

I QUADERNI DELL'  
**aria**  
**compressa**

NOVEMBRE/DICEMBRE 2020

e vuoto nella fabbrica intelligente



LINEA DI DISTRIBUZIONE  
ARIA COMPRESSA,  
GAS INERTI E VUOTO

φ 168 INFINITY

φ 110

φ 80

φ 63

φ 50

φ 40

φ 32

φ 25

φ 20



**FOCUS**  
Gas tecnici

**Compressione**  
Un centrifugo  
di ultima generazione

**Criogenico**  
Azoto non solo gas  
ma anche servizio

**Industria 4.0**  
Intelligenza artificiale  
come implementarla

# Un partner di lavoro professionale e silenzioso



NUAIR eccellenza italiana, leader mondiale grazie all'esperienza consolidata e alla leadership di una famiglia che da due generazioni si dedica completamente all'aria compressa, presenta la sua gamma di compressori silenziati AIR SIL. Interamente progettati e realizzati in Italia, i compressori AIR SIL sono il risultato di recenti studi di tecnologia e design per risolvere il problema del rumore negli ambienti di lavoro. Si distinguono sul mercato per il più basso livello di rumorosità della categoria e sono stati concepiti per garantire facile accessibilità e manutenzione agli organi meccanici ed elettrici interni. I loro potenti gruppi pompanti garantiscono elevatissimi rendimenti ed affidabilità ai massimi livelli. Disponibili in versioni a terra o su serbatoio da 100, 270 o 500, con potenze da 2 a 10 HP, anche con essiccatore per i modelli con serbatoio da 500 litri.

**Innovazione, Design, Qualità**



FNA S.p.A. - Via Einaudi, 6 - 10070 Robassomero (TO)  
Tel. 011 9233000 - Fax 011 9241138  
[www.nuair.it](http://www.nuair.it) - [info@fnacompressors.com](mailto:info@fnacompressors.com)

# TECNOLOGIA INNOVATIVA PULITA



NEA : la nostra gamma di filtri di linea ad alta efficienza, in alluminio, con attacchi da 1/4" a 3"



Sovizzo (VI) - Italia  
Tel +39 0444 376402  
[www.ethafilter.com](http://www.ethafilter.com)  
[ethafilter@ethafilter.com](mailto:ethafilter@ethafilter.com)







**GENERALCONTROL**  
SRL  
Distributore autorizzato per l'Italia.

---



**Air Motors / Gear Motors**  
Lubricated and Non-lubricated



*Affidatevi ai nuovi motori pneumatici a palette rotative GAST Lube Free ed alla nuova serie MVP che rendono i vostri prodotti innovativi, leggeri e performanti.*

*I compressori GAST 86/87R sono: silenziosi, resistenti e si adattano a qualsiasi applicazione.*



**86/87R Series**  
Oil-Less Rocking Piston  
Compressor and Vacuum Pumps





**GENERALCONTROL**  
SRL

Via M. Pannunzio, 4 - 20156 Milano  
Tel. 02 38011111    www.generalcontrol.it  
Fax 02 38011110    mail: vendita@generalcontrol.it

Magazzino: Via M. Pannunzio, 10 - 20156 Milano  
Cod. Fisc. e Part. IVA IT0081209153 - G01-M5UXCR1



**AXFLOW**

GAST products



## Editoriale

Prima che sia troppo tardi ..... 7

## Compressione

- PRODOTTI
  - Un centrifugo di ultima generazione..... 8
  - Metano, amico dell'automotive ..... 10
  - Nuova gamma con prestazioni al top ..... 12
- APPLICAZIONI
  - Per i birrifici un sistema innovativo..... 14

F

OCUS

GAS TECNICI

- APPLICAZIONI
  - Impianti criogenici, compressori protagonisti ..... 16
- PRODOTTI
  - Ossigeno e azoto, tutto per autoprodurli ..... 18
- AZIENDE
  - Azoto, non solo gas ma anche servizio..... 20

## Calendario

- FIERE
  - Principali appuntamenti..... 23

## Progettazione

- SOFTWARE
  - Soluzioni ad hoc per ogni singola azienda..... 25

## Trattamento

- PRODOTTI
  - Innovazioni tecnologica ed essiccazione ..... 26

## Industria 4.0

- AUTOMAZIONE
  - Packaging smart, una ricetta mirata ..... 30
- WEBINAR MADE
  - Intelligenza artificiale, come implementarla ..... 33

## Associazioni

- ANIMAC
  - Macchine usate, le norme da rispettare..... 38

## Flash

- AZIENDE
  - Una new entry ..... 19
- GAS TECNICI
  - Azoto puro autoprodotta per tagli laser senza sbavi.. 22
- INTERNET OF THINGS
  - Componenti metallici intelligenti con sensori "nativi"... 24
- INDUSTRIA 4.0
  - Discret IoT, ovvero digitalizzazione graduale ..... 28
- STRUMENTAZIONE
  - Una sorgente di calibrazione ..... 37

**Vetrina** ..... 40

**Repertorio** ..... 42

**Blu Service** ..... 47

IMMAGINE DI COPERTINA: Aignep



Anno XXV - n. 11/12  
Novembre/Dicembre 2020

**Direttore Responsabile**  
Benigno Melzi d'Eril

**Caporedattore**  
Leo Rivani

**Progetto grafico**  
Maurizio Belardinelli

**Impaginazione**  
Nicoletta Sala

**Direzione, Redazione, Pubblicità e Abbonamenti**  
Emme.Ci. Sas  
Via Motta 30 - 20069 Vaprio d'Adda (MI)  
Tel. 0290988202  
<http://www.ariacompressa.it>  
e-mail: [ariacompressa@ariacompressa.it](mailto:ariacompressa@ariacompressa.it)

**Stampa**  
arti grafiche maspero fontana & c. SpA  
(Cermenate - Co)

**Periodico mensile**  
Registrazione del Tribunale di Como n. 34/95  
Registro Nazionale della Stampa n. 8976  
Poste Italiane s.p.a.  
Spedizione in Abbonamento  
Postale - 70% - LO/MI



#### Abbonamenti

Ordinario (9 numeri):	Euro	40,00
Per l'estero:	Euro	80,00

#### Tariffe pubblicitarie

Pagina a colori	Euro	1.150,00
1/2 pagina a colori	Euro	700,00

*Nota dell'Editore: l'Editore non assume responsabilità per opinioni espresse dagli autori dei testi redazionali e pubblicitari. La riproduzione totale o parziale degli articoli e illustrazioni pubblicati è consentita previa autorizzazione scritta della Direzione del periodico.*

*Informativa sulla privacy: I dati personali sono trattati dall'Editore Studio Emme.ci Sas nel recepimento di quanto previsto dal Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati (GDPR - General Data Protection Regulation) n. 679/2016, unicamente per dare corso all'invio della rivista e/o della newsletter mensile relativa. Responsabile del trattamento dei dati personali è l'Editore. L'Editore potrà fornire i dati a suoi incaricati ai soli fini dell'invio della rivista e della newsletter: addetti alla stampa, al confezionamento e alla distribuzione della rivista, o ad altri soggetti coinvolti. I dati personali non saranno ceduti a terzi a fini pubblicitari o commerciali. Ciascuno può in ogni momento conoscere quali dei suoi dati vengono trattati, far integrare, modificare inviando una lettera raccomandata A.R. al responsabile stesso del trattamento dei dati: Studio Emme.ci Sas, Via Castel Morrone, 2/b, 20129 Milano (MI); per cancellare i propri dati od opporsi al loro trattamento, rispondendo a questa email [ariacompressa@ariacompressa.it](mailto:ariacompressa@ariacompressa.it) con RIMUOVI nell'oggetto del messaggio. Il Regolamento Generale sulla Protezione dei Dati è visionabile sul sito: <http://www.ariacompressa.it/images/2018-EMME.CI-PRIVACY-SITO.pdf> o su richiesta al responsabile del trattamento dei dati.*

## Dedicato alla qualità della vostra aria.



### La gamma più completa di soluzioni per il trattamento dell'aria compressa.

La qualità e il controllo dell'aria compressa sono fattori fondamentali per l'efficienza produttiva. La riduzione dei fermi macchina, l'ottimizzazione dei costi, l'aumento degli standard qualitativi dipendono in buona parte da una corretta gestione dell'aria, che richiede soluzioni evolute e affidabili. Metal Work si propone come partner di fiducia nel trattamento dell'aria per l'automazione pneumatica, con una vastissima gamma di soluzioni ed un'esperienza di oltre quarant'anni. Il 2020 lo dedichiamo a questo importante tema, con consulenze tecniche personalizzate, iniziative commerciali e nuove proposte per garantirvi sempre la migliore qualità dell'aria.



[metalwork.it](http://metalwork.it)





ENERGY SAVING  
COMPRESSORS



OEM  
APPLICATIONS



RAIL &  
TRANSPORTATION



GAS  
COMPRESSORS



SOLUTIONS FOR HYBRID  
AND ELECTRIC VEHICLES

THINK GREEN

# Prima che sia troppo tardi

Benigno Melzi d'Eril

**P**iattaforma, big data, cloud, connettività, smart working e molto altro ancora sono giunti a proposito in questo periodo di distanziamento, di difficoltà a comunicare, di standardizzazione di domande e risposte preconfezionate, che ha ancora più spersonalizzato una vita fondata sulle relazioni interpersonali, che oggi, se va bene, avvengono tramite videoconferenze. L'uomo, per sua natura essere sociale, nella solitudine cambia il suo equilibrio psichico e, a volte, lo perde.

Il tatto è diventato un senso che viene impiegato sempre più su tasti o manovre di touch; la vista viene usata per molte ore al giorno su schermi di computer o smartphone, anche con il rischio di danneggiarla maggiormente di prima.

Le nostre competenze sono sempre più settoriali, perdendo di vista la globalità della realtà umana e dei suoi valori.

La natura - e quanto ci offre - viene troppo spesso violentata e i suoi prodotti vengono utilizzati per altre finalità rispetto a quelle naturali, per costruire altri prodotti che, quasi sempre, non si rigenerano come la natura stessa, ma, anzi, spesso diventano pericolosi.

Per non parlare dell'energia, per la quale abbiamo rinunciato alla bontà dell'aria respirabile e a un clima salubre ed equilibrato.

Forse, bisognerebbe riflettere, allontanarci un poco dalla frenesia prodotta dai nostri comportamenti e, nel silenzio, domandarci: come mai ammiriamo con stupore una campagna al tramonto con la luce che brilla tra le foglie degli alberi, l'ombra di un bosco e il fruscio del vento, come mai abbiamo inventato l'agriturismo per tornare a qualche odore e sapore naturale, genuino? Per illuderci di essere in un mondo perduto?

Ma non si dovrebbe utilizzare la tecnologia per quel che ci serve ad essere più uomini, invece di far condizionare la nostra natura al servizio della tecnologia? Beninteso che questa è stata sviluppata da noi, a volte senza valutare le conseguenze dannose che crea.

Forse qualcuno se ne è accorto e, col recupero del calore, la riduzione del consumo di energia, l'economia circolare, sta tentando di porre un rimedio. Speriamo non sia troppo tardi. E che non si privilegino i vantaggi dell'oggi ai danni del domani.



FBP  
Food, Beverage  
and Pharma

Sistemi di trattamento  
ed essiccazione aria  
innovativi

Combinando la sofisticata tecnologia di filtrazione OIL-X e un sistema di essiccazione ottimizzato, FBP è progettato per fornire alte prestazioni costanti per un lungo periodo di tempo.

La qualità dell'aria è certificata da terzi secondo ISO 7183 e ISO 8573-1 in tal modo è possibile avere la certezza assoluta della qualità dell'aria compressa.

**Parker** | **domnick  
hunter**

ENGINEERING YOUR SUCCESS.

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

IDEALE PER QUANDO È RICHIESTO UN AMPIO CAMPO DI REGOLAZIONE

## Un CENTRIFUGO di ultima generazione

Introdotta da Ingersoll Rand C700n, il primo compressore centrifugo a velocità variabile con valvole di aspirazione a palette orientabili su ogni stadio. Molti i benefici derivanti da tale innovativa soluzione lanciata di recente e applicata per la prima volta su compressori centrifughi standard per aria di stabilimento, sia in termini di risparmio/costi operativi sia in termini di affidabilità. Una soluzione applicabile anche su installazioni di C700 già esistenti.

Nicola Piccardo

*Product Manager Compressori Centrifughi  
Industrial Technologies and Services  
Ingersoll Rand*

Ingersoll Rand MSG Centac C700, il punto di riferimento in termini di affidabilità e di efficienza nel mercato dei compressori centrifughi di taglia media (da 400 a 700 kW), raggiunge nuovi livelli di efficienza e di flessibilità operativa con l'introduzione del nuovo modello "C700n" a velocità variabile con valvole di aspirazione a palette orientabili su ogni stadio.

### Numerosi i benefici...

Numerosi sono i benefici derivanti dall'applicazione di tale innovativa soluzione lanciata recentemente e applicata per la prima volta su compressori centrifughi standard per aria di stabilimento, sia in termini di risparmio/costi operativi sia in termini di affidabilità.

