


# Azoto: evoluzione tecnologica e sostenibilità ambientale

Sonia Dondi, Product Marketing Manager Industrial Gases - Atlas Copco Italia

L'azoto, presente nell'aria con una percentuale del 78%, insieme al 21% di ossigeno, allo 0,9% di argon e allo 0,1% di altri gas, è indispensabile in numerosi settori industriali. A differenza dell'ossigeno, è un gas inerte, utilizzato in numerose applicazioni

industriali per prevenire fenomeni di ossidazione e corrosione, o il rischio di incendi. Fra i numerosi settori che ne fanno uso ce ne sono alcuni, fra cui l'industria elettronica e la lavorazione dei metalli, che richiedono una purezza superiore al 99,999%.



Un esempio concreto è il taglio della lamiera con tecnologia laser, caso in cui l'azoto purissimo è utilizzato per allontanare il metallo fuso dalla zona di taglio, garantendo un'alta qualità del prodotto finito. La produzione di azoto purissimo è un processo ad alto consumo energetico in quanto l'eliminazione delle ultime tracce di ossigeno richiede un sovradimensionamento della sezione di compressione dell'aria.

### **Autoproduzione di azoto e sostenibilità ambientale**

Per molti anni, la produzione di azoto è stata realizzata tramite processi criogenici. La fornitura di azoto, invece, avveniva principalmente attraverso il trasporto in bombole o cisterne contenenti azoto liquido. Negli ultimi decenni, si sono consolidate delle tecnologie che permettono la produzione autonoma di azoto a temperatura ambiente grazie alla quale si possono ottenere numerosi vantaggi, fra cui la possibilità di controllare con precisione la quantità di gas utilizzato, la sua qualità in termini di purezza, e la pressione di esercizio. A questi benefici si aggiungono la stabilità del prezzo, l'assenza di pericoli derivanti dalla movimentazione di bombole ad alta pressione, la riduzione degli sprechi dovuti alle perdite di evaporazione o alla restituzione di bombole non completamente vuote, e i benefici economici e

ambientali conseguenti alla riduzione dei trasporti stradali: un contributo alla riduzione dell'inquinamento. Di seguito un esempio per concretizzare il contributo alla sostenibilità: nel caso di una consegna per settimana con un percorso di 100 km ed emissioni di carburante del camion di 98 kg di CO<sub>2</sub> ogni 100 km (fonte CEN Europe), il contributo alla riduzione dell'inquinamento dovuto al trasporto merci è di 5 tonnellate di CO<sub>2</sub> all'anno. Importante sottolineare che, con il tempo, i costi di esercizio notevolmente inferiori rispetto all'approvvigionamento di azoto da terze parti permettono di ripagare l'investimento iniziale per l'acquisto di un sistema di produzione di azoto.

