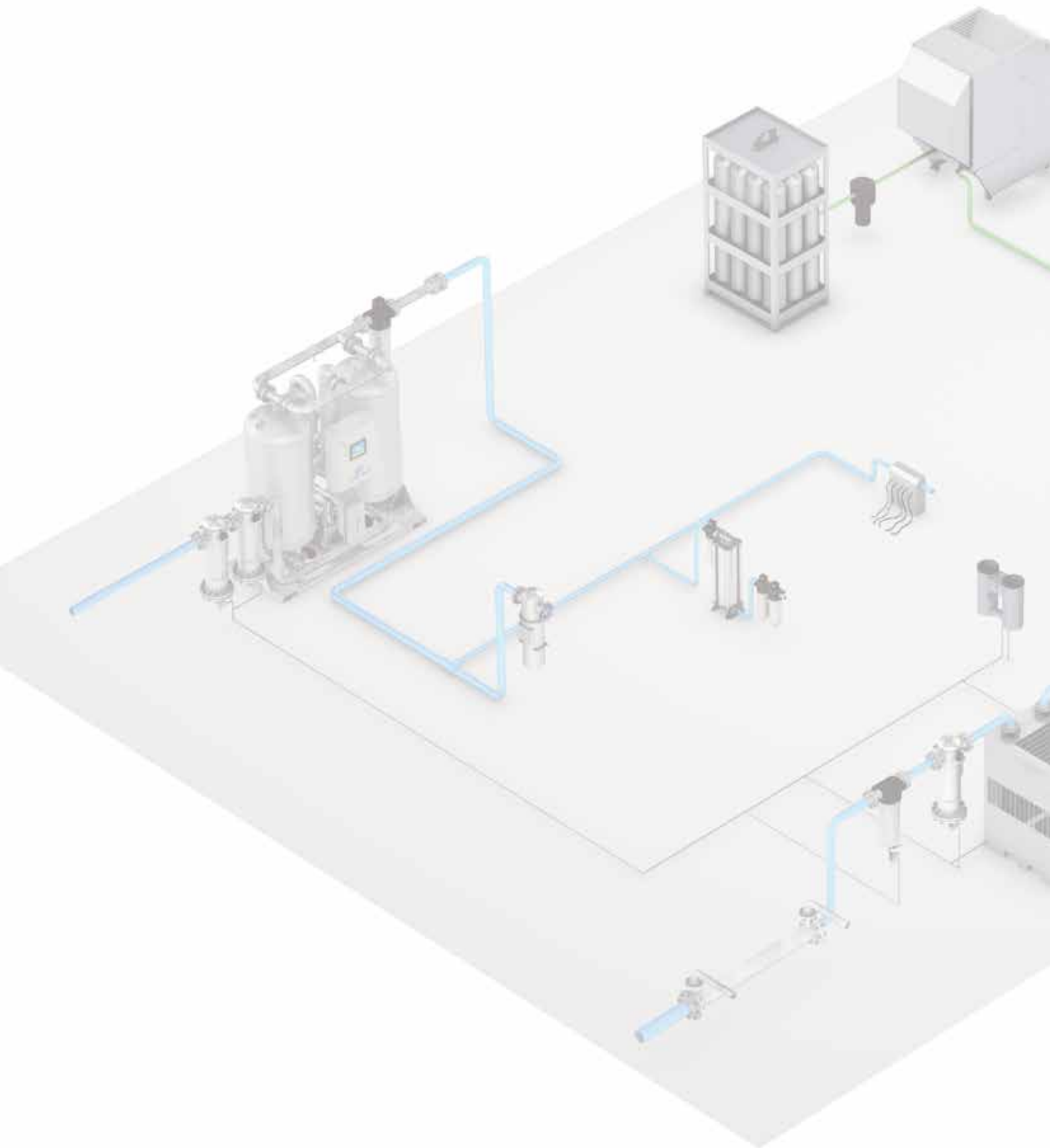
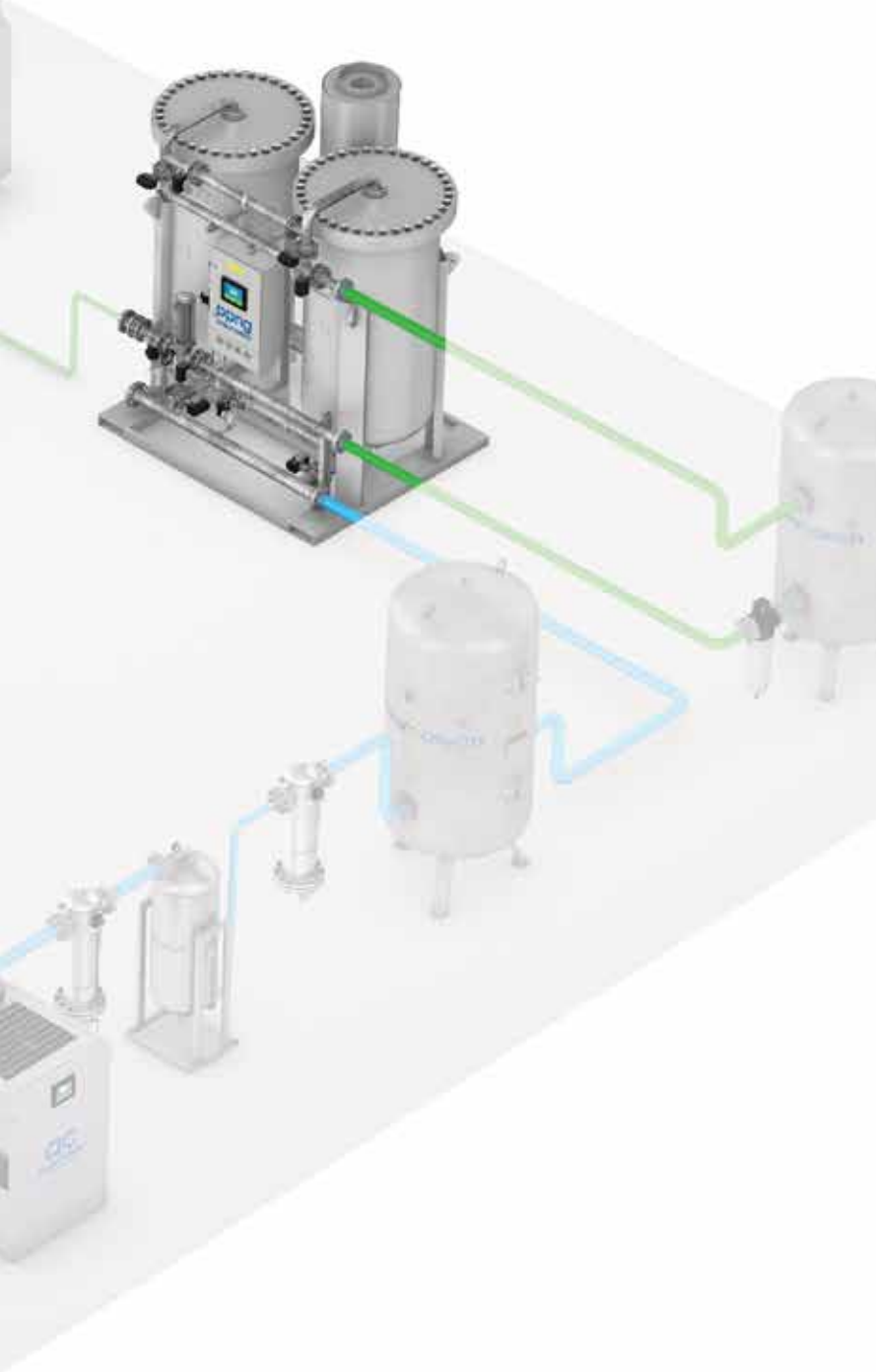




Generatori di gas in loco

Le soluzioni Pneumatech per il trattamento aria





Indice

Trattamento dell'aria compressa	4
Generazione di gas	6
Tipi di generatori di gas in loco	8
Principi di funzionamento	10
Caratteristiche e vantaggi	12
Soluzioni per l'ossigeno	22
Istruzioni per l'installazione	23

Trattamento dell'aria compressa

L'aria compressa non trattata contiene sempre sostanze contaminanti a causa della sua stessa natura e del processo necessario a produrla. La necessità di trattamento dell'aria compressa deriva sostanzialmente da 3 sue caratteristiche.

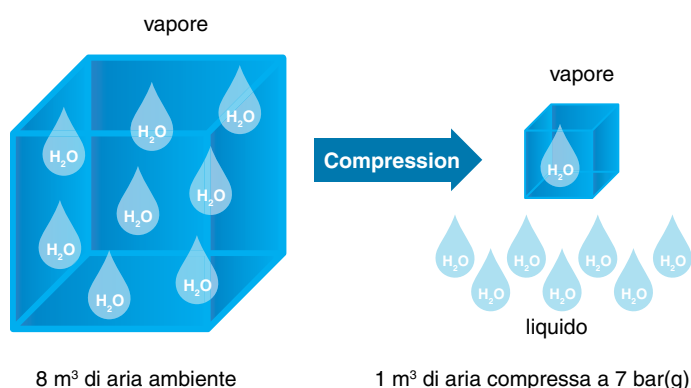
L'aria compressa è sempre umida

Contaminanti

- Acqua allo stato liquido - aerosol di acqua - vapore acqueo

Come si formano i contaminanti?