Tali benefici si aggiungono a quelli tradizionali offerti dalla tecnologia Centac di Ingersoll Rand, ovvero aria

100% esente da olio (certificata ISO 8573-1 Classe 0), poche parti in movimento, elevata affidabilità e ridotte



**Ingersoll Rand MSG Centac C700n con valvole di aspirazione a palette orientabili su ogni stadio.**

esigenze manutentive, funzionamento a pressione costante e assenza di deterioramento delle prestazioni nel corso degli anni.

Tra i benefici operativi di tale soluzione innovativa possiamo elencare: aumento fino al 50% del campo di regolazione, riduzione di oltre il 30% della portata e della potenza al minimo carico e riduzione fino all'8% della potenza assorbita in parzializzazione rispetto a quanto assorbito in parzializzazione con una tradizionale valvola di aspirazione a palette orientabili solo sul primo stadio.

I risparmi energetici complessivi possono, pertanto, raggiungere facilmente 30-40000 euro/anno (basato su 8000 ore di funzionamento l'anno e un costo medio dell'energia di 0,12 euro/kWh) rispetto a un modello equivalente di compressore centrifugo tradizionale. Ma risparmi di entità simile possono essere ottenuti anche rispetto ai compressori a vite non lubrificati a velocità variabile di taglia equivalenti. La nuova soluzione a velocità variabile consente anche di aumentare la massima portata d'aria ottenibile per una data aerodinamica del compressore fino a circa il 10%, eliminando così la necessità di sovradimensionare il compressore nel caso in cui ci siano dei picchi sporadici di richiesta d'aria, con conseguente riduzione del campo di regolazione nelle normali condizioni di funzionamento. Anche il punto di pompaggio naturale può essere aumentato, migliorando la stabilità del sistema e riducendo il rischio di fermo impianto dovuto a mancanza di pressione nel sistema in caso di condizioni ambientali avverse o mutevoli: ad esempio, durante giorni particolarmente caldi, in caso di scarso raffreddamento del compressore, in caso di scambiatori di calore o filtri di aspirazione intasati o, ancora, di componenti aerodinamici danneggiati/ usurati.

**...di una macchina versatile**

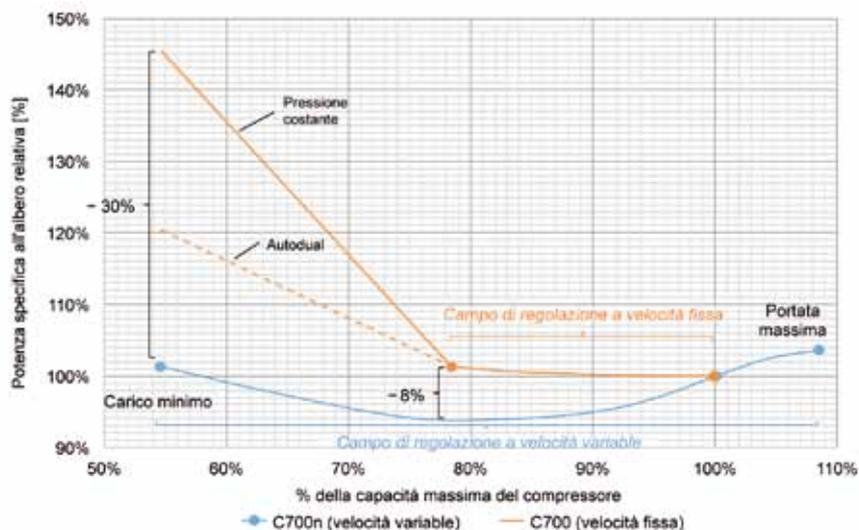
Ma c'è anche una serie di altre importanti caratteristiche che contribuiscono ad accrescere l'affidabilità del prodotto e alla riduzioni dei costi di installazione. Prima di tutto, la

del compressore, permettendo, così, di spegnere il compressore quando non è più necessario e aumentando, di conseguenza, l'efficienza totale del sistema.

La soluzione offerta comprende, tra

**Efficienza da primato**

Dal punto di vista tecnico, il nuovo C700n è dotato di una valvola di aspirazione a palette orientabili integrata su ogni stadio per garantire il massimo campo di regolazione e il minimo consumo ai carichi parziali, di un pannello di controllo PLC basato sulla piattaforma Siemens S7-1200 con un software e un sistema di controllo specificamente sviluppato da Ingersoll Rand, comprendente un intuitivo pannello di informazioni con uno schermo tattile TFT da 9" a colori con funzionalità grafiche e di analisi di tendenza per garantire le massime prestazioni e di monitoraggio continuo dei parametri di funzionamento critici. È anche presente una porta Ethernet per connessione Modbus TCP/IP per migliorare la produttività e la facilità d'uso tramite un'architettura aperta di tipo a pagine web. Il variatore di frequenza è fornito sciolto ed è dotato, in aggiunta al già ricordato sezionatore di potenza, di un filtro RFI anti interferenze radio di classe A2 (categoria 3) per proteggere l'unità dalle interferenze esterne e per evitare di creare interferenze nella rete dei clienti. Con il suo ampio campo di regolazione, un'efficienza da primato in tutto il campo di regolazione e costi manutentivi minimi, la tecnologia centrifuga, e in particolare il nuovo modello MSG Centac C700n a velocità variabile con valvole di aspirazione a palette orientabili su ogni stadio, diventa la soluzione più valida e dai consumi energetici più bassi per tutte quelle applicazioni che richiedono un ampio campo di regolazione, tradizionalmente coperte da compressori volumetrici bistadio di elevata potenza, ma di limitata efficienza.



**Confronto tra consumo specifico relativo e campo di regolazione tra un modello C700 a tre stadi tradizionale (a velocità costante) e un modello equivalente di C700n.**

corrente di spunto è ridotta, da un valore di circa 3 volte la corrente di pieno carico tipica di un avviamento tradizionale a stella-triangolo, fino a solo una volta e il fattore di potenza ( $\cos\phi$ ) può essere anche migliorato significativamente. Pertanto, non è necessario sovradimensionare i componenti della rete elettrica di alimentazione e può essere anche ridotto l'impiego di costosi dispositivi di rifasamento della rete, consentendo all'utilizzatore di pagare o negoziare con i fornitori di energia delle tariffe migliori. Vengono anche eliminati il surriscaldamento del motore durante la fase di avvio e le sollecitazioni meccaniche che avvengono nella fase di commutazione da stella e triangolo, incrementando l'affidabilità complessiva del compressore. Un altro beneficio deriva dal fatto che è possibile aumentare il numero di avviamenti consentiti

l'altro, come standard, un sezionatore di potenza del motore principale per scollegare la macchina dalla rete. Questo è in molti casi un costo "nascosto" non trascurabile che i clienti devono sostenere sulle macchine tradizionali con motore in bassa tensione, poiché esso normalmente non è compreso nello scopo di fornitura standard da nessun costruttore. Infine, un altro aspetto molto importante è che la nuova soluzione può essere applicata anche su installazioni di C700 già esistenti. Tale ammodernamento può dare i maggiori benefici se combinato a una revisione generale del compressore o a un programma di miglioramento delle prestazioni che consentono di ottimizzare le prestazioni generali di una installazione già esistente, adeguandole a nuove o differenti condizioni operative, senza la necessità di comprare e installare una macchina nuova.

[www.irco.com](http://www.irco.com)

QUANDO LA RICERCA TECNOLOGICA DÀ LUOGO A SOLUZIONI MIRATE

## METANO, amico dell'automotive

Sfruttamento della tecnologia aziendale per creare un prodotto adatto alla ricarica delle bombole di metano in dotazione sulle autovetture. E' quanto ha fatto Aerotecnica Coltri, la cui produzione di compressori CNG, ovvero gas naturale compresso, si è sviluppata in parallelo alla diffusione di auto che utilizzano il metano come principale combustibile con l'idea di creare macchinari adatti per uso sia domestico che aziendale.

Paolo Begali

Sales executive Aerotecnica Coltri Spa

In un periodo in cui i cambiamenti climatici sono diventati un tema forte sul quale si dibatte frequentemente, si moltiplicano le proposte di come sostituire i combustibili fossili con fonti energetiche alternative meno inquinanti.

### Alcuni distinguo

Sebbene siano da preferire, sempre e comunque, le fonti di energia rinnovabile, tra le "fossili" si possono mettere in atto alcuni distinguo. Ad esempio, il gas naturale, che contiene metano (e per questo viene comunemente chiamato "gas metano"), di cui l'Italia fa largo uso. Il nostro Paese, infatti, è il terzo importatore al mondo di gas, da cui dipende la produzione del 60% del comparto energetico.

Nonostante la sua concentrazione in atmosfera sia cresciuta del 150% rispetto ai livelli pre-industriali, il metano persiste meno nell'aria ed è, quindi, considerato una valida alter-

nativa al petrolio proprio dal punto di vista delle emissioni.

Il gas naturale, o metano, si estrae di solito dagli stessi giacimenti del petrolio. Come il petrolio, infatti, il



CNG elettromeccanico.

gas è il risultato delle trasformazioni subite da sostanze organiche del sottosuolo e l'attività di ricerca è unica sia per il petrolio che per il gas, tanto che questo, a volte, si trova intrapolato insieme all'oro nero sotto lo stesso strato di roccia: quando si trivella, il gas "schizza" fuori e occorre

intubarlo, indirizzandolo verso appositi centri di stoccaggio. Spesso, il gas naturale non è puro, ma "mischiato" assieme ad altri tipi di gas, quali propano, butano ed etano.

### Gas naturale in Italia

Relativamente all'Italia, il principale fornitore di gas naturale è la Russia, da cui proviene il 51% del metano importato nel nostro Paese. Seguono la Libia, con il 13% a pari merito con l'Algeria, i Paesi Bassi (8%) e la Norvegia (5%). La parte restante proviene da un insieme di altri Paesi. Il gas naturale importato viene immesso nella rete nazionale attraverso 7 metanodotti posizionati a Tarvisio, Gorizia, Passo Gries, Mazara del Vallo e Gela, oltre ai terminali di rigassificazione (per il gas importato in forma liquida) di Panigaglia e Cavarzere.

Il gas metano è distribuito in Italia attraverso due grandi reti: una rete "primaria" lunga 32.534 chilometri, che garantisce la copertura dell'intero territorio nazionale, eccetto la Sardegna, portando il gas nei punti principali da cui si snoda una rete più capillare, detta "secondaria", la quale assicura, invece, l'approvvigionamento a livello locale. Il 42% del gas distribuito viene utilizzato per usi civili, il 24% per usi industriali e il 30% nelle centrali termoelettriche.

### L'utilizzo nel trasporto

Benché in molte regioni - tranne poche virtuose - manchi ancora il numero sufficiente di distributori dove rifornirsi, le intenzioni sono quelle di triplicare il numero di vetture a metano sulle strade italiane, portandole da 900 mila a 3 milioni.

Un'automobile a metano produce meno CO<sub>2</sub> di un'auto a benzina, a diesel o a Gpl, anche perché consuma meno. Per questo, in regioni come in

Trentino-Alto Adige, diversi comuni hanno puntato sulla sostituzione dei “vecchi” bus a gasolio con nuove versioni a metano, come è il caso di Trento. Bolzano, invece, è stato il primo comune ad aver inaugurato un distributore a metano self-service. In generale, la combustione del metano genera il 20% in meno di CO<sub>2</sub> rispetto alla benzina. È esente da particolato (pm<sub>10</sub>) e “black carbon” (pm<sub>2,5</sub>), piombo e idrocarburi policiclici aromatici, con concentrazioni di ossidi di azoto (NO<sub>x</sub>) inferiori del 72% rispetto a una vettura a benzina e del 95% rispetto a una a gasolio. In pratica, un’auto a metano è già molto oltre i limiti di emissione Euro 6.

### Molti vantaggi

Il risparmio economico, a parità di percorrenza, ottenibile con un’auto a metano è di circa il 60% rispetto alla benzina. Infatti, con l’energia contenuta in 1 kg di metano si percorre, in media, 1,5/1,6 volte la strada che si può percorrere con 1 litro di benzina. Ciò significa che, se una vettura percorre in media 14 km/l a benzina, essa percorrerà circa 21/22 km con un kg di metano; in più, il prezzo al distributore di un kg di metano è notevolmente inferiore a quello di un litro di benzina.

Inoltre, il gas naturale possiede, fra tutti i combustibili fossili, il rapporto più elevato tra energia sviluppata e quantità di anidride carbonica emessa e, dunque, contribuisce in maniera minore al riscaldamento globale. La combustione di un metro cubo di gas naturale produce circa 38 MJ (10,6 kWh) di energia.

I distributori di metano prelevano il gas direttamente dalla rete che fornisce anche le utenze domestiche e industriali, e non sono riforniti da autocisterne come avviene per i car-

buranti liquidi (benzina, gasolio, Gpl). Grazie alle ridotte emissioni di inquinanti, come particolato e ossido di azoto, i veicoli a gas naturale sono in genere esenti dai blocchi e dalle restrizioni del traffico.