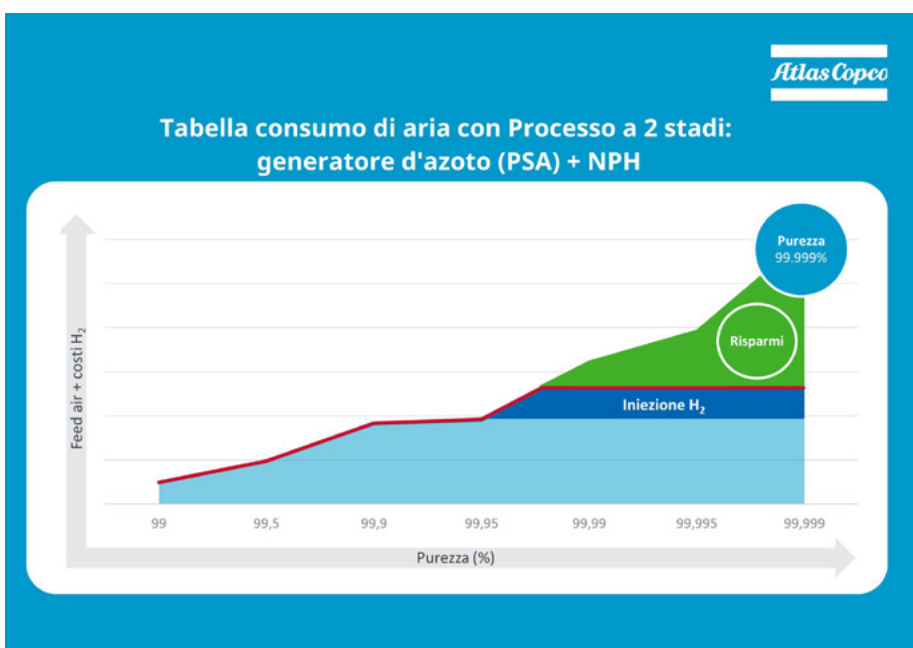
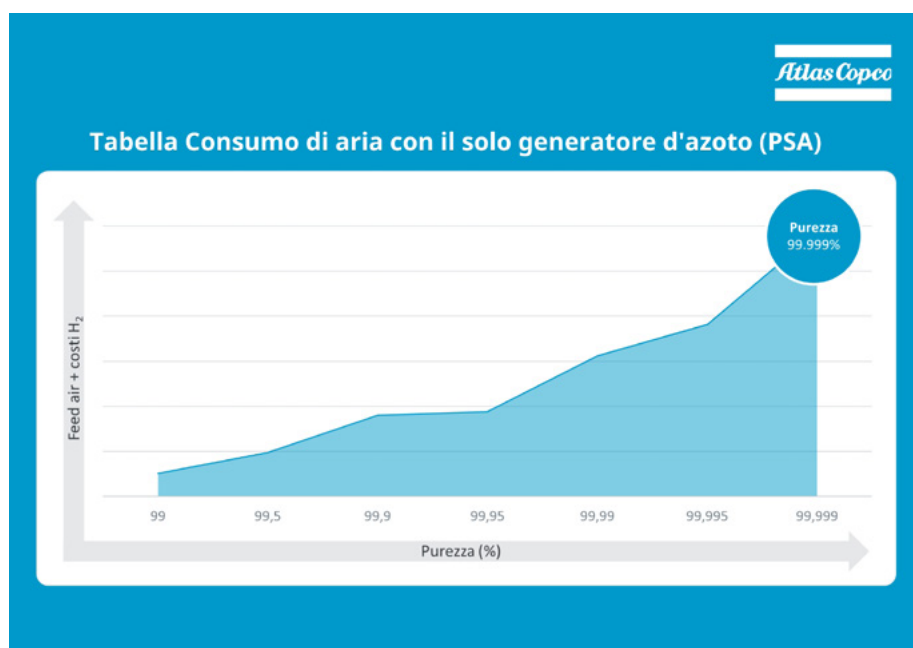
### **Generatori di azoto e consumi energetici**

I generatori di azoto si basano su fenomeni fisici di separazione dell'aria compressa. Le principali tecnologie disponibili sono quella a membrana, ideale per le applicazioni che richiedono un flusso di azoto relativamente basso e con livelli di purezza non superiori al 99,5%, e quella ad adsorbimento, utilizzata per la produzione di azoto a purezze più elevate. Con questa tecnologia, denominata PSA (Pressure Swing Adsorption), l'azoto e gli altri gas presenti nel flusso d'aria compressa (ossigeno, CO<sub>2</sub> e vapore acqueo) vengono adsorbiti, lasciando essenzialmente azoto

puro. Con la tecnologia PSA, infatti, le molecole di ossigeno si fissano sul seccaccio molecolare al carbonio lasciando passare le molecole di azoto. Questi generatori offrono i vantaggi di un flusso maggiore e livelli di purezza più elevati in linea con i settori e le applicazioni che richiedono azoto purissimo. Tuttavia, la produzione di azoto con una purezza maggiore o uguale del 99,999%

richiede molta energia, necessitando di più aria per rimuovere le ultime tracce di ossigeno. È qui che entrano in gioco il purificatore e la generazione di azoto in due stadi: nel primo stadio si genera azoto a purezza inferiore, quindi con uso ridotto di aria e di energia, nel secondo il purificatore elimina l'ossigeno rimasto. Il risultato è azoto purissimo con importanti risparmi operativi.