Poiché l'acqua è incompressibile, la quantità di umidità per m^3 aumenta quando l'aria viene compressa. La quantità massima di umidità per m^3 tuttavia è limitata a una certa temperatura.¹



Quali problemi possono causare i contaminanti?

- Corrosione delle tubazioni
- Problemi di qualità sui prodotti finiti
- Malfunzionamenti dei sistemi di controllo
- Formazione di ghiaccio
- Sviluppo di microrganismi

La soluzione Pneumatech

- Separatori di condensa
- Scarichi automatici intelligenti
- Essiccatori a refrigerazione
- Essiccatori ad adsorbimento

¹La capacità di tenuta dell'umidità nell'aria

L'aria compressa è sempre contaminata

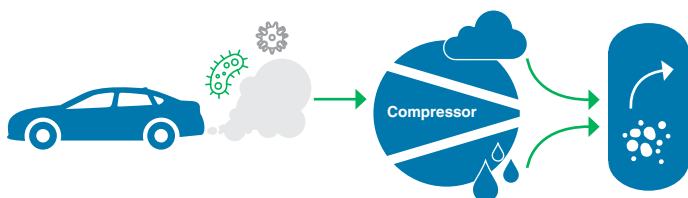
Contaminanti

- Olio allo stato liquido - aerosol di olio - vapori di olio
- Polvere e sporcizia - microrganismi - incrostazioni nelle tubazioni
- Tracce di gas: monossido di carbonio, anidride solforosa, azoto, ossigeno

Come si formano i contaminanti?

Residui del processo di compressione con l'uso di macchine lubrificate ad olio (olio), essiccatori ad adsorbimento e filtri a carboni attivi (polveri e particolato), tubazioni e serbatoi ruggine e calcare.

Sporcizia in ingresso, contaminanti in uscita: vapori di olio provenienti dai gas di scarico dei veicoli e dai processi industriali, polveri, inquinamento atmosferico e microrganismi vengono aspirati dal compressore. Come per l'acqua, la loro concentrazione - e quindi la loro importanza - aumenta in modo significativo dopo la compressione.



Quali problemi possono causare i contaminanti?

- Danni alle apparecchiature di produzione che inevitabilmente comportano inefficienze e aumenti dei costi
- Inquinamento atmosferico, ambienti di lavoro malsani
- Inquinamento delle condense

La soluzione Pneumatech

- Filtri a coalescenza per aerosol d'olio
- Filtri per vapori d'olio
- Filtri anti polvere
- Separatori di condensa
- Unità di purificazione per aria respirabile

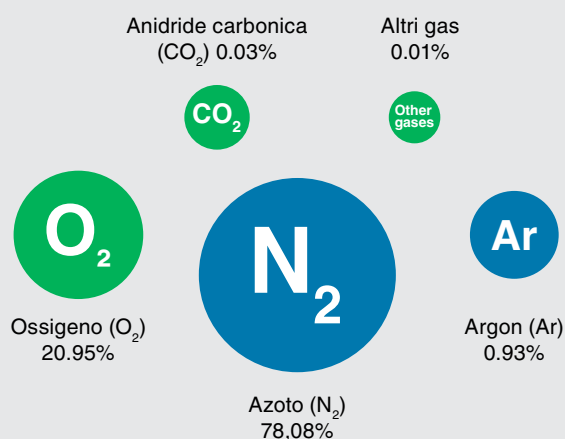
L'aria compressa è composta da diversi gas

Contaminanti

- Ossigeno: contaminante se l'ossidazione è indesiderata
- Azoto: contaminante quando l'ossidazione è voluta

Come si formano i contaminanti?

L'aria secca è composta principalmente da azoto (78%) e ossigeno (21%). L'aria mantiene lo stesso rapporto di azoto/ossigeno dopo la compressione, pertanto è necessario un trattamento supplementare per modificare questa miscela di gas.



Quali problemi possono causare i contaminanti?

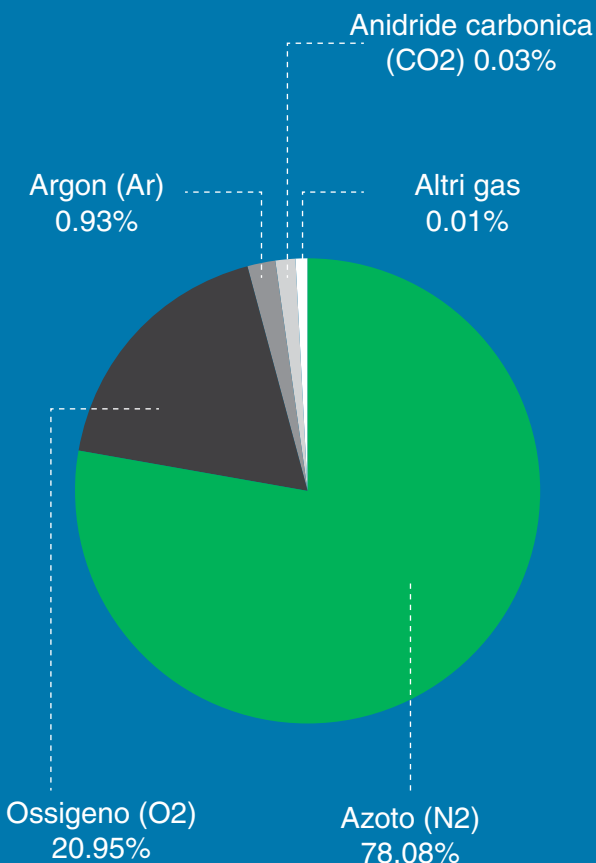
- L'ossigeno è il responsabile dei processi di ossidazione, causa di esplosioni o incendi di sostanze infiammabili (ossidazione veloce), e processi di decomposizione o corrosione dei metalli (ossidazione lenta)
- Trattandosi di un gas inerte, l'azoto può rallentare o impedire i processi di ossidazione

La soluzione Pneumatech

- Generatori di azoto con tecnologia PSA
- Generatori di azoto a membrana
- Generatori di ossigeno PSA

Generazione di gas in loco

L'aria è una miscela di gas: composta dal 21% di ossigeno e dal 78% di azoto, con tracce di vapore acqueo, anidride carbonica, argon e altri componenti. Sia l'ossigeno che l'azoto sono gas incolori, inodori e insapori in condizioni standard. L'ossigeno è altamente reattivo e supporta ogni forma di vita, mentre l'azoto è un gas inerte, che, da solo, non permette la sopravvivenza. Queste interessanti caratteristiche, considerate inoltre che l'aria è liberamente disponibile nell'atmosfera, rendono, ossigeno e azoto, gas ampiamente utilizzati in varie applicazioni.

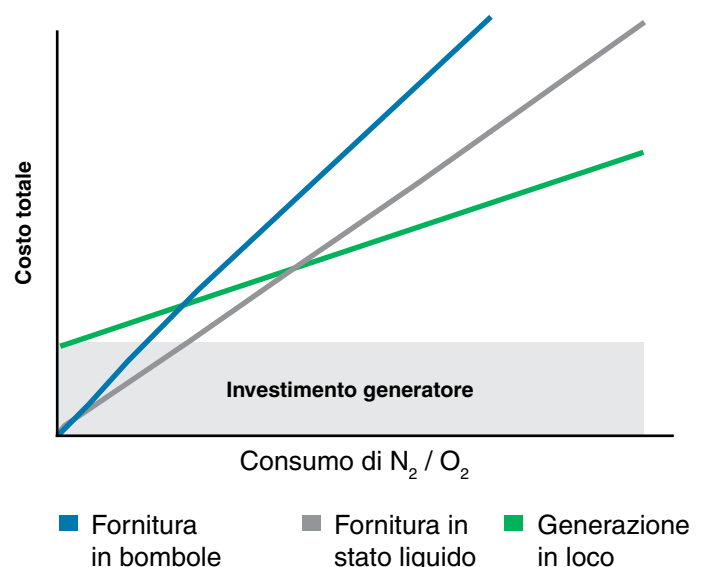


All'inizio delle applicazioni di gas tecnici, l'unico modo per ottenere azoto e ossigeno dall'aria era la separazione criogenica. Questa tecnologia si basa sulle differenze dei punti di ebollizione dei diversi gas componenti dell'aria e ha bisogno di temperature fino a -185 °C per ottenere il loro frazionamento. Questo processo può essere realizzato solo in grandi impianti di separazione dell'aria. Per lo stoccaggio e il trasporto del gas presso il cliente, sono necessari contenitori speciali, bombole o condotte.

A partire dagli anni '70 vengono installati i primi generatori di gas in loco, offrendo ai clienti la libertà e la flessibilità di produrre il proprio fabbisogno di gas tecnici. Naturalmente questo comporta numerosi vantaggi:

- I gas necessari sono sempre disponibili all'utilizzo
- Minori costi operativi: zero costi di noleggio attrezzature, trasporto bombole e nessuna perdita per evaporazione
- Nessun rischio di sicurezza nel movimentare bombole in alta pressione
- Facile integrazione all'interno dei sistemi ad aria compressa esistenti
- Produzione in autonomia della quantità di gas necessaria al giusto grado di purezza per ogni tipo di applicazione

Questi fattori rendono la generazione di gas in loco un investimento molto attraente, con un tempo di rientro molto rapido, spesso inferiore ai due anni.