C’è, poi, il metano estratto dagli scarti delle biomasse agricole, il cosiddetto biometano, che ha enormi potenzialità nel campo dei biocar-



CNG-5-EVO.

buranti. Prima del biometano c’è il biogas, che si ottiene dalla decomposizione di biomasse (o dai rifiuti organici) in ambiente controllato (all’interno di digestori o in discarica). In seguito a un processo detto di “purificazione”, attraverso il quale si estrae la CO<sub>2</sub> dal biogas, si ottiene il biometano puro.

### Compressori dedicati

I compressori CNG di Coltri Compressors sfruttano la tecnologia dell’azienda per creare un prodotto adatto alla ricarica delle bombole di metano in dotazione sulle autovetture.

La produzione di compressori CNG (gas naturale compresso) si è sviluppata in parallelo alla diffusione di auto che utilizzano il metano come principale combustibile; l’idea è quella di creare macchinari adatti per uso sia domestico che aziendale.

I compressori della serie CNG EVO

targetati Coltri sono stati concepiti per ricomprimere gas naturale e biometano precedentemente trattato e filtrato. Tali compressori sono progettati per il rifornimento di veicoli alimentati a gas naturale per uso domestico o piccole flotte. La centralina elettronica di controllo e comando semplifica l’utilizzo con la funzione di arresto automatico a serbatoio pieno e sistemi di sicurezza all’avanguardia. Le macchine sono alimentate con motore elettrico trifase per i pompanti CNG EVO 10, CNG EVO 14, CNG EVO 19, mentre il modello dotato di gruppo pompante CNG EVO 5 può essere alimentato monofase o trifase. La dotazione standard comprende un tubo flessibile ad alta pressione di 4,5 m e pistola di erogazione con attacco NGV1 a comando diretto idonea per pressioni di ricarica fino a 250 bar.

La serie CNG HD, invece, è studiata per un uso più intensivo in stazioni di ricarica di medie dimensioni e pre-



CNG-20-34.

vede quattro stadi di compressione e bassi regimi di rotazione. Caratteristiche che la rendono adatta a un uso professionale. Le linee di CNG sono perfette per chi non voglia dipendere dalle stazioni di rifornimento esterne.

[www.coltri.com](http://www.coltri.com)

A PROPOSITO DEI COMPRESSORI CON MOTORI A MAGNETI PERMANENTI

## NUOVA gamma con prestazioni al top

Nato per minimizzare il Total Cost of Ownership: costo d'acquisto, costi energetici e costi di service. Un prodotto pensato per le aziende che richiedono un lavoro intensivo e continuo alla macchina, dove il costo energetico è dominante. Risponde all'esigenza di minimi fermi macchina e nessun guasto improvviso. Questi gli obiettivi della nuova gamma di compressori Worthington Rollair 151/220.

Worthington Rollair 151/220 è la nuova gamma di compressori con motori a magneti permanenti da 150, 180 e 220 Hp introdotti di recente sul mercato. In questo range di potenze, con questi nuovi prodotti, l'azienda incrementa in modo importante le prestazioni dei compressori: un vero salto di qualità rispetto alla generazione precedente di macchine, in termini sia di aria prodotta sia di efficienza specifica, raggiungendo i massimi livelli sul mercato. L'obiettivo di Worthington è soddisfare la fascia di utenti che richiede un basso TCO (Total Cost of Ownership: la somma dei costi di investimento, operativi e di service per l'intera durata di vita della macchina). Si tratta di aziende che richiedono un lavoro intensivo e continuo alla macchina, anche su due o tre turni, dove il costo energetico è dominante rispetto a quello d'acquisto e che necessitano, inoltre, di

un minimo di fermo macchina per manutenzione o guasti improvvisi.

### Tre modelli in tre versioni

Vengono proposti tre modelli con potenze da 151 a 220 kW, ciascuno in tre versioni: una macchina a velocità fissa, una con inverter con un motore elettrico tradizionale a induzione e una con inverter



Costo totale minimo con la tecnologia iPM.

ter ma con motore iPM (Internal Permanent Magnet). Quest'ultima versione, la tecnologia più innovativa disponibile

sul mercato, massimizza l'efficienza. Il motore a magneti permanenti ha una serie di vantaggi importanti relativi al raffreddamento oltre che presentare un range estremamente ampio di funzionamento, arrivando ben sotto al 30% di quella massima. Delle tre versioni, quella a velocità fissa è pensata per l'industria che ha un utilizzo costante di aria nel tempo; le due con inverter per chi ha un fabbisogno di aria compressa variabile e maggiore attenzione ai costi energetici; mentre quella con motore a magneti permanenti fa un ulteriore passo in avanti in efficienza energetica e flessibilità.

La nuova gamma propone un pompante di nuova generazione, che, nella versione con motore a magneti permanenti con accoppiamento diretto, ne aumenta l'efficienza e la durata su tutto il campo di regolazione.

L'inverter ha un elevato grado di protezione da acqua e polveri, fornendo così massima sicurezza e durata.

### Alcuni punti chiave

- Raffreddamento - Il motore elettrico a induzione viene normalmente raffreddato da una ventola calettata in modo assiale al motore stesso, per cui la sua efficacia è vincolata alla velocità del motore. Questo può costituire un limite quando si vuole ridurre il numero di giri per seguire il minore fabbisogno di aria compressa: in questa condizione, il motore tende a surriscaldarsi e il flusso d'aria generato dalla ventola può diventare insufficiente per il raffreddamento. Per ovviare a questo problema, si riduce il campo di regolazione della velocità del motore e, quindi, del compressore. Al contrario, la macchina a magneti permanenti, raffreddata a olio, può funzionare a velocità

ridotte garantendo il raffreddamento e quindi presentando una gamma di regolazione estremamente ampia, garantendo la massima flessibilità di esercizio.

- **Recupero d'energia** - I compressori della nuova serie possono essere dotati, in modo integrato o separato, di un sistema per il recupero del calore attraverso uno scambiatore olio/acqua. Il calore riutilizzato può portare un ulteriore risparmio di energia e di costi di utilizzo.
- **Controllore touch** - La logica è quella di avere un controllore "user friendly" utilizzabile come fosse uno smartphone, tanto intuitivo da non richiedere un libretto di istruzioni. L'utente è in grado di utilizzarlo nelle funzioni principali senza difficoltà, anche senza una particolare preparazione.
- **Connessione IoT già integrata** - Gra-

zie alla trasmissione GSM fornita a vita dal costruttore al portale cloud "Icons", il cliente e l'installatore so-



**Il recupero di calore è il modo migliore per ridurre i costi energetici con Rollair iPM.**

no in grado di avere sotto controllo in tempo reale tutti i parametri della macchina anche da tablet e smartphone. Un ottimo strumento per l'assistenza e per supervisionare il parco macchine installato, prevenire eventuali malfunzionamenti e programmare le manutenzioni ottimizzando le visite ai clienti.

#### Distributori e clienti

Una considerazione particolare meritano i distributori di Worthington, tutti con una lunga storia e un elevatissimo grado di fedeltà, particolarmente qualificati nell'assistenza. Il dealer

Worthington raggiunge livelli di eccellenza nelle attività di service, raggiungendo una durata delle macchine straordinaria, sfruttando al massimo le potenzialità dei prodotti in tutta la loro vita utile.

Il cliente dei distributori Worthington è considerato un "Premium partner". È il cliente industriale che vuole il top: l'innovazione tecnologica, la massima disponibilità della macchina e le migliori performance. Il cliente ha la situazione sotto controllo, potendo contare sulla connettività in tempo reale e contratti service consolidati, che gli permettono di non preoccuparsi dei compressori e concentrarsi sul proprio business.

Per queste macchine, Worthington propone una estensione di garanzia ai distributori di 5 anni, assieme all'impegno di acquisto dei ricambi necessari per questo periodo con prezzi fissati e un costo totale rateizzabile annualmente. Il vantaggio per il cliente finale e per il distributore consiste nella possibilità di ricevere o di proporre, rispettivamente, un contratto di vendita e assistenza "brandizzato" Worthington, garantito dalla Casa madre. In aggiunta, per il distributore significa bloccare il costo dei ricambi alla data della vendita della macchina.

[www.worthington-creyssensac.com/it](http://www.worthington-creyssensac.com/it)

### Partner di fiducia

Worthington - Creyssensac è stata fondata a Nanterre, vicino a Parigi, nel 1934 da Elie Creyssensac ed è diventata rapidamente rinomata nel settore automobilistico per lo sviluppo di compressori a pistone di alta qualità.

Nella metà degli anni Sessanta, i compressori a vite sono stati aggiunti alla gamma di prodotti e nel 1973 si è assistito alla fusione con l'azienda americana Worthington. Ciò ha ulteriormente ampliato l'influenza dell'azienda nel mondo dell'aria compressa potenziandone la presenza in Europa con una importante rete di distribuzione. Oggi, la sua lunga esperienza e la continua innovazione fanno di Worthington Creyssensac un partner di fiducia.



Rollair 220 V PM.

INIETTARE ARIA COMPRESSA INTELLIGENTE DOSATA CON PRECISIONE

## Per i BIRRIFICI un sistema innovativo

Si chiama Smart Air Injection il nuovo sistema brevettato dalla tedesca Seepex per trasportare i residui esausti della fermentazione alcolica di malto e luppolo utilizzando molta meno aria compressa che nei processi tradizionali. Rispetto al vecchio sistema a tubi pneumatici, infatti, il consumo di aria compressa diminuisce anche dell'80%. E i tempi di produzione della birra si possono ridurre del 50%, aumentando l'efficienza del processo.

**L**a forza di una pilsner. Ovvero, “nella birra c'è la forza”, soprattutto quando Seepex pompa le trebbie di cereali esausti, rendendo i processi di produzione dei birrifici notevolmente più efficienti dal punto di vista energetico.

Dalla Renania Settentrionale-Vestfalia (Germania), lo specialista delle pompe monovite (pompe a cavità progressiva) ha brevettato il sistema Smart Air Injection (SAI, iniezione di aria intelligente) per trasportare i residui esausti della fermentazione alcolica di malto e luppolo utilizzando molta meno aria compressa rispetto ai processi tradizionali.

Tale sistema utilizza brevi impulsi di aria compressa per trasferire le trebbie di cereali esausti in un silo o in un serbatoio di stoccaggio. SAI consuma l'80% di energia in meno rispetto ai sistemi di aria compressa di uso comune, che necessitano di una fornitura di aria continua.

### Altamente flessibile

La birra sta vivendo un momento di crisi. I birrifici in Germania e nel resto d'Europa stanno attraversando un periodo in cui vanno di moda birra artigianale, miscele eleganti e nuovi marchi, ma il consumo complessivo di birra è in continua diminuzione. Il consumo pro capite in Germania nel 1976 era al massimo storico di 150,7 litri, mentre nel 2018 era di soli 102 litri. In questo periodo, le grandi aziende, in particolare, devono ottimizzare i loro impianti di produzione. Fortunatamente, ora ci sono nuove ricette per produrre birra a costi inferiori. Due anni fa, Seepex ha installato il suo sistema SAI in un primo impianto pilota - uno stabilimento di birra presso Monaco - al fine di analizzare il potenziale di risparmio rispetto ai metodi tradizionali.

La tecnica Smart Air Injection è utilizzata con successo in altre applicazioni e considerata una soluzione innovativa dal punto di vista ambientale. Il

sistema trasporta in modo affidabile prodotti altamente viscosi con un contenuto medio-alto di solidi su distanze lunghe fino a un chilometro. Esso combina una pompa a cavità progressiva con un sistema di trasporto pneumatico. SAI elimina i blocchi che spesso si verificano nei convogliatori pneumatici grazie a un pompaggio a bassa pressione.

Questo sistema altamente flessibile gestisce senza problemi materiali con un contenuto di umidità variabile dal 60 all'85%, senza compromettere l'efficienza. Il tempo ridotto per rimuovere i cereali esausti aumenta l'efficienza del processo e accelera i tempi di produzione. Il sistema può anche essere facilmente integrato nei sistemi di automazione e controllo esistenti. SAI è una soluzione perfetta per i birrifici - sottolinea l'azienda - perché la rimozione dei cereali esausti granulari è una parte essenziale ma anche lunga e costosa nel processo di produzione.

### Ridotti i costi operativi

I cereali esausti sono ricchi di ingredienti: proteine, maltosio, oligoelementi, enzimi, vitamine e fibre alimentari.

In Europa, vengono prodotte ogni anno circa 400.000 tonnellate di cereali esausti. Al termine del processo di vagliatura, i convogliatori pneumatici presenti nel birrificio trasportano i cereali esausti in serbatoi di stoccaggio e silos che spesso si trovano a diverse centinaia di metri di distanza. Il malto esausto ha molte altre applicazioni utili: nell'alimentazione animale, come additivo dei prodotti da forno, cotto nel pane di trebbie (utilizzato sin dai tempi del Medioevo), per la produzione di energia negli impianti di biogas e per la produzione di biocarburanti.