“Le due tabelle A e B riportano i grafici che mostrano l'andamento del consumo di aria, e di conseguenza dei consumi energetici, in relazione alla purezza dell'azoto nei due casi: utilizzando solo il generatore PSA (tab A) o utilizzando la generazione a due stadi (tab B). Come visibile dai grafici, la richiesta di aria incrementa particolarmente qualora la purezza dell'azoto sia maggiore del 99,95%. La generazione a due stadi evita questo incremento di richiesta di aria grazie all'iniezione di H<sub>2</sub>, generando il risparmio visibile in tab B”.



## I purificatori di azoto tramite idrogeno

La purificazione dell'azoto tramite idrogeno interviene nella fase più costosa della generazione di questo gas grazie a una reazione chimica fra idrogeno e ossigeno che permette di ottenere azoto con purezza superiore al 99,999%. L'obiettivo è quello di integrare un sistema di generazione di azoto, nuovo o esistente, tradizionalmente costituito da un compressore che fornisce l'aria di alimentazione e da un generatore di azoto, che rimuove l'ossigeno dall'aria. L'aggiunta del purificatore, che interviene per aumentare la purezza dell'azoto nella fase che richiede maggiori consumi energetici, garantisce un significativo risparmio di energia.

Il purificatore di azoto tramite idrogeno di Atlas Copco, denominato NPH - Nitrogen Purifier through Hydrogen, richiede il 40% di aria compressa in meno e quindi il 40% in meno di energia elettrica rispetto alla produzione di azoto ad alta purezza con il solo generatore. Questi risparmi energetici riducono i costi di esercizio e possono contribuire a ridurre l'impronta di CO2 dell'azienda ed, allo stesso tempo, consentono di utilizzare un compressore e un generatore più piccoli. Il purificatore è inoltre dotato dell'Elektronikon® Touch,

il sistema di controllo avanzato che gestisce automaticamente il dosaggio e il monitoraggio dell'idrogeno evitandone un utilizzo eccessivo. L'NPH è inoltre dotato di funzioni di sicurezza avanzate, fra cui la possibilità di gestire sia il flusso di azoto in ingresso, per garantire un funzionamento del purificatore costante e affidabile, sia il flusso in uscita per evitare che del gas con valori non corretti raggiunga l'applicazione che invece richiede azoto purissimo. Modalità di avvio e standby automatiche e protezione in caso di fuoriuscita di gas completano le specifiche tecniche di questa nuova macchina, che è disponibile in un'ampia gamma di capacità (da 20 a 400 Nm<sup>3</sup>/h), è compatibile con la maggior parte dei generatori di azoto in produzione, ed è adatta a contesti applicativi che richiedono azoto con requisiti diversificati.

Questo purificatore è un punto di svolta per le industrie che lavorano con azoto ad alta purezza, molte delle quali sono interessate alla generazione in loco, ma non l'hanno implementata a causa dei costi energetici, piuttosto che per limitazioni di spazio o del sistema elettrico. La generazione in due stadi, infatti, offre tutti i vantaggi dell'autoproduzione con significativi risparmi operativi. L'NPH può essere aggiunto a un sistema di generazione esistente, raddoppiando efficacemente la capacità di produzione di azoto.

A titolo di conclusione vale la pena sottolineare che Atlas Copco, multinazionale svedese specializzata nella fornitura di tecnologie e soluzioni per il

trattamento dell'aria compressa e dei gas industriali, è l'unica azienda a fornire soluzioni complete per la produzione di azoto purissimo.



# KNOWLEDGE FOR EFFICIENCY



**EN.VISION** è la piattaforma modulare Cefla che, tramite tecniche predittive che sfruttano architetture IoT e modelli AI, monitora e ottimizza la produzione, generando importanti efficienze.

#### Da scegliere perché:

- viene realizzata su misura per le tue esigenze
- genera le informazioni fondamentali per gestire gli asset della tua azienda
- se superi 1 Milione di Euro di utenze, **EN.VISION** consente di generare impostanti risparmi!



**Le nostre conoscenze, per la vostra efficienza. Dal 1932.**

**CEFLA s.c.** Via Selice Prov.le, 23/A - 40026 Imola (BO) Italy  
Tel. +39 0542 653111 - [ceflaengineering@cefla.it](mailto:ceflaengineering@cefla.it)  
[www.cefla.com](http://www.cefla.com) - [www.ceflaengineering.com](http://www.ceflaengineering.com)



Making Your Life Better.

Follow us on [@ceflaengineering](https://www.instagram.com/ceflaengineering)