²Le concentrazioni di gas dell'aria sono in genere considerate per l'aria secca, senza alcun contenuto di vapore acqueo. La concentrazione di vapore acqueo può variare significativamente, da circa 10 ppm nelle zone più fredde fino al 5% in volume nelle zone calde e umide.



Gas liquido/in bombole	Generazione in loco
Noleggio serbatoio	Investimento di capitale
Consumo di gas	Energia
Trasporto	Manutenzione
0.1-0.8 €/m³(*)	0.02-0.15 €/m³(**)

(*) Media di settore, potrebbero essere applicate condizioni differenti a seconda dell'area geografica e dei consumi.
 (**) Calcolo effettuato sulla base della purezza e al costo medio dell'energia elettrica.



SAPEVATE CHE

Il mercato dei gas tecnici industriali non è il primo caso di produzione “in loco”. Più di un secolo fa, l’industria della refrigerazione era nelle mani delle aziende produttrici di ghiaccio, che tagliavano il ghiaccio naturale nelle regioni più a nord e lo trasportavano nei luoghi di utilizzo. L’invenzione del frigorifero meccanico nel 1873, ha portato un’innovazione dirompente in questo mercato, considerato che, improvvisamente, il ghiaccio poteva essere facilmente prodotto in loco. La disponibilità di questa tecnologia ha reso i “consumatori del freddo” completamente indipendenti dalle consegne di ghiaccio, talvolta inaffidabili e costose. Nonostante questi evidenti vantaggi, ci sono voluti alcuni decenni prima che i frigoriferi meccanici fossero stati ampiamente adottati. Uno dei motivi della rallentata diffusione del frigorifero è legato al fatto che molti venditori di ghiaccio sparsero la voce che il ghiaccio naturale fosse migliore e più sano, nonostante il fatto che il loro ghiaccio provenisse spesso da acque contaminate. Per resistere nel mercato, tagliarono drasticamente i loro prezzi, provando a rendere più efficiente la logistica di l’approvvigionamento del ghiaccio naturale. Nonostante questi sforzi, la tecnologia ebbe la meglio, tanto che gli affidabili frigoriferi sono da tempo diffusi in tutte le nostre case.

Tipi di generatori di gas in loco

Generatori di azoto

Lo scopo principale nell'utilizzo dell'azoto, è quello di impedire l'ossidazione. L'ossidazione veloce è la causa di esplosioni o incendi; quella lenta è responsabile dei processi di decomposizione o corrosione dei metalli.

L'azoto può essere generato in loco con la tecnologia PSA (Pressure Swing Adsorption) oppure tramite i sistemi a membrana.

Ossidazione veloce: Per avviare un incendio è necessario "il triangolo del fuoco": calore, combustibile e ossigeno. Al di sotto di una certa concentrazione minima di ossigeno, (Minimum Oxygen Concentration - MOC), gli incendi o le esplosioni non possono propagarsi.



Prevenzione incendi



Blanketing



SAPEVATE CHE

La concentrazione di azoto nell'aria è espressa come percentuale di azoto o concentrazione di ossigeno residuo, calcolata in ppm - ossia parti per milione.

Generatori di ossigeno

Le applicazioni dei generatori di ossigeno in loco, possono essere divise in due gruppi: da un lato vi sono le applicazioni per fornire atmosfere arricchite di ossigeno a creature viventi, dall'altro i processi nei quali l'ossidazione viene rafforzata e accelerata.

La generazione di ossigeno in loco viene garantita dalla nostra gamma di PPOG (Pneumatech PSA Oxygen Generators).

Gli ambienti medici sono gli esempi più evidenti del primo gruppo di applicazioni: i sistemi di alimentazione a gas negli ospedali, i servizi ambulatoriali, militari e le cliniche veterinarie, possono trarre vantaggio dalla disponibilità di ossigeno in loco. Questi generatori sono molto utilizzati negli allevamenti ittici, dove la densità di popolazione può aumentare con livelli elevati di ossigeno disciolto. Allo stesso modo, tutti i processi biologici vengono accelerati quando i livelli di ossigeno aumentano negli impianti di trattamento delle acque reflue: una maggiore concentrazione di ossigeno favorisce i processi di depurazione nei periodi caldi, quando, in genere, aumentano i consumi d'acqua e si riduce il livello di ossigeno presente.

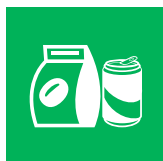


Settore medicale



Piscicoltura

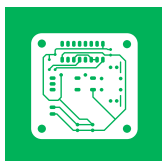
Ossidazione lenta: Si verifica sia nei materiali inorganici - come metalli, polimeri e prodotti chimici - sia in quelli organici, quali il cibo. Tipiche applicazioni con l'azoto su materiali inorganici sono l'insufflazione durante il taglio di metalli, lo stampaggio plastico a iniezione e la saldatura a riflusso nell'elettronica. Il deterioramento del cibo viene ritardato mediante la riduzione del livello di ossigeno atmosferico senza la necessità di utilizzare additivi.³



Confezionamento di cibo e bevande



Stampaggio plastica



Elettronica

% N ₂	ppm O ₂
90	100000
95	50000
99	10000
99.5	5000
99.9	1000
99.99	100
99.999	10



◀ **PPNG (Generatori di Azoto Pneumatech PSA)**

PPNG producono azoto con purezze che vanno dal 95% fino al 99,999% con portate fino a 1100 m³/h.



◀ **PMNG (Generatori di Azoto Pneumatech a Membrana)**

PMNG sono progettati per purezze tra il 95% e il 99,5% e portate fino a 220 m³/h.

Il secondo gruppo è formato da lavorazioni in cui l'output dipende fortemente dalla velocità di un processo di ossidazione. L'arricchimento di ossigeno durante il taglio ossi-acetilenico, le operazioni di saldatura e brasatura e in molti processi metallurgici, permette incrementi di capacità produttiva, risparmi energetici riducendo le emissioni di sottoprodotti nocivi. Nelle miniere d'oro, aumentando le concentrazioni di ossigeno disciolto, diminuiscono i costi per il trattamento dei rifiuti e aumenta la capacità produttiva. Infine anche le industrie della carta e del vetro, utilizzano sistematicamente ossigeno.



Taglio ossiacetilenico



Settore minerario



◀ **PPOG (Generatori di ossigeno Pneumatech PSA)**

PPOG producono ossigeno con purezze che vanno dal 90% fino al 95% e portate fino a 204 Nm³/h.

³Questo risultato si ottiene controllando l'atmosfera nel tempo, con una tecnica chiamata "Confezionamento in Atmosfera Controllata" (CAP) oppure modificando l'atmosfera, ad esempio mediante iniezione di azoto. Questa tecnica è chiamata "Confezionamento in Atmosfera Modificata" - (MAP).

Principio di funzionamento

La tecnologia PSA (Pressure Swing Adsorption)

Come gli essiccatori ad adsorbimento rigenerati a freddo, i generatori PPNG e PPOG si basano sul principio dell'adsorbimento con modulazione di pressione (PSA). Il processo PSA è intrinsecamente ciclico: mentre uno dei serbatoi concentra il gas adsorbendo i componenti indesiderati dell'aria, l'altro viene rigenerato attraverso una depressurizzazione fino alla pressione atmosferica. Quando il serbatoio adsorbente si avvicina alla saturazione, la pressione in entrambi i serbatoi viene equalizzata al valore pari alla metà della pressione di lavoro, con l'obiettivo di risparmiare aria compressa e, quindi, energia. In seguito, le funzioni di adsorbimento e di rigenerazione dei due serbatoi vengono scambiate. Un serbatoio per il gas a valle del generatore infine, assicura che l'erogazione di gas sia continua.

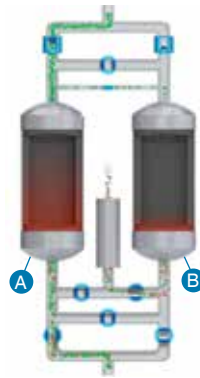
La tecnologia a membrana

Il generatore a membrana PMNG separa l'aria compressa nei suoi componenti gassosi facendola passare attraverso membrane semi-permeabili, costituite da fasci di singole fibre cave. Ogni fibra ha una sezione perfettamente circolare diventando uniformemente cilindrica al centro. Poiché i singoli filamenti sono molto piccoli, anche in uno spazio limitato è possibile inserire una grande quantità di fibre, fornendo una superficie complessiva di membrana molto estesa che permette portate di gas relativamente elevate.

Il processo PSA di un generatore di azoto è spiegato nei 6 passaggi riportati di seguito:

Passo 1

A: Adsorbimento
B: Rigenerazione



Serbatoio A:

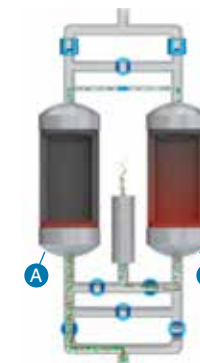
Una volta che il serbatoio è in pressione, le molecole di ossigeno vengono adsorbite dai carboni attivi, mentre quelle di azoto riescono a passare indisturbate. Procedendo con l'utilizzo, il materiale adsorbente si satura sempre di più.

Serbatoio B:

Una frazione dell'azoto purificato verrà utilizzata per rimuovere le molecole di ossigeno intrappolate dal materiale adsorbente nel serbatoio B.