I sistemi di trasporto pneumatici tradizionali, che necessitano di una

fornitura continua di aria compressa, gestiscono normalmente i cereali esausti umidi. Le grandi aziende producono fino a 150 tonnellate di materiale e consumano fino a 400 kWh di aria compressa. Grazie a SAI, nello stabilimento pilota a Monaco di Baviera, il Dott. Ing. Stephan Mottyll, Product Manager di Seepex, è riuscito a ottenere consumi molto più contenuti rispetto al sistema tradizionale. Decisamente gratificanti i risultati del progetto pilota. “Brevi impulsi d’aria compressa a intervalli più ampi - dice Stephan Mottyll - trasmettono con facilità le trebbie di cereali esausti. Rispetto al vecchio sistema a tubi pneumatici, il consumo di aria compressa diminuisce anche dell’80%. I tempi di produzione della birra si possono inoltre ridurre del 50%, aumentando l’ef-

## Passione per le soluzioni

Seepex è un’azienda leader mondiale specializzata nella tecnologia delle pompe. Il catalogo dei prodotti offerti comprende pompe monovite, sistemi di pompaggio e soluzioni digitali. L’azienda offre soluzioni innovative per il pompaggio di fluidi da bassa ad alta viscosità, aggressivi e abrasivi. Fondata nel 1972, impiega oltre 800 persone in 70 Paesi, di cui oltre 400 lavorano presso la sede centrale di Bottrop, in Germania.

“La consulenza - precisa l’azienda - non è una semplice proposta di una pompa. Cerchiamo soluzioni che aiutino i nostri clienti ad avere successo. Ma come sviluppare soluzioni mai provate prima? La chiave del nostro successo sta nell’intima relazione professionale con i clienti per sviluppare soluzioni che ottimizzino i loro sistemi, aumentando le rese produttive e riducendo i costi operativi”.

ficienza del processo. Lunghi intervalli fino a 5 minuti, in cui solo la pompa monovite lavora, seguiti da impulsi controllati di aria compressa, portano a un significativo risparmio per il cliente in termini di consumo totale di aria e di energia”.

Quanto ai dati finali, “l’analisi evidenzia un risparmio sui costi operativi, ossia sui costi energetici di aria compressa, di circa 11.000 euro l’anno, rispetto al sistema originariamente installato. Ciò è dovuto al consumo di aria drasticamente ridotto dell’80% e a un



conseguente risparmio energetico di circa il 75%. L’estrema differenza nel consumo di aria è dovuta al diverso tipo di trasporto pneumatico: fornitura continua di aria compressa rispetto a un trasporto discontinuo di aria compressa di grandi quantità di trebbie di cereali esauriti (SAI)”, precisa Mottyll. Questa tecnologia proveniente dall’area metropolitana tedesca della Ruhr, dove il pilsner scorre da sempre come l’acqua, può essere sfruttata dai grandi produttori di birra.

### Movimentare le trebbie

Il birrificio di Monaco ha variato la lunghezza delle trebbie, convogliate pneumaticamente tramite aria compressa, al fine di trovare il punto di funzionamento ottimale. “Più lunghe sono le trebbie, minore è l’aria che serve al sistema e,

quindi, minore è il volume totale di aria consumata. L’affidabilità operativa non è un problema, poiché sono comunque disponibili riserve di pressione. Il punto di funzionamento ottimale per quanto riguarda affidabilità ed efficienza è una lunghezza delle trebbie di diverse decine di metri, che corrisponde a un consumo medio di aria di circa soli 18 Nm<sup>3</sup>/h. L’aria compressa viene iniettata ogni 3.45 minuti, sia per ridurre il consumo, ma anche per svuotare completamente la linea. Trebbie troppo corte di pochi metri creano una bassa pressione

di linea e una maggiore frequenza di iniezione dell’aria, il che, ovviamente, riduce l’efficienza”, afferma ancora Mottyll. L’allungamento della trebbie aiuta a ridurre gradualmente il consumo medio di aria, come detto, a circa 18 Nm<sup>3</sup>/h. Il volume di aria corrisponde quasi al volume del tubo ed è quindi necessaria pochissima sovrappressione per spingere le trebbie lunghe 20 metri in direzione del silo.

Secondo Mottyll, la regolazione del flusso di iniezione dell’aria dalla valvola manuale può, inoltre, contribuire a ottimizzare le proprietà del flusso pneumatico, poiché il movimento delle trebbie diventa più fluido e le forze impulsive possono essere ridotte. È, inoltre, possibile determinare più facilmente il consumo ottimale di aria (Nm<sup>3</sup> a iniezione).

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

L'USO DELL'ARIA COMPRESSA IN UN SETTORE FORTEMENTE TECNOLOGICO E IN ESPANSIONE

# IMPIANTI CRIOGENICI

## compressori protagonisti

Società di ingegneria che fornisce soluzioni tecnologiche di processo e separazione. Questo il biglietto da visita della Polaris Srl di Misinto, in provincia di Monza e Brianza, che associa un'ampia esperienza nel settore dei gas industriali e farmaceutici sfusi alla capacità di studiare processi di diversi livelli di complessità. Negli impianti di frazionamento che producono ossigeno, azoto, argon, l'aria compressa viene usata come materia prima.

B. M. d'E.

**F**ondata nel 1996 dall'Ingegnere Mario Masetto con il padre e il fratello, Polaris Srl negli anni si è specializzata nella progettazione e produzione di impianti su tecnologie proprietarie soprattutto nel mondo degli impianti criogenici, vale a dire condensazione criogenica e distillazioni particolari, tra cui anche il frazionamento aria, e impianti di processo.

### Materia prima

L'aria compressa viene usata come materia prima negli impianti di frazionamento che producono ossigeno, azoto e argon. I clienti di Polaris per questi impianti sono costituiti dalle aziende che usano tali gas, come raffinerie, aziende petrolchimiche o che li producono. Le aziende più grandi nel mondo dei gas hanno la capacità di realizzare gli impianti autonomamente, mentre Polaris si rivolge alla fascia immediatamente inferiore, dove vengono usati compressori dalla portata di 1000 m<sup>3</sup>/h in su. Una categoria di prodotti forniti dall'azienda e alimentata dall'aria compressa è riferita a tutti gli impianti che si avvalgono di automazione pneumatica, dove la quar-

ta utility viene usata come "servizio" - e qui i clienti sono tutte le aziende chimiche di processo -, oltre ad essere impiegata nelle officine di produzione della stessa Polaris. Quando l'aria compressa è impiegata come materia prima, la scelta dei generatori dipende dalla dimensione del sistema. In genere, la pressione di riferimento è dai 5 ai 10 bar in mandata e vengono utilizzati compressori a vite lubrificati e a vite oil-free, con portate dai 1000 ai 2000 m<sup>3</sup>/h; quando la taglia è più consistente, macchine centrifughe a due o a tre stadi.

### Frazionamento aria

*Parliamo del frazionamento aria...*

"Per quanto concerne il processo di frazionamento aria - ci dice Mario Masetto, titolare e responsabile progetti di Polaris -, questa viene prima essiccata

e vengono separate le molecole di anidride carbonica fino a una concentrazione inferiore a una parte per milione con un procedimento più spinto di quello tipico dell'aria compressa normale: si utilizzano, infatti, sistemi ad adsorbimento basati su allumina e setacci molecolari 13X. Gli essiccatori sono batterie di essiccamento con due letti, che hanno un ciclo più evoluto di quello tipico dei sistemi standard".

*Poi, cosa succede?*

"Privata della condensa e della anidride carbonica, l'aria viene raffreddata

in uno scambiatore di calore e, quando è prossima alla liquefazione, viene distillata. C'è una colonna di distillazione che separa i componenti dell'aria: argon, ossigeno e azoto. Le apparecchiature impiegate per questo processo, molto complesso, in Italia vengono costruite solo da Polaris e Siad Impianti".



## La distribuzione

*Passiamo alla distribuzione...*

“Iniziamo col dire che più un Paese è avanzato, più le infrastrutture sono sviluppate e distribuite. L'Italia è un Paese avanzato: da noi, esistono gasdotti di ossigeno e azoto che servono zone molto ampie. E' un po' come la rete del metano che serve le abitazioni; così, siamo dotati di gasdotti di azoto e ossigeno cui si connettono le aziende di regioni intere, e gli impianti che lo producono sono dislocati lungo le reti”.

*E negli altri Paesi?*

“I Paesi meno sviluppati hanno ancora bisogno dell'impianto centralizzato che serve il polo industriale; ma questi, in Europa, sono già disponibili e non è necessario costruirne di nuovi. La maggior parte dei progetti nuovi di piccoli impianti di produzione d'azoto sono per l'estero, dove nascono nuovi siti produttivi. Esiste, poi, un mercato di gas liquefatti freddi trasferiti tramite cisterne nelle zone di utilizzo”.

## Partnership fruttuosa

*Tornando all'aria compressa, quali i partner di Polaris?*

“Ingersoll Rand è una delle aziende partner di Polaris, con cui abbiamo sempre avuto un rapporto ottimale, anche considerando il fattore geografico della vicinanza alla fabbrica di Vignate e la correttezza dei rapporti umani nel tempo”.

*Cosa avete fatto assieme?*

“Negli ultimi vent'anni, si sono realizzati diversi progetti, sempre utilizzando compressori centrifughi Centac, per portate da 3000 a 5000 m<sup>3</sup>/h in impianti esportati in diverse aree del mondo con ottimi risultati. Negli ultimi anni, poi, sono stati sviluppati insieme due importanti progetti, che hanno visto l'introduzione di compressori di maggiori dimensioni: gli MSG, macchine di potenze fino ai 3 megawatt in media tensione, in un caso una macchina da 5 stadi e con una pressione di 30 bar; nell'altro, tuttora in corso per l'Algeria, con la presenza di tre

compressori, uno come i precedenti e gli altri da 6500 m<sup>3</sup>/h ciascuno. Si tratta di soluzioni che seguono, per quanto possibile, gli standard dei costruttori del compressore, cosa che consente un vantaggio economico, visto che si utilizza l'esperienza del fabbricante e, in futuro, chiunque debba intervenire per operazioni di manutenzione, riesce a trovare nel mondo un distributore, anche se non la filiale diretta, che conosca la macchina standard e sappia operare senza il rischio di commettere errori”.

## Soluzioni personalizzate

*Soluzioni non solo standard, immagino...*

“In effetti, Polaris ha anche clienti esigenti dal punto di vista della personalizzazione. Hanno un loro progetto su come debba essere il loro sistema, o hanno semplicemente il desiderio di essere autonomi su tutto e, quindi, preferiscono che la macchina venga adattata alla 'architettura' che hanno in mente, ritenendo di essere più indipendenti in futuro e che la macchina sia più affidabile nel tempo. E così succede per strumentazione, tipologia degli scambiatori, sistema di controllo, standard costruttivi, verniciature”.

*Con costi differenti...*

“Se acquisto una macchina standard, è ovvio che ho un rapporto qualità prezzo soddisfacente e più competitivo rispetto a una personalizzata, con un rapporto che può essere anche di 1 a 5 oppure da 1 a 10 rispetto a una standard. E' meglio avere un compressore che costa 5 volte o la scorta di 4 compressori? La domanda è senza risposta e ognuno può darne una propria. Certo, negli impianti importanti si privilegia la soluzione ottimale”.

*Estrema attenzione, quindi, alle richieste del cliente...*

“Spesso, si deve seguire quello che desiderano i clienti. Se uno esprime una preferenza o una riserva, Polaris ne deve

tenere conto, a meno che non esistano le condizioni per convincerlo a fare una scelta diversa, come nel caso di chi ha avuto una esperienza negativa, magari che si sarebbe presentata anche con altra macchina o soluzione, e non vuole più seguire la stessa strada. Nella scelta del cliente esiste anche l'influenza di prodotti che storicamente hanno acquisito una



reputazione di eccellenza e che vengono richiesti in particolare. Una reputazione che varia anche nelle zone del mondo: se vado negli Stati Uniti è di alcune aziende, in Germania, di altre e così via”.

## Il fattore brand

*Qual è l'importanza del brand?*

“La presenza in loco ha poi anche un grande peso, ma forse la percezione iniziale del brand ha più valore della sostanza. Tutto quanto detto vale non solo per i compressori, ma anche per l'elettronica, i componenti di automazione e quanto d'altro. In alcuni casi, si fa fatica a trovare il prodotto adatto allo specifico progetto, soprattutto con soluzioni standard”.

*E qui occorre fare una scelta...*

“Quando si sale con la pressione, e parliamo sempre di compressori, e si cercano macchine di piccole dimensioni con combinazioni di pressione, capacità e... budget adeguate, ad esempio per impianti pilota, o ci sono prodotti inaffidabili, o di costo elevato perché fuori standard, costruiti ad hoc. E la scelta spetta al cliente”.

<https://polarisengineering.com/>

[www.irco.com/it-it](http://www.irco.com/it-it)

SISTEMI E COMPONENTI SOTTOPOSTI A TUTTI I TEST DI COLLAUDO

# OSSIGENO e azoto tutto per autoprodurli

Azienda di punta nella produzione di macchine e sistemi per l'autoproduzione di ossigeno e azoto. Questo l'identikit della Noxerrior Srl, il cui nome è una contrazione delle parole azoto, ossigeno e superiore, attiva in tutto il mondo non solo nei mercati dei generatori di azoto e ossigeno per applicazioni industriali e sanitarie, ma, soprattutto, per la fornitura di impianti progettati su misura. La produzione di biogas tra le applicazioni più richieste.