Passo 6

A: Ripressurizzazione
B: Depressurizzazione

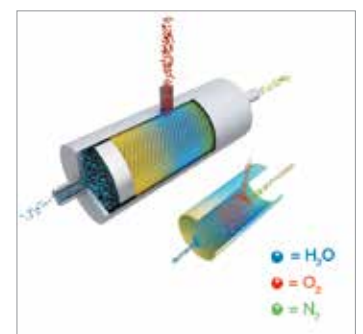


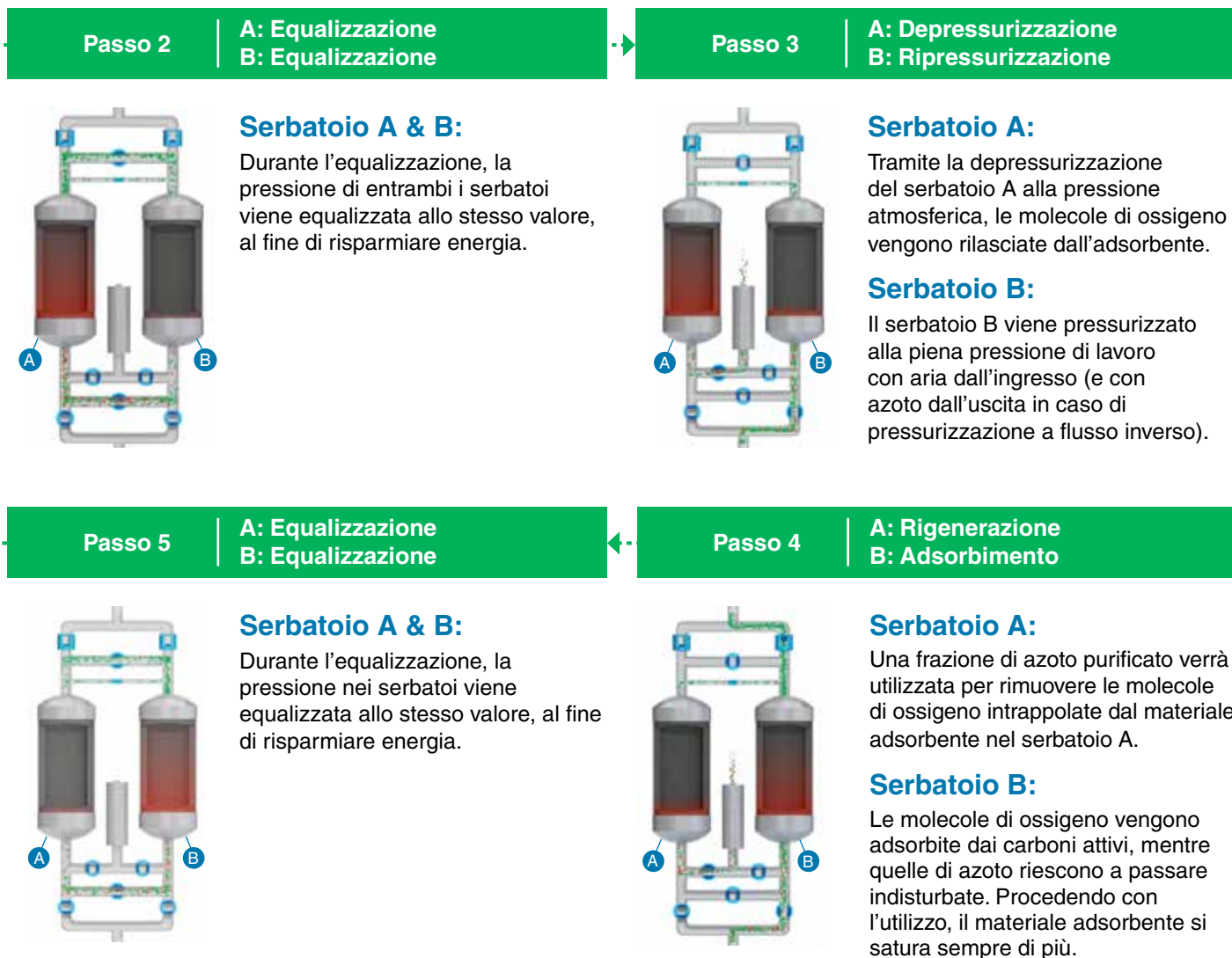
Serbatoio A:

Il serbatoio A viene ripressurizzato alla piena pressione di lavoro con aria dall'ingresso (e con azoto dall'uscita in caso di pressurizzazione a flusso inverso).

Serbatoio B:

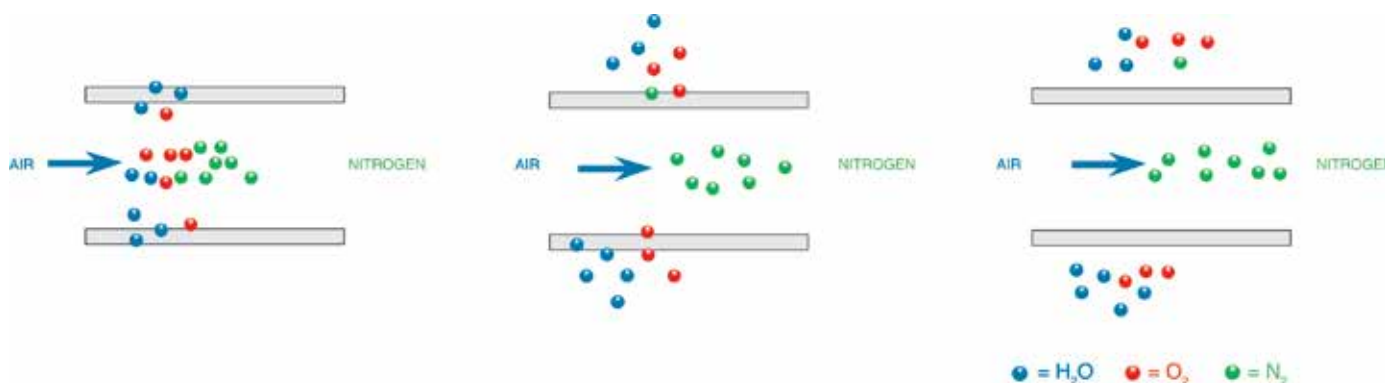
Tramite la depressurizzazione del serbatoio B alla pressione atmosferica, le molecole di ossigeno vengono rilasciate dall'adsorbente.





Da un'estremità del modulo, l'aria compressa viene introdotta nel centro delle fibre ed entra in contatto con la membrana fluendo attraverso i fori delle fibre. I "gas veloci" come ossigeno, anidride carbonica e vapore acqueo,⁴ permeano rapidamente le pareti delle fibre della

membrana e vengono espulse attraverso una uscita di scarico. L'azoto, essendo un "gas lento", rimane confinato all'interno della membrana e fluisce attraverso la porta di uscita.



⁴Poiché anche il vapore acqueo attraversa la membrana, il flusso di azoto è molto secco, con punti di rugiada fino a -40 °C (-40 °F).

Caratteristiche e vantaggi

A. Controllo del risparmio energetico

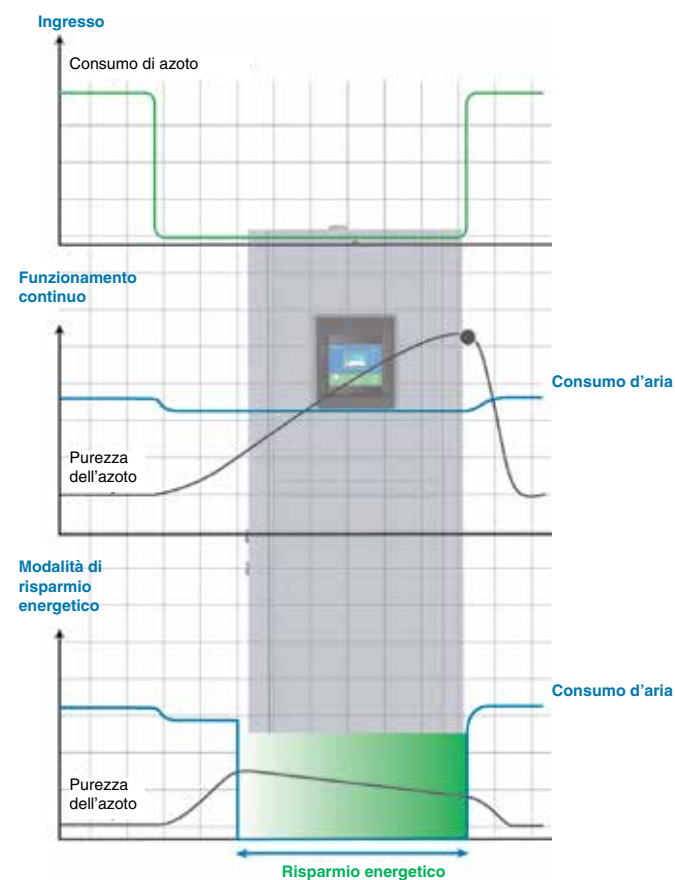
- ▶ Nessun consumo d'aria a bassi regimi

B. Pressurizzazione a flusso inverso

- ▶ Massima efficienza energetica

A. Controllo del risparmio energetico

A funzionamento continuo il consumo d'aria assoluto di un generatore di gas è pressochè costante⁵, indipendentemente dal consumo di gas. A portate di gas ridotte, il continuo processo di adsorbimento fa in modo che il gas raggiunga purezze elevate ma, contemporaneamente aumenti il consumo di aria compressa, incrementando perciò il fattore d'aria e quindi riducendo l'efficienza complessiva del generatore.



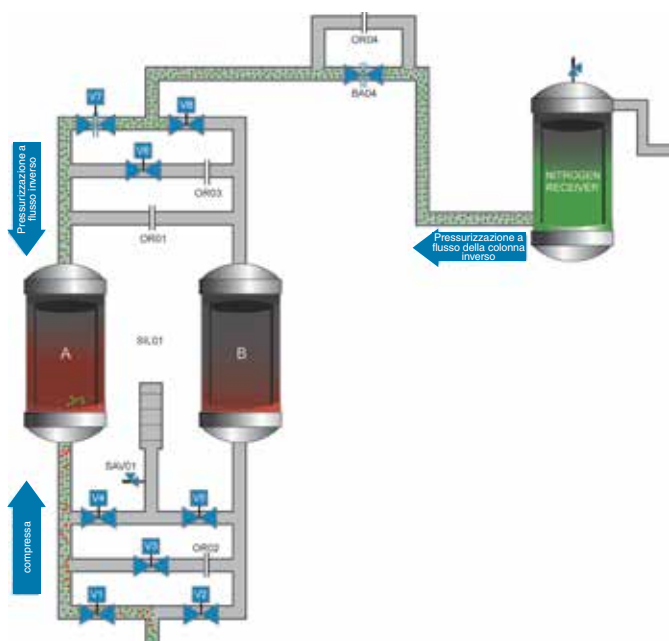
Tutti i generatori di gas Pneumatech sono dotati di una funzione di controllo a risparmio energetico, che interrompe automaticamente il generatore di gas - e quindi il consumo di aria - quando il consumo di gas è ridotto o nullo. Non appena la pressione del serbatoio di accumulo gas scende sotto un certo livello (in caso di aumento del consumo o di perdite), il generatore viene riavviato per mantenere la pressione prevista.

Per clienti con un profilo di consumo prevedibile, Pneumatech offre la possibilità di programmare il funzionamento del generatore in anticipo. Il menu settimanale del timer permette di programmare, per ogni momento della settimana, avviamenti ed interruzioni, modulazioni di pressione, attivando o meno la modalità di risparmio energetico. Possono essere programmati quattro diversi profili settimanali, in sequenze di 10 settimane.

⁵Poiché la quantità di aria persa durante la rigenerazione e lo scarico rimane invariata.

B. Elementi che portano a eccezionali fattori d'aria grazie alla pressurizzazione a flusso inverso

Dopo la fase di equalizzazione, la colonna attiva deve raggiungere la pressione di lavoro per poter rifornire di azoto il serbatoio di accumulo. Questa pressurizzazione non viene effettuata solamente erogando aria compressa dalla parte inferiore della colonna, ma anche fornendo azoto dal serbatoio di accumulo alla parte superiore. Questo processo, chiamato pressurizzazione a flusso inverso, ha diversi vantaggi:



- L'elevata purezza dei CMS (Carbon Molecular Sieves), sul lato superiore della colonna, non viene "contaminata" dall'ossigeno presente nell'aria compressa. In questo modo, durante la fase di adsorbimento, è possibile sfruttare completamente tutta la capacità di adsorbimento dei CMS.
- L'aria compressa rimane nella parte inferiore del serbatoio a causa della forza repulsiva dell'azoto in controcorrente. Pertanto, nella colonna attiva, l'aria rimane a contatto per un tempo maggiore con i CMS, consentendo di rimuovere più ossigeno e, di conseguenza, producendo più azoto.
- L'azoto utilizzato per la pressurizzazione non viene perduto ma semplicemente rifluisce nel serbatoio di accumulo quando la pressione della colonna attiva supera quella del serbatoio di accumulo. Utilizzando questo azoto "libero" è quindi possibile consumare meno aria compressa per la pressurizzazione.
- Considerando che la pressurizzazione avviene sia dall'alto che dal basso, occorre meno tempo per pressurizzare l'unità. In questo modo, nel ciclo di lavoro, rimane più tempo disponibile per la fase di adsorbimento.

Combinando maggiore capacità, minori consumi d'aria e tempi di pressurizzazione più brevi, la pressurizzazione a flusso inverso permette di migliorare del 10% il fattore d'aria!



**SAPEVATE
CHE**

Come si può riconoscere se i generatori utilizzano la pressurizzazione a flusso inverso? Nella parte superiore dell'unità, Pneumatech utilizza valvole di flusso a pressione controllata, dato che il flusso di azoto deve andare in due direzioni. Nel caso in cui le unità non seguano questa tecnica, vengono utilizzate delle normali valvole di ritegno. Di sicuro si tratta di un costo iniziale aggiuntivo, ma questo si ripaga velocemente con enormi risparmi in termini di efficienza energetica!

Caratteristiche e vantaggi

C. Materiali adsorbenti o membrane di altissima qualità ed efficienza, identificati per la corretta applicazione

- ▶ Alte performance per tutta la vita utile

C. Materiali adsorbenti o membrane di altissima qualità ed efficienza, identificati per la corretta applicazione

Grazie ad attività di ricerca e sviluppo molto approfondite, Pneumatech, negli anni, ha selezionato i migliori tipi di adsorbenti presenti sul mercato. Le illustrazioni seguenti riguardano i CMS (Setacci Molecolari al Carbonio), ma la stessa cura viene applicata anche per la selezione della zeolite.

1. Micropori distribuiti omogenamente

I CMS si presentano come pellet di circa 2 - 5 millimetri di lunghezza e 1 - 2 millimetri di diametro, e sono composti da particelle di carbonio porose che, complessivamente, costituiscono una superficie interna molto elevata.

Queste superfici sono ricoperte di micropori del diametro di 0,4 nanometri, leggermente più grandi delle molecole di ossigeno (0,34 nm) e di azoto (0,37 nm).

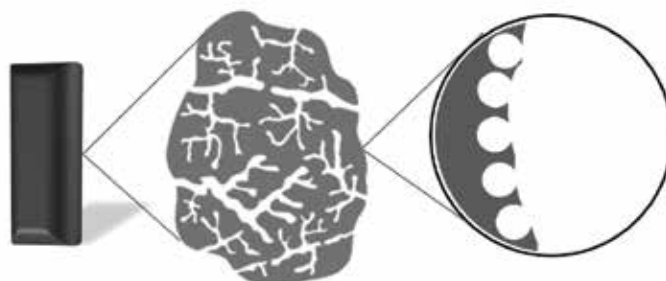
Per garantire prestazioni costanti, la distribuzione dimensionale dei micropori nei CMS selezionati viene verificata regolarmente.



Granulo

Particella di carbonio

Micropori



2. Produttività ai vertici del mercato

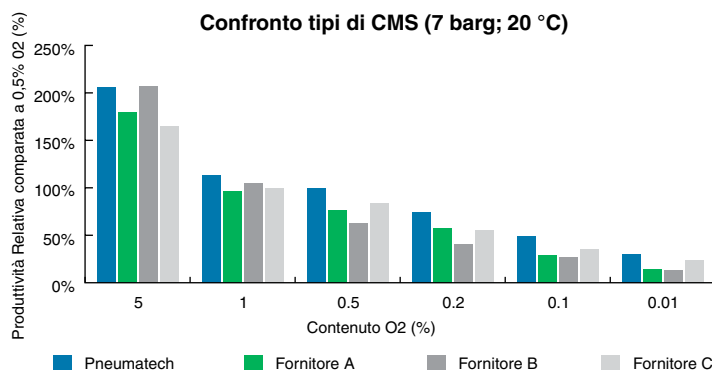
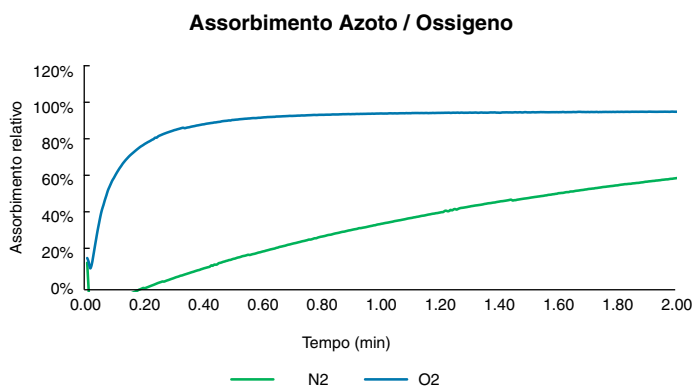
Pneumatech ha inoltre testato la produttività dei diversi tipi di CMS (Carbon Molecular Sieves) a diverse purezze, temperature e configurazioni delle macchine.

Selezionando i migliori CMS, Pneumatech ha ottimizzato le portate e i fattori dell'aria delle sue macchine raggiungendo l'eccellenza nel mercato.

3. Ottimizzazione del ciclo di lavoro e degli ugelli di di purga

La separazione dell'aria in un generatore di azoto si basa sulla selettività cinetica dei CMS (Carbon Molecular Sieves).