**D**a una azienda che aveva come attività la vendita di fili per la saldatura, che negli anni Ottanta inizia a importare dagli Stati Uniti generatori di ossigeno PSA e nel 1990 avvia la produzione di generatori di azoto, nasce quella che nel 2014 diventerà Noxerrior Srl, leader nella produzione di macchine e sistemi per la autoproduzione di ossigeno e azoto.

## Azienda globale

Il nome della società è una contrazione delle parole "azoto", "ossigeno" e "supe-

riore", sintesi di una attività sviluppata con l'obiettivo della eccellenza.

Il sistema di gestione della qualità è certificato ISO 9001 dal 2004 e ISO 13485 dal 2007, mentre quello di gestione ambientale è certificato ISO 14001 ed EMAS dal 2006. Attualmente, Noxerrior è attiva in tutto il mondo, non solo nei mercati dei generatori di azoto e ossigeno per applicazioni industriali e sanitarie, ma, soprattutto, per la fornitura di impianti progettati su misura, compresa tutta la documentazione necessaria secondo le vigenti normative locali. L'azienda pro-

duce anche pacchetti sempre progettati su misura per la generazione di aria strumentale.

## Pacchetti selezionati

La fornitura di Noxerrior consiste di installazioni chiavi in mano complete, su un unico skid/telaio di trasporto

o all'interno di un container ISO, inclusi il sistema di alimentazione dell'aria e i serbatoi necessari. Fanno parte del suo portafoglio anche sistemi per il riempimento automatico di bombole di ossigeno ad alta pressione di diverse dimensioni, per qualsiasi applicazione e per ogni possibile condizione ambientale.

Tutti i componenti dei pacchetti di generazione dell'ossigeno PSA sono selezionati in base alla classificazione dell'area applicabile e alle condizioni ambientali del sito di installazione. I sistemi e i singoli componenti subiscono tutti i test di collaudo richiesti dalle normative e dai clienti.

Queste le opzioni:

- realizzazioni dei sistemi per condizioni artiche, desertiche e offshore;
- generazione dell'aria di alimentazione;
- tubazioni in CS o SS;
- regolazione e controllo del sistema tramite pannello locale o del cliente;
- strumentazione locale con protocollo



Il Team Noxerrior nel nuovo stabilimento.

- di comunicazione bidirezionale;
- fieldbus;
- verniciatura speciale.

### Produzione di biogas...

Una delle applicazioni più richieste della generazione dell'ossigeno on site è quella per la produzione di biogas.



Una installazione.

Il biogas viene ottenuto attraverso la degradazione in assenza di ossigeno, ovvero per digestione anaerobica di varie sostanze organiche in seguito all'intervento di batteri.

Si produce così metano, che, insieme all'anidride carbonica e altri gas, va a costituire il biogas. L'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S) è uno dei gas sempre presente

nel biogas e la sua concentrazione varia in funzione del substrato di alimentazione del digestore e del contenuto di solfato inorganico. L'utilizzo di biogas contenente H<sub>2</sub>S come biocarburante per la produzione combinata di calore ed energia ha il potenziale di portare alla corrosione dei motori e alla rapida degradazione dell'olio lubrificante degli stessi. Va, quindi, eliminato con la desolfurazione. La fase di processo della produzione del biogas che più di ogni altra richiede un monitoraggio accurato è proprio quella della desolfurazione, durante la quale vengono eliminati i composti solforati che si sviluppano nella produzione del biogas, come, appunto, l'idrogeno solforato (H<sub>2</sub>S).

### ...sempre più green

Esistono diversi metodi di desolfurazione, uno dei quali, sempre più diffuso, prevede l'introduzione di ossigeno (ossidazione biologica) per trasformare il solfuro di idrogeno in zolfo elementare e ciò si ottiene mediante batteri che respirano ossigeno e si alimentano con acido solforico, che così

viene degradato a zolfo elementare. La quantità di ossigeno introdotta deve essere accuratamente dosata ed è fondamentale avere a disposizione una fonte di ossigeno affidabile e senza soluzione di continuità. I generatori di ossigeno brevettati modulari di Noxerrior, denominati OXYSWING, in grado di generare ossigeno da 20 litri/min a 50 m<sup>3</sup>/h, facilmente si adattano a produrre il fabbisogno specifico richiesto, in totale autonomia e sicurezza. Per questa applicazione si usano modelli capaci di produrre da 2 a 6 m<sup>3</sup>/h.

Questi impianti consentono l'aumento di portata di ossigeno in qualsiasi momento, con l'aggiunta di moduli nel luogo di installazione dell'impianto.

A livello mondiale, per questo settore in crescente espansione, Noxerrior ha già installato decine di impianti, dando la possibilità ai produttori di biogas di autogenerarsi l'ossigeno necessario, evitando, così, il suo trasporto su strada, riducendo emissioni nocive e rendendo il biogas ancora più "green".

[www.noxerrior.com](http://www.noxerrior.com)

AZIENDE

Flash

OMEGA AIR ITALIA SRL

## Una new entry

**O**mega Air con sede a Lubiana, la capitale della Slovenia, è una azienda privata nata nel 1988. Durante questi anni di crescita e sviluppo oggi può contare quasi 350 dipendenti, di cui circa il 10% è composto da un team di ingegneri altamente specializzato, necessario per garantire la massima qualità dei propri prodotti.

### Soluzioni evolute...

L'azienda è oggi attiva sulla scena



mondiale in circa 80 Paesi, con principale focus sul Continente europeo che assorbe più della metà della produzione totale.

Nel campo del trattamento della qualità aria e gas, oggi può contare su un portafoglio prodotti completo, interamente di propria produzione, che partono dagli elementi filtranti, separatori di condensa, scaricatori di condensa, per arrivare agli essiccatori per tutte le esigenze e ai generatori di azoto e ossigeno.

### ...a misura del cliente

Grazie ai continui investimenti in ricerca e sviluppo, l'azienda è in grado, inoltre, di offrire prodotti altamente customizzati, basati sulle specifiche dei clienti, che vengono installati nelle principali industrie, come quelle dei settori alimentare, chimica, petrolchimica, plastica e medica. Nell'ottica di un continuo investimento e per presidiare meglio il competitivo mercato italiano, l'azienda ha deciso di aprire una nuova branch commerciale in Italia, Omega Air Italy Srl, operativa già a partire da novembre 2020.

[www.omega-air.si/it](http://www.omega-air.si/it)

PER UN MERCATO IN CONTINUA EVOLUZIONE E SEMPRE PIÙ ESIGENTE

# AZOTO, non solo gas ma anche servizio

Per supportare al meglio i propri clienti e stare al passo con la tecnologia, Claind ha pensato e riorganizzato un nuovo concetto di servizio al cliente, introducendo sui generatori delle serie industriali delle modifiche hardware e software che si riflettono su nuovi upgrade riguardanti la già nota piattaforma IoT per il controllo da remoto Claind4You. Si tratta di servizi “smart” pensati su misura in base alle esigenze di ogni singolo cliente.

**T**ra i principali produttori di generatori di gas, azienda nata sul lago di Como più di 40 anni fa, Claind si pone da sempre come obiettivo la soddisfazione delle esigenze dei propri clienti.

## Customer Care

La funzione di Customer Care è uno dei suoi punti di forza. Per supportare al meglio i propri clienti e stare al passo con la tecnologia, la società comasca ha pensato e riorganizzato un



nuovo concetto di servizio al cliente, introducendo sui generatori delle serie industriali delle modifiche hardware e software che si riflettono su nuovi upgrade riguardanti la già nota piattaforma IoT per il controllo da remoto “Claind4You”.

L’esperienza pregressa e il know-how acquisito hanno consentito di implementare gli strumenti con accessori direttamente collegabili all’elettronica del generatore che offrono potenzialità aggiuntive e una serie di servizi unici per il cliente.

Analisi della qualità dell’aria compressa, misurazione della portata e della pressione dell’azoto, analisi/certificazione della purezza dell’azoto in situ, oltre a un potenziamento della criptatura MQTT per garantire la sicurezza dei dati trasmessi, sono alcuni degli elementi innovativi che caratterizzano le modifiche attuate.

La tecnologia IoT sta trovando applicazione in molti settori industriali grazie alle sue innumerevoli potenzialità:



consente, infatti, di gestire da remoto i dispositivi nell’utilizzo e nel monitoraggio, di analizzare i processi in termini di tempi e costi e di ottimizzare le attività manutentive e di assistenza. I servizi “smart” sono, infatti, pensati su misura e personalizzati in base alle esigenze di ogni singolo cliente. È, inoltre, possibile usufruire della vantaggiosa opzione di locazione operativa, che permette di disporre del generatore e di tutti i servizi a esso collegati senza sostenere l’investimento iniziale.

Ma vediamo, qui di seguito, alcuni casi

concreti per capire meglio le innovazioni introdotte.

#### Alcuni esempi...

- Assistenza-consulenza IoT e manutenzione dinamica - Il collegamento smart dei generatori Claind tramite il portale Claind4You permette non solo ai clienti di poter gestire le funzionalità della macchina, ma anche ai tecnici Claind di accedere ai dispositivi dei clienti fuori sede, al fine di fornire in modo rapido assistenza di primo livello e supporto customizzato. Tali servizi possono includere la modifica di parametri di processo per adattarsi a modifiche delle condizioni presso il cliente, la risoluzione/diagnosi di altri problemi e la possibilità di creare contratti di assistenza smart.

A titolo esemplificativo, l'esperienza di due nostri clienti riconosciuti a livello europeo, che hanno colto queste opportunità facendo propri i vantaggi IoT messi a disposizione da Claind.

- Due esempi - Una società tra le maggiori aziende europee di R&D e produzione che opera nel mercato farmaceutico, ha scelto di appoggiarsi alla piattaforma Claind4You con l'obiettivo di monitorare e analizzare dati di flusso e qualità dell'azoto prodotto per fini certificativi. Inoltre, data la sua necessità di evitare/minimizzare fermi di produzione, ha stipulato un vantaggioso contratto di assistenza che, oltre a fornire un rapido servizio di supporto tecnico, permette di sostenere il costo di manutenzione solo in caso di reale necessità e non più a scadenze ipoteticamente predefinite.

Altro importante cliente, tra le principali torrefazioni in Italia per volume

di caffè crudo trattato, ha utilizzato le informazioni messe a disposizione dal portale Claind4You, unite alla consulenza tecnica di Claind, per identificare le modalità di efficientamento della generazione di azoto. Queste sono state in seguito concretizzate e adattate ai processi produttivi connettendo il generatore alla rete di gestione della produzione (in linea con l'Industria 4.0).

#### ...di opportunità esclusive

- Controllo della qualità dell'aria compressa - Tra le cause di malfunzionamento dei generatori di azoto vi è l'inquinamento acquoso-oleoso dei setacci molecolari, dovuto a problemi nella centrale di aria compressa posizionata a monte (ad esempio, blocco dell'essiccatore durante il periodo estivo). Situazioni di questo genere, se protratte nel tempo, potrebbero

dei propri generatori di azoto. Per fare ciò, ha integrato alcune novità al fine di consentire:

- interazione del generatore con gli elementi dell'aria compressa (compressore-essiccatore) ad esso dedicati per reagire a determinati alert/fail degli stessi;
- monitoraggio della qualità dell'aria in ingresso tramite specifici sensori e blocco del generatore in caso di non conformità.

Tanti sono i clienti che hanno deciso di dotarsi di questi optional per automatizzare il comportamento del generatore

e mettere in sicurezza il proprio impianto.

- Contratti di locazione operativa smart - È da quest'anno che Claind ha aperto le porte anche ai servizi di locazione operativa, con l'obiettivo di incontrare le esigenze dei clienti e poter proporre un servizio a trecento-

sessanta gradi. Questi contratti uniscono la qualità e le potenzialità IoT dei prodotti al vantaggio economico rispetto alle classiche forniture di gas, con tutti i benefici legati all'autoproduzione (indipendenza da fornitori, maggiore sicurezza, nessuna gestione logistica, tanto per citarne alcuni). Da non dimenticare, inoltre, i vantaggi insiti nella locazione operativa: nessuna esposizione

finanziaria, deducibilità dei canoni di noleggio, assistenza full risk e manutenzione inclusa, per fare solo alcuni esempi.

[www.claind.it](http://www.claind.it)



Claind Mobile optional.

portare a perdite di performance irreversibili del generatore. Claind è da sempre impegnata nel garantire la lunga vita e una elevata affidabilità

ATLAS COPCO

# Azoto puro autoprodotta per tagli laser senza sbavi

*Nei generatori di azoto ad adsorbimento a pressione costante di Atlas Copco convergono elevata purezza e produttività a basso costo, sia per le grandi che per le piccole portate.*

L'auto-produzione di azoto consente di 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. Vantaggi cui si aggiungono la stabilità del prezzo, l'assenza di pericoli associati allo stoccaggio criogenico, la riduzione degli sprechi dovuti alle perdite di evaporazione o alla restituzione di bombole non completamente vuote, oltre ai benefici economici e ambientali conseguenti alla riduzione dei trasporti stradali: un contributo alla riduzione dell'inquinamento dovuto al trasporto merci.