Poiché le molecole di ossigeno sono più piccole delle molecole di azoto, è richiesta minore energia perché l'ossigeno venga diffuso attraverso i pori dei CMS. Le proprietà cinetiche dei CMS selezionati sono verificate accuratamente per definire le durate del ciclo e i flussi di purga ottimali da utilizzarsi durante la rigenerazione delle colonne adsorbenti.



4. Letto adsorbente caricato a molla

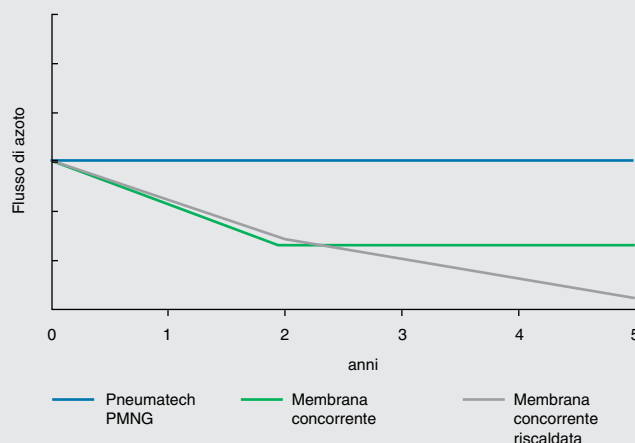
Un flusso d'aria a velocità troppo elevata attraverso il letto adsorbente può avere effetti distruttivi anche su CMS di alta qualità. Il CMS all'interno dei generatori serie PPNG 6-68 è caricato a molla in maniera tale da mantenere sempre compatti i pellet di carbone al suo interno. Un separatore in fibra di cocco, inserito tra CMS e molla, previene la frantumazione degli elementi in carbone.



I generatori PMNG, sono dotati di membrane ad alte prestazioni, non soggette a fenomeni di invecchiamento.

Molte membrane, utilizzate in prodotti concorrenti, evidenziano prestazioni simili all'inizio, ma, già dopo un paio di anni, subiscono un drastico calo di prestazioni.

Questo è certamente vero per le membrane con riscaldatori integrati, in cui le prestazioni iniziali vengono migliorate aumentando la temperatura dell'aria in ingresso oltre i 50°C. L'utilizzo di queste alte temperature provocano però un precoce invecchiamento della membrana.



Caratteristiche e vantaggi

D. Sensori di ossigeno allo zirconio: versioni per purezze superiori e certificati di qualità

- ▶ Purezza garantita
- ▶ Bassi costi di manutenzione

D. Purezza garantita

Misurazioni affidabili, impostazioni ottimizzate e certificati di purezza di enti terzi, garantiscono una consapevolezza maggiore della qualità del gas prodotto.

1. Sensori allo zirconio per la massima affidabilità di purezza

Tutti i generatori di gas PPNG Pneumatech hanno di serie sensori di ossigeno allo zirconio. Questi sensori non sono soggetti a deviazioni nel tempo, per cui una verifica annuale di calibrazione è sufficiente ad assicurare una precisione assoluta, per una durata garantita di almeno 5 anni. Per questo sono molto diversi dai tradizionali sensori elettrochimici, che, tipicamente, mostrano letture errate già dopo un paio di settimane; inoltre si degradano rapidamente a contatto con l'aria dell'ambiente.

Per garantire condizioni di misurazione stabili, i sensori di ossigeno sono dotati di un regolatore di pressione e un limitatore di flusso. Inoltre è prevista un'elettrovalvola per evitare consumi di azoto attraverso il sensore quando il generatore non è in funzione.

L'analizzatore di ossigeno è situato all'interno del quadro di controllo per garantire la massima protezione contro polvere e acqua (IP54).



2. Varianti dedicate di elevata purezza

Applicazioni critiche come il taglio laser e la saldatura di componenti elettronici richiedono purezze molto elevate. Per queste applicazioni, Pneumatech ha sviluppato appositamente le varianti PPM, messe a punto per livelli



di purezza dal 99,95% (500ppm) al 99,999% (10ppm). Ottimizzando gli ugelli e le impostazioni temporali del ciclo, si ottengono sempre livelli di purezza a tre cifre, senza sacrificare l'efficienza energetica. Questo diventa evidente quando si confrontano i fattori d'aria dei modelli PPNG PPM con le macchine concorrenti a livelli di purezza elevati.

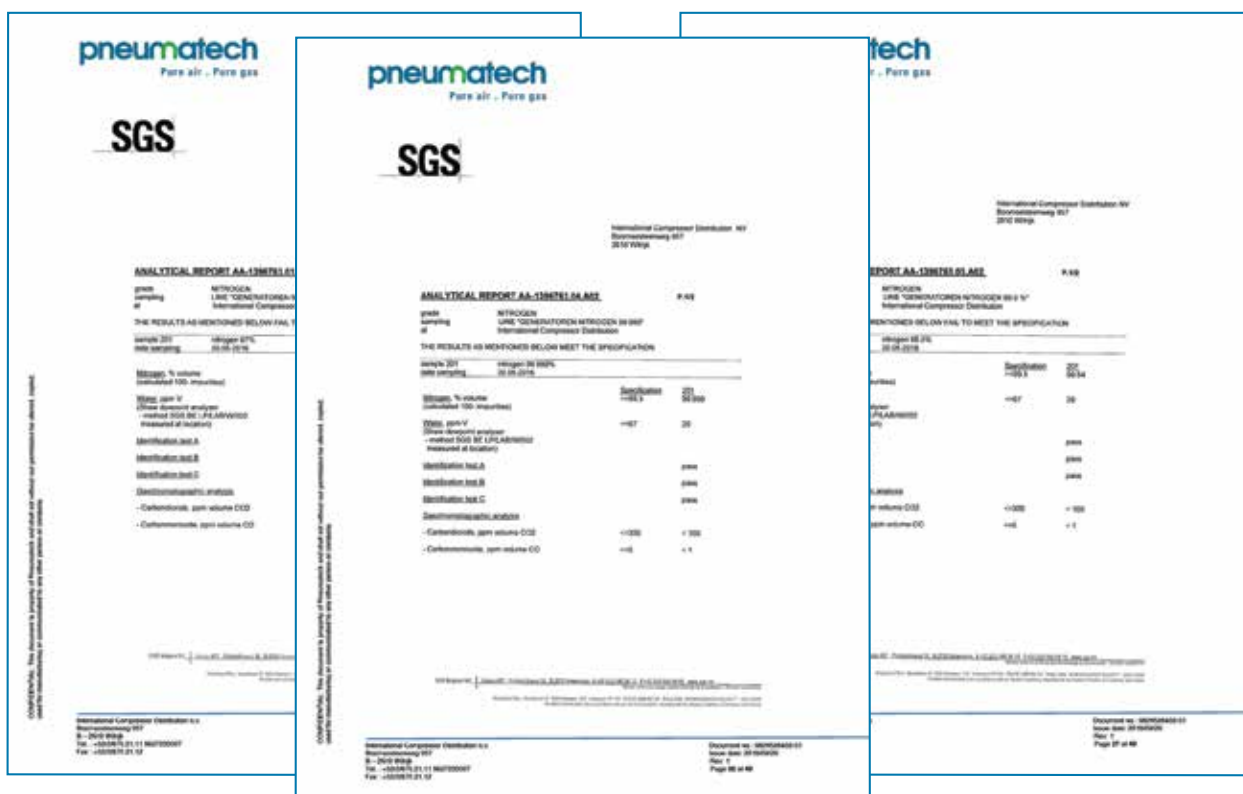
3. Certificati di purezza

La purezza dell'azoto in uscita dalle unità PPNG 6-68 è stata convalidata da un laboratorio esterno, come spesso richiesto nei settori food & beverage e nell'industria farmaceutica. Sono disponibili i certificati di conformità per livelli di purezza del 97%, 99%, 99,5% e 99,999%.

- Da purezze del 99% e superiori, la qualità del gas prodotto rientra nei limiti stabiliti dalla norma "2008/84/CE grado 99,0% N2 - Sicurezza alimentare - Criteri di purezza per gli additivi alimentari diversi da coloranti ed edulcoranti (27 agosto 2008)".

	99.95% (500 ppm)	99.99% (100 ppm)	99.999% (10 ppm)
Pneumatech PPNG	3.7	4.6	6.7
Concorrente 1	4.5	6.3	10.8
Concorrente 2	3.8	5.5	NA
Concorrente 3	NA	7.0	12.0

- Da purezze del 99,5% e superiori, la qualità del gas prodotto rientra nei limiti stabiliti dalla norma "Farmacopea UE 01/2008 12470 M grado 99,5% per l'azoto".
- Per livelli di purezza del 99,999%, la qualità del gas prodotto rientra nei limiti stabiliti dalla norma "USP-NF33 (7727-37-9) - Farmacopea degli Stati Uniti - 01/12/2015".



**SAPEVATE
CHE**

La purezza ha un impatto sostanziale sul dimensionamento e sull'efficienza energetica di un generatore di gas. Per aumentare la purezza del gas, l'aria deve rimanere per più tempo in contatto con il materiale adsorbente, per cui si riduce molto il flusso in uscita. Ad esempio, per aumentare la purezza dell'azoto dal 95% al 99,999%, il flusso in uscita deve ridursi di quasi dieci volte. La riduzione di flusso porta comunque ad un aumento dell'adsorbimento di molecole di azoto, aumentando il fattore aria di 4 volte. È quindi molto importante definire la corretta purezza per ogni applicazione. Alti livelli di purezza sono spesso raccomandati da società di distribuzione di gas tecnici, che, al solo fine di difendere il proprio business, puntano a far apparire i generatori di gas inaffidabili e anti-economici. Tuttavia vi sono solo poche applicazioni che richiedono livelli di purezza dell'azoto superiori al 99,9%.

Caratteristiche e vantaggi

E. Componenti progettati e testati per carichi ciclici

- ▶ Sicurezza nel funzionamento

F. Valvole angolari affidabili, efficienti e con manutenzione ridotta

- ▶ Massima efficienza energetica
- ▶ Prestazioni stabili per tutta la vita utile della macchina
- ▶ Bassi costi di manutenzione

G. Silenziatori di scarico progettati con cura

- ▶ Rumorosità ridotta

H. Sensore PDP

- ▶ Protezione contro aria in ingresso di bassa qualità
- ▶ Controllo e monitoraggio avanzati

E. Progettato e testato per carichi ciclici

Poiché la sicurezza è la nostra priorità, tutti i generatori Pneumatech sono progettati per elevati carichi dinamici. Questo è evidenziato sia nella targhetta dei nostri serbatoi estrusi (PPNG S e HE) e saldati (PPNG / PPOG), che attraverso le nostre dichiarazioni di conformità.



**SAPEVATE
CHE**

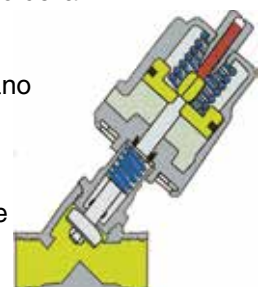
Tutti i generatori di gas con tecnologia PSA sono soggetti a carichi dinamici molto elevati. Considerando un semiciclo ordinario di 60 secondi, un serbatoio raggiunge la massima pressione di lavoro in soli 120 secondi. Questo si traduce in quasi 4 milioni di cicli di pressione in 15 anni di funzionamento!

F. Valvole angolari affidabili, efficienti e a bassa manutenzione (per PPNG 6-68 S & HE)

La commutazione regolare tra i serbatoi implica anche un utilizzo intenso delle otto valvole del PPNG 6-68 S & HE. Pneumatech ha quindi deciso di utilizzare valvole angolari, che risultano più robuste per diverse ragioni:

- Sono praticamente insensibili ad ogni possibile contaminazione, dato che il controllo non si basa su fori di piccolo diametro
- Chiusura garantita delle valvole, anche in caso di caduta di pressione nel circuito di controllo
- Funzionamento possibile fino a pressioni di 13 bar(g)/ 189 PSI(g) e temperature fino a 60 °C/140 °F
- Facile manutenzione, dato che l'attuatore può essere estratto, mantenendo il corpo della valvola in posizione

Tutto ciò porta enormi vantaggi al piano manutentivo, che, dopo 8000 ore di funzionamento, prevede solamente la sostituzione degli attuatori delle due valvole di equalizzazione, mentre il cambio di tutte le altre valvole è previsto solo dopo 16000 ore.



G. Silenzianti di scarico progettati con cura, per un funzionamento silenzioso e sicuro

I silenzianti della gamma PPNG sono stati accuratamente selezionati per raggiungere bassi livelli di rumorosità, mantenendo al minimo la caduta di pressione nel sistema di scarico. Dopo tutto, ogni caduta di pressione del sistema di scarico, ha un forte impatto sull'efficienza complessiva del generatore di gas.

I silenzianti sono anche testati con una pressione fino a 15 bar(g) per garantire un funzionamento sicuro anche nel caso di uno scarico bloccato. Inoltre, è stata installata una valvola di sicurezza sugli scarichi per garantire la massima sicurezza di funzionamento.

Lo scarico è stato indirizzato verso la parte superiore delle unità per facilitarne la canalizzazione.



H. Sensore PDP

Il punto di rugiada in pressione (PDP) all'uscita di un generatore di gas, raggiunge almeno $-40\text{ }^{\circ}\text{C}/-40\text{ }^{\circ}\text{F}$. In un generatore PSA il vapore acqueo viene assorbito dal CMS (Carbon Molecular Sieves) e successivamente rimosso nella fase di rigenerazione, mentre in un generatore a membrana permea attraverso le pareti delle fibre.

Il punto di rugiada in pressione in ingresso di un generatore di gas non deve comunque superare $3^{\circ}\text{C}/37^{\circ}\text{F}$, per impedire la contaminazione del materiale adsorbente o delle membrane con acqua allo stato

liquido.⁶ Per garantire una maggiore salvaguardia della macchina, Pneumatech quindi offre un sensore PDP (di serie nei modelli HE e opzionale nei modelli S) per la verifica della qualità dell'aria in ingresso. Il sensore PDP è collegato al controller Purelogic™ ed è in grado di spegnere il generatore se il PDP fosse troppo elevato.

Anche la contaminazione da olio e polvere va impedita all'ingresso del generatore. Pertanto, nell'installazione dei generatori di gas, si consiglia la seguente combinazione filtri / essiccatore.



Questa configurazione si traduce in una purezza dell'aria in ingresso di classe 1-4-1, secondo la norma ISO 8573-1:2010. L'utilizzo di aria compressa con una qualità inferiore può provocare danni irreversibili al generatore.

⁶Al contrario del vapore acqueo, l'acqua allo stato liquido danneggia in modo irreversibile il generatore, dato che i materiali non possono più essere rigenerati.

Caratteristiche e vantaggi

I. Controller Purelogic™

- ▶ Controllo e monitoraggio avanzato
- ▶ Massima efficienza energetica
- ▶ Purezza garantita
- ▶ Protezione contro utilizzi errati
- ▶ Nessun consumo d'aria a richieste di gas ridotte

I. Controller Purelogic™

L'adozione del controller Purelogic™ assicura maggiore affidabilità, bassi costi di esercizio, nonché controllo e monitoraggio ottimali dei generatori di gas. Il Purelogic™ è di serie su tutti i generatori di gas PPNG, PMNG e PPOG.

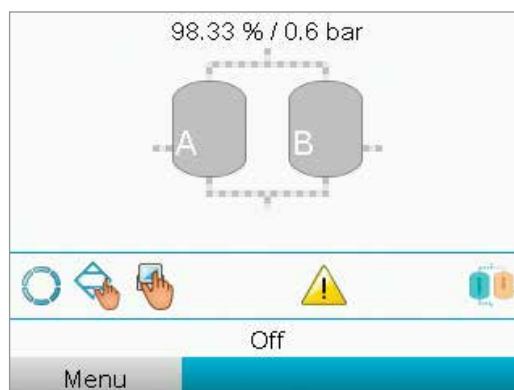
1. Interfaccia user-friendly

Il controller Purelogic™ è dotato di un display a colori ad alta definizione da 3,5 pollici con interfaccia utente multi-lingua e icone di selezione ben visibili. È sempre fornito all'interno di un alloggiamento protetto IP54. In alcune varianti sono anche disponibili alloggiamenti con protezione IP65 (opzionale). La robusta tastiera è progettata per resistere, senza problemi, anche negli ambienti più critici.



2. Costi di esercizio ridotti

Il controller Purelogic™ incorpora un controllo del risparmio energetico e il menu timer per l'impostazione di un profilo settimanale. Queste funzioni di risparmio energetico sono chiaramente indicate attraverso pittogrammi e indicatori LED. I parametri di lavoro possono essere modificati attraverso l'interfaccia user friendly.



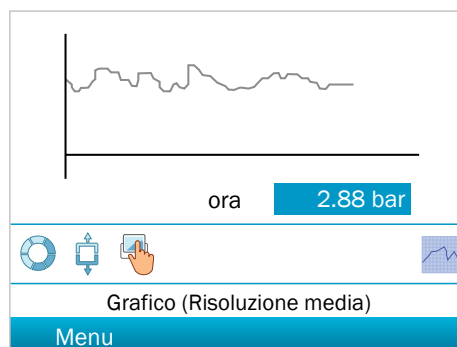
3. Grande affidabilità

Il Purelogic™ assicura un funzionamento sicuro e affidabile per il monitoraggio di diversi parametri: pressione dei serbatoi, pressione di uscita, purezza in uscita, commutazione valvole, PDP in ingresso (opzionale) e in uscita (opzionale). I livelli di avviso e di allarme sono impostati per ciascuno di questi parametri.



4. Controllo e monitoraggio ottimali

Il Purelogic™ è in grado di comunicare con i protocolli industriali più diffusi, quali Modbus, Profibus o Ethernet/IP. Quest'ultimo permette di visualizzare la performance completa dell'essiccatore da internet, come si può vedere nella schermata sotto. Il Purelogic™ permette inoltre l'avvio e l'arresto a distanza.



Anche le chiare indicazioni sul piano di manutenzione preventiva contribuiscono a rendere l'utilizzo della macchina molto semplice.