## Ampio utilizzo

In quanto gas inerte, l'azoto viene ampiamente utilizzato in ambito industriale per prevenire fenomeni di ossidazione. Nel taglio della lamiera con tecnologia laser, ad esempio, l'utilizzo di azoto ultra-puro permette di allontanare il metallo fuso dalla zona di taglio, evitando sbavature e garantendo la protezione del cammino ottico del raggio, riducendo i rischi di intrusione di impurità e allungando la durata delle ottiche stesse. In questo tipo di applicazione, inoltre, la domanda di gas varia moltissimo nell'arco della giornata e della settimana lavorativa, in funzione dell'attività e dello spessore del taglio:



Generatore d'azoto NGP.

per questo è importante fornire soluzioni che, oltre a garantire elevata purezza, siano modulari, con possibilità di stoccaggio in media e alta pressione (40 o 300 bar) per poter fornire l'azoto necessario durante i picchi di consumo senza dover sovradimensionare le macchine.

## Purezza fino al 99,999%

I generatori di azoto Atlas Copco NGP e NGP+ sono basati su tecnologia PSA (Pressure swing adsorption), ovvero sull'adsorbimento, fenomeno chimico-fisico grazie al quale si può ottenere la separazione dei componenti di una miscela liquida o gassosa. Nel caso specifico, i setacci molecolari al carbonio consentono di ottenere azoto con purezza fino al 99,999%, indispensabile nei processi industriali in cui è necessaria l'assenza di ossigeno.

I sistemi NGP garantiscono, inoltre, dispo-

nibilità continua, eliminando il rischio di interruzioni della produzione dovute a carenza di fornitura di azoto.

I generatori NGP+, consigliati per applicazioni che richiedono purezze elevate fino al 99,999%, sono equipaggiati di serie con la strumentazione necessaria al funzionamento automatico. Il controllore elettronico permette di ottimizzare l'aria in ingresso in funzione della richiesta di azoto e di impostare una soglia di purezza minima sotto la quale l'azoto prodotto non viene immesso in rete, ma espulso al fine di non inquinare il processo. È possibile, poi, analizzare il consumo di azoto con il sistema Nitroscan che permette, attraverso una rilevazione sul campo, di capire quali sono le fasi della lavorazione che richiedono più portata e, quindi, esaminare i picchi di consumo del gas.



Taglio laser.

## Efficienza e tecnologia

“Efficienza e tecnologia contraddistinguono i prodotti Atlas Copco per la produzione dell'aria compressa e per il trattamento dell'aria - dice Juri Frigerio, Business Development Manager gas industriali -. Chi utilizza le nostre soluzioni per l'auto-generazione di gas può verificare un risparmio economico fino all'80% rispetto alle bombole e una maggiore affidabilità di produzione attraverso il monitoraggio continuo dei parametri anche da remoto. Tutto questo viene realizzato in collaborazione con i nostri partner, sviluppando progetti personalizzati in funzione delle applicazioni specifiche”.

[www.atlascopco.it](http://www.atlascopco.it)

<b>2021</b>	25-27 gennaio	<b>Air-Tech</b>	Birmingham	Oliver David and Diego Casiraghi Tel. 031 261 407 Fax 031 261 380 info@casiraghi.info
	21-24 febbraio	<b>Eisenwaren</b>	Colonia	Kölnmesse Tel. 02 8696131 Fax 02 89095134 www.eisenwaren.com
	25-27 marzo	<b>Metef</b>	Bologna	Veronafiere Tel. 045 829 8111 Fax 045 829 8288 www.veronafiere.it
	12-16 aprile	<b>Hannover Messe</b>	Hannover	Hannover Messe Tel. 02 70633292 Fax 02 70633412 www.hfitaly.com
	21-23 aprile	<b>Exposanità</b>	Bologna	BOS Srl Tel. 051 325511 / 02 332039600 www.bolognafiere.it
	4-7 maggio	<b>Plast</b>	Milano Rho	Promaplast Tel. 02 8228371 Fax 02 57512490 www.plastonline.org
	26-29 maggio	<b>Autopromotec</b>	Bologna	Promotec Tel. 051 6424000 Fax 051 733008 www.autopromotec.com
	26-29 maggio	<b>Lamiera</b>	Milano	CEU Centro Esposizioni UCIMU Tel. 02 26255230 Fax 02 26255894 lamiera.esp@ucimu.it
	14-18 giugno	<b>Achema</b>	Francoforte	Dechema Tel. 0049 69 7564 100 Fax 0049 69 7564 201 www.messefrankfurt.com
	14-18 settembre	<b>Automechanika</b>	Francoforte	Messe Frankfurt Tel. 02 8807781 Fax 02 72008053 www.automechanika. messefrankfurt.com
	28-30 settembre	<b>Expo Ferroviaria</b>	Milano Rho	Mack Brooks Exhibitions Ltd Tel. 02 8639 1459 Fax 02 8639 1407 www.expoferroviaria.com
	4-9 ottobre	<b>Emo</b>	Milano	Efim Tel. 02 26255860 Fax 02 26255882 www.emo-milan.com
	5-8 ottobre	<b>Vitrum</b>	Milano Rho	Vitrum Tel. 02 233006099 Fax 0233005630 www.vitrum-milano.com
	16-19 novembre	<b>Simei</b>	Milano	Unione Italiana Vini Tel. 02 72222825 Fax 02 866575 www.simei.it

POLITECNICO DI TORINO

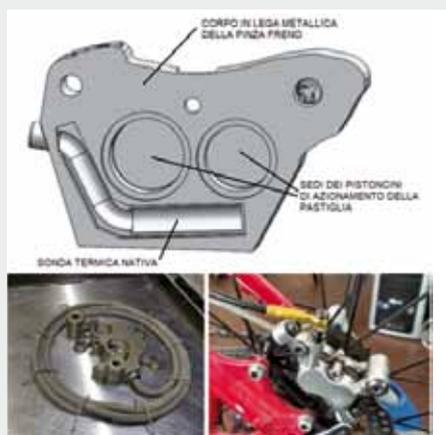
# Componenti metallici intelligenti con sensori "nativi"

*Uno studio del Politecnico di Torino ha elaborato un processo all'avanguardia per realizzare componenti metallici con sensori e circuiti elettronici annegati al loro interno, in grado di comunicare dati con l'esterno.*

Dopo un lavoro di sviluppo durato diversi mesi, è stato presentato nel mese di settembre al convegno AMMM - Additive Manufacturing Meets Medicine 2020 (9-11 settembre 2020) il processo innovativo che consente di realizzare componenti metallici contenenti sensori e circuiti elettronici al loro interno.

## Tecnologia all'avanguardia

Una tecnologia all'avanguardia in ambito internazionale sviluppata dal Di-



Uno dei prototipi che ha superato il collaudo strutturale e funzionale: si tratta di una pinza freno realizzata con una sonda termica "nativa", ovvero nata insieme al componente stesso, situata in posizione non convenzionale, che consente di leggere con estrema precisione la temperatura della pastiglia (si trova a 1 millimetro di distanza dalla sede dei pistoni). Si vede in figura il componente ancora saldato alla piastra di fabbricazione della macchina additiva, con il cablaggio elettrico della sonda termica e poi installato sul banco prova per il collaudo.

partimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale del Politecnico di Torino, sotto la guida del professor Giorgio De Pasquale. Parte dello sviluppo è stato coadiuvato da partner industriali di primo piano nel settore, in grado di fornire i requisiti di affidabilità necessari per la produzione di mercato.

Questo processo di stampa consente di superare le modalità attuali di installazione dei sistemi elettronici sulle parti meccaniche, consentendo, invece, di "annegare" sensori e circuiti all'interno del volume del pezzo metallico durante la sua realizzazione. Un risultato che è stato raggiunto mediante processi di fabbricazione additiva opportunamente modificati, ma sempre caratterizzati dai loro noti vantaggi produttivi. I collaudi dei primi prototipi hanno confermato le aspettative legate a questa tecnologia, in particolare per i settori della meccanica, della bioingegneria, dell'aerospazio e dell'energia, cui già si sono affiancate analisi di fattibilità su altri ambiti inizialmente non previsti.

## Nel cuore del metallo fuso

In questo contesto, la nuova tecnologia consente di inserire elementi elettronici nel cuore del metallo fuso, preservando l'integrità dei delicati circuiti e sensori. Il

componente viene quindi letteralmente costruito a partire dal suo disegno virtuale, includendo in questa "creazione" anche sensori, trasmettitori e schede elettroniche al suo interno.

Il posizionamento degli elementi elettronici è totalmente libero e consente di raggiungere punti di misura altrimenti inaccessibili, sfruttando la tridimensionalità dello spazio, garantendo inoltre la protezione dalle contaminazioni e perturbazioni esterne.

## Connettere sistemi complessi

"Questa tecnologia innovativa trova la sua destinazione nella crescente necessità di connettere fra loro i sistemi complessi che ci circondano, dai veicoli agli strumenti chirurgici, dagli impianti per la produzione di energia ai velivoli - spiega il professor Giorgio De Pasquale -. La disciplina, nota come Internet of Things (IoT), spinge verso la ricerca di nuove soluzioni, sia a livello progettuale sia di processo, per produrre componenti in grado di misurare il loro stato di salute, i parametri dell'ambiente circostante, le condizioni operative e, poi, di comunicarli e condiderli con l'esterno. Con questa tecnologia, in qualche misura, intendiamo ampliare le potenzialità e la scala del tradizionale concetto di monitoraggio strutturale".

Ricordiamo che il Politecnico torinese è una "Research University" attenta a un equilibrato sviluppo della ricerca fondamentale e di quella applicata. I Dipartimenti coordinano la ricerca articolata in quattro macro-aree: Ingegneria Industriale; Tecnologie dell'Informazione; Ingegneria Gestionale e Matematica per l'Ingegneria; Ingegneria Civile e Ambientale, Architettura e Design.

[www.polito.it](http://www.polito.it)

FRUTTO DELLA STRETTA COLLABORAZIONE CON I PROPRI CLIENTI

# SOLUZIONI ad hoc per ogni singola azienda

Ogni azienda è unica e ha esigenze specifiche. Un fattore da cui dipende anche il suo successo. M4 Drafting è un software Cad 2D progettato da CAD Schroer per soddisfare le esigenze individuali ed è utilizzato da un'ampia gamma di aziende attive in industrie specializzate e spesso uniche nei loro settori, consentendo di fare le personalizzazioni necessarie in modo centralizzato e integrato sia per le piccole che per le grandi aziende.

**M**4 Drafting è un software Cad presente sul mercato fin dall'introduzione di tale tecnologia. Ha un'architettura di base che supporta scenari applicativi molto flessibili, sia per le piccole che per le grandi aziende. Questa architettura consente a qualsiasi azienda di creare funzioni Cad per le quali non esiste uno standard, ad esempio processi personalizzati o standard aziendali specifici.

Inoltre, il software offre un'ampia gamma di funzioni standard per il lavoro quotidiano con il Cad.

M4 Drafting è stato sviluppato tenendo conto del feedback e delle esigenze degli utenti. Il software Cad non solo offre una gamma molto ampia di funzioni per una varietà di applicazioni, ma assicura anche che le attività di progettazione quotidiane possano essere completate molto rapidamente.



Ciò consente all'utente di elaborare disegni Cad molto grandi con un livello di dettaglio molto elevato, anche con l'utilizzo di hardware standard.

## Facile integrazione

Uno dei punti di forza di M4 Drafting consiste nell'alto grado di personalizzazione e di integrazione del software con i sistemi ERP, PLM, PDM e anche CRM. Un moderno software Cad deve essere in grado di adattarsi ai processi interni dell'azienda. E questo comprende, ad esempio, l'integrazione con i sistemi per la gestione dei processi. Grazie alle ampie interfacce e all'elevato grado di adattabilità, il software Cad 2D consente un elevato livello di integrazione. In questo modo, gli utenti possono visualizzare e gestire i dati direttamente all'interno dei loro sistemi gestionali.

Le informazioni rilevanti per il processo possono essere lette automaticamente da un disegno o possono essere specificate dall'utente durante il check-in. Nel modo in cui viene richiesto dal processo aziendale.

## Un test semplice

Per testare M4 Drafting, sono necessari solo pochi passi. Una versione di prova del software può essere scaricata dal sito web di CAD Schroer. Per avere ulteriori informazioni, consigli pratici e "trucchi" sull'utilizzo del software Cad, i nuovi utenti possono accedere a video tutorial e alla documentazione completa in diverse lingue. Se esistono ulteriori domande o si desiderano ulteriori consigli sull'utilizzo del software Cad, basta contattate direttamente l'azienda.

M4 Drafting consente a ogni azienda di creare funzioni Cad personalizzate per un singolo processo o per la gestione degli standard aziendali per i quali non esistono funzioni adeguate.

[www.cad-schroer.it](http://www.cad-schroer.it)

PER UNA COSTANTE QUALITÀ DELL'ARIA IN ACCORDO ALLA ISO 7183.2

# INNOVAZIONE tecnologica ed essiccazione

Mai come in questo periodo, le aziende hanno più bisogno di sistemi tecnologicamente avanzati, monitorabili da remoto, e di diminuire il loro impatto ambientale. E' infatti richiesto loro di conformarsi, per le apparecchiature che utilizzano gas fluorurati, alla normativa DPR 146/2018 che recepisce il Regolamento (UE) 517/2014 F-Gas. Parker presenta la nuova gamma di essiccatori a ciclo frigorifero di tecnologia avanzata IoT nel rispetto dell'ambiente e ad elevata efficienza energetica.