Numero di serie: APU205482
PPNG7B_15
Lingua: Italiano

Macchina
Preferenze

Ingressi analogici Uscite analogiche Contatori Ingressi digitali
 Uscite digitali Protezioni speciali Piano di Manutenzione Dati interni

Ingressi analogici		Valore
Pressione del serbatoio A		2,1 bar
Pressione del serbatoio B		2,0 bar
Uscita azoto		0,6 bar
Purezza ossigeno		1,68%
Uscite analogiche		Valore
Purezza		6,688 mA
Contatori		Valore
Ore di lavoro		0 ore
Ore Modulo		1 ora
Tempo di Stato effettivo		00:00:00
Tempo di stato programmato		00:00:00
Tempo di semi ciclo effettivo		00:00:00
Tempo di semi ciclo programmato		00:00:00
Cicli di rigenerazione del serbatoio A		54
Cicli di rigenerazione del serbatoio B		55

Informazioni	
Stato macchina primario	Spegnimento
Stato macchina - secondario	Spegnimento
Ingressi digitali	
Arresto di emergenza	Chiuso
Avvio a distanza. Arresto	Aperto
Filtro d'ingresso 1	Chiuso
Filtro d'ingresso 2	Chiuso
Filtro di uscita 1	Chiuso
Uscite digitali	
In esecuzione	Aperto
Avvertenza generale	Chiuso
Spegnimento generale	Chiuso
Valvola di ingresso del serbatoio A	Chiuso
Valvola di ingresso del serbatoio B	Chiuso
Equalizzazione della pressione	Chiuso
Protezioni speciali	
Problema Scarico serbatoio A	OK
Problema scarico serbatoio B	OK
Impossibile pressurizzare	!
Comunicazione Modulo di espansione	OK
Bassa purezza	!
Piano di Manutenzione	
4000	Livello
4000	A
Dati interni	
Purezza dell'azoto	98.32%

Soluzioni per la generazione di ossigeno

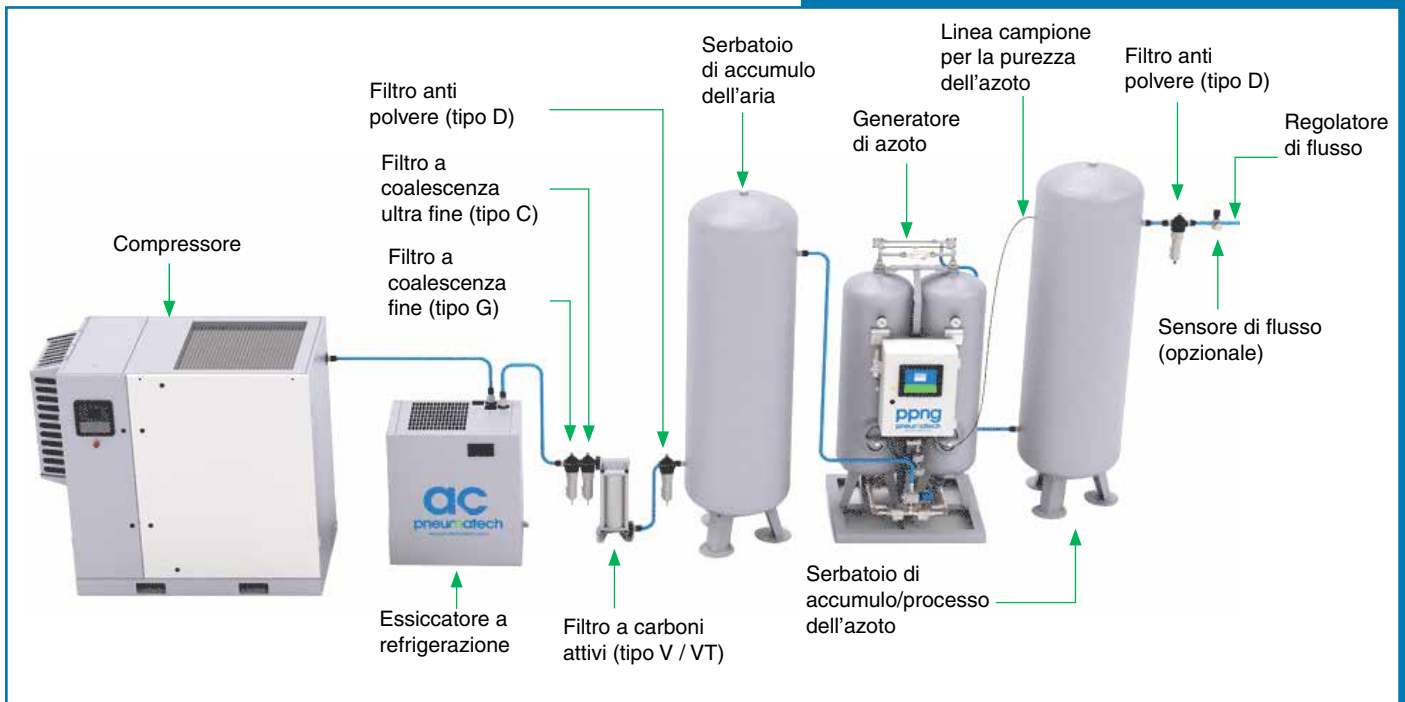
Pneumatech offre soluzioni pre-allestite per la generazione di ossigeno in loco, che garantiscono tranquillità di gestione e rapidi rientri dell'investimento rispetto alla tradizionale fornitura di ossigeno in bombola.

Una tipica configurazione è costituita da un compressore, un essiccatore, filtri, serbatoi di accumulo e un generatore di ossigeno PPOG. Può essere completata con un booster per ossigeno ad alta pressione e una stazione di riempimento di bombole. Queste possono essere montate su un container o su supporto mobile, secondo l'applicazione e le particolari esigenze.

I sistemi Pneumatech per la generazione di ossigeno in loco, forniscono ossigeno con purezza che va dal 90% fino al 95% e sono quindi compatibili con la Farmacopea europea e statunitense (USP). I nostri siti produttivi sono inoltre certificati secondo la norma ISO 13485, il sistema di gestione di qualità internazionale per i dispositivi medicali.



I nostri booster sono disponibili in modelli da fino a 15 kW e possono elevare la pressione di ossigeno, azoto, elio o argon fino a 200 bar(g) in modo sicuro ed affidabile. In questo modo il gas può essere stoccato in bombole ad alta pressione, diventando particolarmente interessante per coprire i picchi di domanda o come back-up di emergenza.



Sicurezza

- È obbligatoria una corretta ventilazione dell'ambiente dove è collocato il generatore. Se la ventilazione naturale non fosse sufficiente, sono necessari almeno 4 ricambi d'aria/ora.
- È consigliabile installare un sistema di rilevamento del livello di ossigeno nell'ambiente con un allarme acustico/visivo. Quando si lavora in ambienti in cui il contenuto di ossigeno può salire ad un livello pericoloso, è necessario disporre di un sistema di misurazione continua. I livelli di allarme devono essere impostati al di sotto del 19,5% e al di sopra del 22,5%.
- Se si è esposti a un'atmosfera arricchita di ossigeno, assicurarsi di ventilare i vestiti per almeno 15 minuti in atmosfera normale. Non avvicinarsi a fiamme libere e non fumare.

Compressore

- Sono da preferire compressori a velocità variabile per evitare fluttuazioni di pressione in ingresso e quindi livelli di purezza instabili.
- Quando si collega un generatore di gas ad un impianto di aria compressa esistente, è opportuno installare una valvola di ritegno e un regolatore di pressione a monte del serbatoio dell'aria.

Essiccatore a refrigerazione e filtri

- Per assicurare durata ed efficienza dei materiali adsorbenti e delle membrane, durante il funzionamento, per la qualità dell'aria in ingresso, è necessario garantire una classe 1-4-1, in accordo con gli standard ISO 8573-1:2010.

Serbatoio dell'aria

- E' consigliato sovradimensionare il serbatoio dell'aria con un fattore 1,5 in caso di compressori a velocità fissa. Questo consente di fissare la banda di pressione del compressore a 0,5 bar.

Generatore di gas

- Purezza e portata in uscita in uscita sono direttamente correlate.
- E' opportuno non impostare una purezza superiore a quella necessaria. Questo ha un grande impatto sull'efficienza energetica del sistema.
- Installare un sensore di flusso (opzionale) nel caso in cui il profilo di utilizzo del gas non sia stabile.

Serbatoio di accumulo del gas

- Il corretto dimensionamento dei serbatoi di accumulo è cruciale per ottenere le prestazioni richieste.
- Se il serbatoio di accumulo del gas è troppo grande, i tempi di avviamento si allungano molto.
- Se il serbatoio di accumulo del gas è troppo piccolo, il flusso sul materiale adsorbente potrebbe diventare troppo elevato.
- Per gestire al meglio picchi di consumo, va installato un secondo serbatoio di accumulo, opportunamente dimensionate, a valle di un regolatore di flusso.

Altri elementi

- E' raccomandato installare un regolatore di flusso a valle del serbatoio di accumulo per evitare che una richiesta eccessiva di gas ne comprometta la purezza.
- E' opportuno utilizzare tubi flessibili in PTFE nelle linee di campionamento dell'azoto per evitare che le molecole di ossigeno entrino nelle tubazioni.



Pneumatech si riserva il diritto di modificare o rivedere le specifiche e le caratteristiche progettuali di tutti i propri prodotti. Tali modifiche non autorizzano l'acquirente ad effettuare autonomamente corrispondenti modifiche, migliorie, aggiunte o sostituzioni per apparecchiature vendute o spedite in precedenza.

© 2018 Pneumatech. Tutti i diritti riservati.