Fabio Bruno

*Compressed Air Purification,  
Gas Generation & Process Cooling Application Engineer  
Region South EMEA - Parker*

Il regolamento sui gas fluorurati UE 517/2014 è un atto legislativo vincolante nell'Unione Europea che mira a ridurre le emissioni di questi gas effetto serra, al fine di diminuire il riscaldamento globale.

Il regolamento vieta l'immissione e l'utilizzo di gas e sistemi di refrigerazione ad alto effetto serra e prevede inoltre una riduzione dei refrigeranti disponibili in commercio.

## Nuova gamma ecologica

I nuovi essiccatori a ciclo frigorifero Polestar smart (PSE) per portate da 12 a 180 m<sup>3</sup>/min, utilizzano il refrigerante R513A a basso GWP (Global Warming Potential) su tutti i modelli, in linea con le indicazioni del regolamento F-Gas, a protezione dell'ambiente e al riparo da possibili conseguenze

dovute all'impiego di refrigeranti con GWP elevato.

L'innovazione tecnologica è rivolta soprattutto al rispetto dell'ambiente, all'efficienza energetica, e alla connettività.

## I nuovi componenti

- Il Nuovo scambiatore di calore SmartPack, progettato e brevettato da Parker, è dotato di una ampia superficie di scambio per il preraf-

reddamento dell'aria compressa in ingresso e la riduzione dei consumi energetici. Privo di tubi di interconnessione, molto compatto ed estremamente affidabile, offre livelli bassissimi di perdita di carico ed elevata efficienza di raffreddamento.

SmartPack, grazie all'elevato scambio termico, oltre a consentire di risparmiare energia, assicura un punto di rugiada stabile e la separazione continua della condensa anche in condizioni di funzionamento con carico parziale.

- Le valvole di gas caldo elettroniche e l'innovativo condensatore a microcanali, combinati all'elevata efficienza di SmartPack, consentono di avere un circuito frigorifero che assorbe meno potenza e utilizza volumi di refrigerante inferiori fino al 40% rispetto alle soluzioni tradizionali con condensatori a spirale. La valvola di by pass di gas caldo elettronica permette un controllo veloce e preciso degli step per aumentare l'efficienza e la stabilità del dew point.

- Ventole a velocità variabile dal modello PSE460 in su, consentono ulteriori riduzioni di consumo energetico a carichi parziali e maggiori stabilità e precisione della condensazione.

- Il Controllo innovativo touch screen, Ilot Ready, è l'interfaccia semplice e intuitiva con protocollo di comunicazione remota su tutte le unità e web-server.

L'Interfaccia e il protocollo sono pronti per la comunicazione remota con l'unità installata RS485, ModBus RTU protocol e RJ45 ModBus TCP-IP; ne consentono la configurazione, la supervisione, la manutenzione preventiva, il facile accesso alla configurazione dei parametri, alla cronologia dei dati e il controllo del livello di accesso; inoltre connettività standard per il controllo da remoto



Controller touch screen.

con Modbus RS485, Registro dati Web-Server per la visualizzazione dei dati, il recupero dei file tramite LAN locale (interfaccia ethernet) e il recupero dei dati tramite porta USB esterna (PSE460-1800) e IoT Ready (Accesso internet 3G necessario).

Informazioni sui dati digitali dall'unità al cloud, IoT std protocolli MQTT Ready (protocollo OPC-UA optional) completano il panorama delle possibilità.

- Compressori Compliant Scroll. I modelli PoleStar Smart E dispongono degli innovativi compressori scroll in grado di assicurare ridotti consumi energetici con una minima carica di refrigerante ecologico R513a.
- Gli essiccatori utilizzano uno scaricatore integrato a perdita zero, per ogni scambiatore, (SmartDrainer) ognuno controllato dal processore del pannello di controllo con un software di auto-diagnostica che previene automaticamente qualsiasi situazione di guasto.

### Caratteristiche

*Riduzione complessità e facile installazione*

Tutti i modelli sono progettati per alimentazione in doppia frequenza, 50 e 60Hz. Le connessioni reversibili di ingresso e uscita aria consentono flessibilità di installazione dei modelli con connessioni flangiate. Gli essiccatori sono dotati anche di indicatore di

stato macchina a LED luminoso e pressostati di alta e bassa pressione.

### *Funzione SmartSave di risparmio energetico*

Tutti i modelli PSE sono dotati della funzione SmartSave di risparmio energetico progettata da Parker. Utilizzando segnali provenienti da sensori multipli posizionati nello SmartPack ed utilizzando un algoritmo di controllo intelligente, il controllore determina le sequenze di accensione e spegnimento del compressore per assicurare il massimo controllo del punto di rugiada insieme ai minimi consumi energetici, mentre protegge contemporaneamente



La gamma PSE.

te l'essiccatore da un funzionamento errato. La "riserva di freddo" immagazzinata nella massa degli scambiatori di calore viene utilizzata per raffreddare il flusso d'aria mentre i compressori frigo sono inattivi. Il risultato finale è

una potenza media assorbita inferiore rispetto a un'unità con il compressore frigorifero sempre attivo.

### *Limiti operativi elevati*

Tutti i modelli, condensati sia ad aria che ad acqua, sono stati progettati per un funzionamento con temperatura dell'aria in ingresso fino a 65 °C e temperatura ambiente fino a 50 °C. I modelli condensati ad acqua vengono forniti standard con valvole pressostatiche che adattano la portata d'acqua in ingresso a seconda della temperatura dell'acqua e della conseguente pressione di condensazione.

### *Qualità certificata*

Gli essiccatori PoleStar Smart assicurano una costante qualità dell'aria trattata in accordo alla Normativa ISO 7183.2 grazie anche ai numerosissimi test di verifica, collaudo e prova a cui ogni singolo essiccatore viene sottoposto nelle linee di produzione, secondo le procedure di garanzia di qualità ISO 9001.

### *Minori costi di esercizio*

Le basse perdite di carico di SmartPack e la bassa potenza assorbita dal circuito frigorifero fanno di PoleStar Smart-E una soluzione altamente competitiva, con costi di esercizio inferiori a essiccatori confrontabili.

[www.parker.com](http://www.parker.com)

**Energia Efficiente**

In collaborazione con:

I QUADERNI DELL'

**aria compressa**

**ANIMAC**

ASSOCIAZIONE NAZIONALE PULV. E OLI. MAN. TENDITORI ARIA COMPRESSA

**Re-Live**

*Il progetto che dà nuova vita ai compressori d'aria*

**COMING SOON**

PARKER HANNIFIN

# Discret IoT, ovvero digitalizzazione graduale

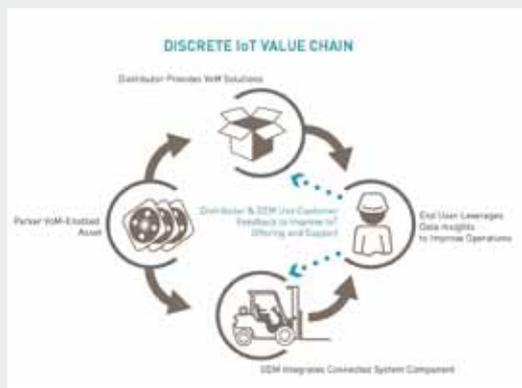
L'osservazione del mercato rivela la presenza di due categorie di imprese interessate alla digitalizzazione delle attività: alcune intendono ristrutturare l'intera azienda, altre invece sono alla ricerca di un approccio più cauto, "discreto", sostanzialmente una dotazione graduale di componenti con connettività digitale.

## Un passo alla volta

Questo secondo approccio non implica una rivoluzione completa dell'azienda, ma permette di cambiare marcia e sviluppare capacità interne che porteranno, in un secondo momento, all'automazione completa, nella misura in cui il rapporto costi/benefici sia rispondente alla propria dimensione, caratteristiche e livello di competenze.

Uno dei primi ostacoli che le Case di produzione devono superare è che le macchine, i sistemi e le attrezzature in uso comunicano con protocolli differenti. Da questo punto di vista, l'obiettivo dei coordinatori dello IoT è di far confluire i diversi sistemi in un'unica piattaforma condivisa. In Parker Hannifin, questa piattaforma ha un nome: Voice of the Machine. In effetti, si può prevedere che, tra non molto, si ricorrerà a un database centralizzato di tutti i prodotti, indispensabile per un domani in cui migliaia, se non milioni di componenti saranno interconnessi. Secondo questa concezione, un codice univoco identificherà tutte le caratteristiche di un prodotto,

che avrà sia un aspetto sia fisico che un aspetto digitale (un "digital twin": un gemello digitale). Per andare incontro a questo scenario futuro, è stato introdotto il protocollo di comunicazione IO-Link nell'intera gamma di attrezzature Parker. Con IO-Link è possibile aumentare il numero di dispositivi connessi e integrare vari componenti nel sistema.



## Piattaforma infrastrutturale

Nell'ambito di una macro-strategia, tutti i prodotti attivati dallo IoT saranno connessi in una piattaforma infrastrutturale come la Voice of the Machine, che comprende anche software, una piattaforma sul cloud e una applicazione front-end in stile dashboard. Grazie a questa architettura, ogni macchina, componente o sistema può comunicare in sicurezza con gli altri tramite una struttura comune di protocolli standard e principi condivisi. Un numero crescente di componenti industriali viene dotato di interfaccia digitale. È importante notare che le soluzioni di questo tipo non sono destinate solo alle nuove mac-

chine: infatti, è possibile inserire i sensori intelligenti in punti cruciali dei sistemi esistenti e munirli di un gateway per il collegamento al cloud. Per realizzare questo passaggio, Parker dispone di speciali kit di retrofit, completi di tutti i sensori necessari. Una volta installati, il responsabile della manutenzione riceve gli eventi di allarme sullo smartphone senza doverli andare a cercare sul posto o su un display remoto.

## Manutenzione predittiva

La manutenzione predittiva è, naturalmente, l'obiettivo di molte moderne aziende manifatturiere. Con i dati raccolti dai sensori intelligenti, gli algoritmi avanzati o le analisi di precisione dei dati sono in grado di prevedere quando uno specifico componente o sistema deve essere sostituito o sottoposto a manutenzione. Inoltre, alcuni sviluppatori della tecnologia IoT possono ora fornire moduli funzionali specifici che offrono una rappresentazione digitale degli oggetti e, grazie a speciali algoritmi, elaborano previsioni che portano alla ottimizzazione degli impianti in base ai dati raccolti.

L'analisi dei dati è un lavoro complesso. Le piccole imprese hanno bisogno di una soluzione verticale: componente, gateway, cloud, software e un servizio di gestione completo. Le grandi aziende, d'altro canto, che già dispongono di una piattaforma, sono più interessate ai componenti digitali e ai moduli funzionali da utilizzare come componenti aggiuntivi pronti per l'uso, che non generano solo dati, ma l'analisi dei risultati.

*(Tratto da un articolo di Manuel Finotto, Direttore sviluppo attività IoT, EMEA, Parker Hannifin).*

[www.parker.com](http://www.parker.com)

AFTERMARKET

100% COMPATIBILI



**Intercambiabilità.  
Qualità. Eccellenza.**

Separatori aria/olio, a cestello o con sistema Spin-On, dall'elevato standard qualitativo. Totalmente compatibili, assicurano performance Impareggiabili.

RIMANERE AL PASSO CON LA REALTÀ 4.0 PER VINCERE LA SFIDA

## PACKAGING smart una ricetta mirata

Il mercato dei produttori di imballaggi - legno, vetro, cartone e plastica - vale in Italia circa 33,5 miliardi, crescendo negli ultimi anni anche a tassi superiori del 2%. Un settore fortemente legato all'andamento della manifattura domestica che, dato il recente calo della produzione industriale, fa ipotizzare una diminuzione della domanda nel 2020. Da Bosch Rexroth una ricetta mirata, illustrata in questo articolo tratto da "Industria Italiana" n. 93.

Marco de' Francesco

Una situazione critica, quella del packaging, in un momento di grande evoluzione del settore. Il mercato richiede confezioni intelligenti, che traccino il percorso del prodotto e che siano in grado di monitorarne le condizioni. E poi c'è la customizzazione di massa, che, insieme al just in time e all'azzeramento delle scorte in magazzino, è uno degli architravi del paradigma 4.0: si fonda sulla capacità delle imprese di offrire prodotti e servizi personalizzabili, e determina la riduzione quantitativa dei lotti, che vanno realizzati da strumenti riconfigurabili in tempi brevi.

### Tre passaggi

Come devono operare gli utilizzatori di macchine per il packaging per rimanere al passo? Per Bosch Rexroth, società controllata al 100% dalla multinazionale Bosch e che opera nell'automazione industriale con sede a Stoccarda, la strada per rendere smart la produzione è quella di associare alle

macchine già operative software e device che le rendano più efficaci e versatili. Soluzioni che controllino in modo serrato il processo e che consentano di gestire i cambiamenti di lotto da una posizione unica e centralizzata. Ciò si fa in tre passaggi consecutivi, acquisendo strumenti per: raccogliere i dati, analizzarli e collegare l'it all'automazione. Ma quali sono le apparecchiature studiate da Bosch Rexroth? Ne abbiamo parlato con Michele Repaci e Marco De Giuseppe, rispettivamente Business development manager e Head of end users sales management in Bosch Rexroth Italia.

### Raccolta dei dati

Bosch Rexroth ha studiato più strumenti per l'estrazione dei dati dalle macchine. Uno di questi è IoT Gateway, un piccolo Pc industriale che "parla più lingue", nel senso che opera con più standard di comunicazione e, pertanto, è in grado di raccogliere dati da macchine di tipo diverso, sia di ul-

tima generazione che vecchi modelli, rendendo trasparenti e utilizzabili informazioni prima inutilizzate. Nel caso in cui questi ultimi non dispongano neppure di porte I/O digitali standard, si può ricorrere a particolari sensori realizzati da Bosch, come, XDk, CISS o SCD. "Si possono così sensorizzare linee operative da più di 10 anni e renderle smart", dice Repaci.

Comunque sia, con IoT Gateway si monitorano in tempo reale informazioni relative alla temperatura, alla pressione, alle vibrazioni e altre indicative dello stato delle strumentazioni e dei loro componenti. Si realizza una prima scrematura dei dati utili per la manutenzione predittiva. La parte software si basa su standard diffusi e Open Source, come il sistema operativo Linux e il linguaggio Java. L'hardware gode di un alto grado di protezione ed è, pertanto, direttamente installabile nel quadro elettrico. La sicurezza informatica è garantita da firewall, controllo accessi, Vpn (rete di comunicazione privata e crittografata), interfaccia di registrazione e di gestione dei certificati, e da una generale coerenza con standard internazionali sui rischi di questo tipo. La configurazione è rapida, svolgendosi in soli tre passaggi. Una volta raccolti, i dati possono essere trasformati in informazioni con tre diverse modalità, o meglio a tre diversi livelli: edge, fog, cloud, a seconda del livello al quale vengono processati (bordo macchina, livello intermedio o livello alto, per esempio MES).

### Esame dei dati

Una delle funzioni più importanti legate all'analisi dei dati è la manutenzione predittiva delle macchine. Consiste nell'utilizzare modelli matematici per individuare il tempo residuo prima del guasto. Lo strumento di Bosch Rexroth

che fa ciò si chiama Odin, che sta per Online Diagnostic Network. Funziona così. Un algoritmo di machine learning (apprendimento automatico: il sistema impara dall'esperienza, rendendosi capace di svolgere ragionamenti induttivi, elaborando regole generali definite associando l'input all'output corretto; ndr) esamina i dati provenienti dai sensori collegati alla macchina; dopo una fase di learning iniziale, Odin è in grado di riconoscere i cambiamenti real time, rilevando in continuità un indice relativo alle condizioni della strumentazione. Se Odin segnala irregolarità nello stato di salute della macchina, gli specialisti di Bosch Rexroth esaminano in dettaglio il problema e formulano una raccomandazione di manutenzione in tempo utile. Odin consente di fare previsioni rapide e dimezzare i tempi di manutenzione. Per proteggere i dati dell'azienda utente, questi vengono trasferiti con un router di comunicazione mobile, una connessione diretta preconfigurata e un accesso limitato al cloud Odin, che garantisce una connessione one-to-one sicura. Secondo De Giuseppe, "diversi strumenti, come quelli per la manutenzione predittiva, sono testati anzitutto nei nostri stabilimenti; solo successivamente sono introdotti sul mercato. Questo ci conferisce un vantaggio considerevole sulla concorrenza, che è quello di raccontare un'esperienza sul campo. La nostra prospettiva è quella di chi produce ma anche utilizza".

### Collegare It e automazione

A questo punto si tratta di creare un collegamento tra l'it e l'automazione, tra It e Ot. Si tratta di incidere sulle operation da posizioni centralizzate,

e ciò si può fare solo con architetture integrate, in cui sistemi storicamente separati siano in grado di scambiarsi flussi informativi. Una prima soluzione di Bosch Rexroth è Web Connector, un'interfaccia web based che consente di visualizzare i dati provenienti dal campo (controller, drive e motori). I produttori di macchine che abbiano competenza nella creazione di pagine web possono, quindi, creare finestre di dialogo per casi d'uso, quali configurazioni, diagnostica, assistenza, acquisizione dei dati di produzione e monitoraggio stessi tramite lo standard HTML5 e visualizzarli su dispositivi sia fissi che mobili.

Lo fa utilizzando semplici protocolli standard per l'interconnettività e la circolazione dei dati come Opc Ua o grazie a Open Core Interface, una tecnologia che combina l'ingegneria di automazione tipica dei Plc con strumenti software e applicazioni It disponibili sul mercato. In pratica, in questo modo l'azienda che utilizza Web Connector non deve necessa-



riamente conoscere le complicate interfacce di programmazione o i meccanismi di comunicazione propri del mondo dell'automazione, che invece richiedono competenze specifiche. La seconda soluzione che Bosch Rexroth propone è Nexeed PPM. Production Performance Manager è una suite software che supporta i responsabili della manutenzione e della qualità nel rapido processo decisionale. Il software raccoglie e armonizza i

dati di produzione e i dati macchina provenienti anche da diversi plant produttivi in tempo reale, li unifica, li visualizza e li trasmette su eventi predefiniti al personale di produzione. Nexeed PPM è il risultato dell'esperienza di Bosch nei suoi stabilimenti produttivi che viene messo a disposizione dei produttori.

### Per applicazioni riutilizzabili

Tra le soluzioni specifiche per il packaging: la generazione automatica di codice per applicazioni riutilizzabili.

Grazie alla funzione toolkit Generic Application Template (GAT), è possibile creare software macchina di tipo modulare basato su template per poter riutilizzare gli applicativi. Si possono realizzare i progetti direttamente nel modello GAT integrato in IndraWorks Engineering e scegliere tra i programmi disponibili, modelli di applicazione o un intero modello applicativo. Lo stato macchina, le modalità operative, le interfacce dati e le sequenze tipiche sono già completamente integrati. È possibi-

le, inoltre, creare estensioni specifiche dell'applicazione, tramite wizard, consentendo di accelerare la creazione di un nuovo progetto, aumentando la qualità del software e l'efficienza ingegneristica a seguito di modifiche e miglioramenti.

Contrariamente ai modelli di programmazione statici convenzionali, è possibile utilizzare wizard per strutturare le dimensioni ideali del software per la propria applicazione. Il programma PLC cresce dinamicamente, in modo che la struttura del software venga mantenuta attraverso la generazione automatica del codice anche dopo molte modifiche.

[www.industriaitaliana.it](http://www.industriaitaliana.it)  
[www.boschrexroth.it](http://www.boschrexroth.it)

# FRIULAIR®

## Dryers

## ARIA & ACQUA

ESSICCATORI PER ARIA COMPRESSA  
E REFRIGERATORI D'ACQUA

Pronti a soddisfare ogni vostra esigenza

### CFT

REFRIGERATORI D'ACQUA  
PER IL CONDIZIONAMENTO

da 100 a 300 kW



### AMD

ESSICCATORI  
A CICLO FRIGORIFERO

da 350 a 22.000 L/MIN

### CWE/HWE

REFRIGERATORI E  
POMPE DI CALORE INDUSTRIALI

da 13 a 140 kW



### ACT ES/VS

ESSICCATORI  
A RISPARMIO ENERGETICO

da 350 a 16.000 L/MIN.  
da 21.000 a 294.400 L/MIN.

### QBE

REFRIGERATORI INDUSTRIALI

da 2 a 25 kW



### FCT

ESSICCATORI  
A BASSO IMPATTO AMBIENTALE  
CON REFRIGERANTE R513A

da 350 a 147.200 L/MIN

PER SCOPRIRE TUTTE  
LE NOSTRE GAMME VISITA IL SITO:

[www.friulair.com](http://www.friulair.com)

## Chillers



INDUSTRY  
Ready 4.0

MADE IN ITALY

COME UTILIZZARE AL MEGLIO LE NUOVE TECNOLOGIE DIGITALI / 3

# INTELLIGENZA artificiale come implementarla

Intelligenza artificiale e applicazioni nel mondo dell'industria è il titolo di un Webinar tematico organizzato da Made Competence Center i4.0, introdotto e guidato dal presidente Marco Taisch. Questa terza "puntata" è dedicata a "Come implementare in ambito industriale l'intelligenza artificiale" di Francesco Mapelli, responsabile della Practice Advanced Analytics Cefriel, che riprendiamo da "Made 4 Webinar: Industrial Artificial Intelligence".

Questa terza parte del ricco Webinar ospita un altro intervento di Francesco Mapelli della Cefriel, uno dei 44 partner di Made che formano le competenze che Made stesso mette a disposizione del sistema industriale italiano.

## Algoritmo e dintorni

Come si costruisce un algoritmo di Intelligenza artificiale? Questa la domanda con cui inizia Francesco Mapelli. Ci sono diversi passi.

Un algoritmo può essere anche molto complesso. Il primo passo è far sì che la macchina possa comprendere e, quindi, facendo leva sulla grande mole dei dati raccolti, sia in grado di estrarre delle informazioni da dati di tipo sia strutturato che non strutturato. I dati che si possono mettere in una tabella sono di tipo strutturato; quelli del non strutturato sono, ad esempio, immagini, video, audio: in pratica, tutto quanto non è stato formalizzato in una struttura predefinita.

Il secondo passo consiste nel portare la macchina a ragionare, ad esempio attraverso modelli matematici. Faccio una foto a delle viti, quindi spiego alla macchina che deve prenderne una e portarla da un'altra parte per avvitarla.

A questo punto ho fatto un terzo passo, ho detto alla macchina come deve agire: vede che c'è una vite, ha ragionato che con essa deve fare una certa azione e, a quel punto, ha agito.

Una delle grandi capacità delle componenti dell'Intelligenza artificiale è quella di imparare.

Per una macchina, imparare significa adattarsi e apprendere da situazioni che magari precedentemente non erano state definite o modellizzate e, magari, attraverso "try and error" o modelli diversi, imparare e adattarsi a situazioni differenti da quelle programmate. Da ultimo, tutti questi strumenti devono essere in grado di interagire con l'operatore e viceversa. Gli

strumenti devono essere fatti in maniera tale da rendere il più semplice possibile, per l'uomo, interagire con la macchina.

Facciamo ancora l'esempio degli "assistenti vocali". L'assistente vocale, ovviamente, si relaziona con l'uomo, usa la voce per dare informazioni, ma ciò è fatto in modo che, per l'uomo, sia naturale interagire con la macchina e, in questo caso, con l'assistente vocale, ovvero parlando con un linguaggio naturale, senza forme predefinite. La macchina interpreta quello che dico e agisce di conseguenza.

Quali sono gli strumenti che consentono di costruire l'Intelligenza artificiale? L'elenco è molto nutrito. Machine learning, deep learning, reti neurali, i chatbot, che sono degli assistenti vocali in grado di rispondere anche a domande complesse, pur in assenza di un operatore umano. Inoltre, gli strumenti di computer vision, che riconoscono immagini, testi, oggetti, lo stesso parlato - la "speech recognition" - e altro ancora. Insomma, tantissimi sono gli strumenti offerti dalla tecnologia che, opportunamente messi insieme, vanno a costituire la soluzione di Intelligenza artificiale che si vuole costruire.

## Un percorso sofisticato

Come si realizza uno strumento di Intelligenza artificiale? Quali gli strumenti e le tecnologie da coinvolgere? Quali i livelli di una soluzione di Intelligenza artificiale? Si inizia dalle sorgenti dei dati disponibili in azienda, diversi e molto distribuiti, tanto che, spesso, esistono difficoltà a spostare l'informazione da una parte all'altra. Pensiamo alle sorgenti dati che abbiamo oggi: gli impianti, i Plc, i

robot, gli strumenti di controllo; nel reparto progettazione, i modelli dei vari prodotti, delle macchine, le simulazioni; gli strumenti aziendali per la gestione del prodotto, l'ERP.

Tutti i dati passano da una fase che si chiama "data collection and preparation", ovvero raccolta dei dati, centralizzazione e preparazione per renderli comprensibili. Fatto ciò, si passa al layer di modellizzazione. Sulla base dei dati che sono stati strutturati, si vanno a costruire e a ingegnerizzare modelli di analisi anche molto complessi, che poi vengono gestiti.

L'ultimo passaggio è l'applicazione della Intelligenza artificiale alle funzioni cui deve sottostare: manutenzione predittiva, controllo qualità, control tower, sistemi previsionali della produzione, delle vendite e altro ancora. Tutte queste applicazioni forniscono all'uomo, agli operatori, gli strumenti per poter operare o rendere intelligente una macchina perché possa fare certi tipi di operazioni.

Ovviamente, si deve avere un insieme ben costruito di strumenti che abiliti a realizzare la soluzione.

Quando si vuole adottare uno strumento di Intelligenza artificiale è fondamentale partire da ciò che si vuole affrontare e considerare l'Intelligenza artificiale non come la soluzione del problema, ma come uno strumento che - assieme agli obiettivi di business, ai processi, al modo di lavorare, alle persone - va a risolverlo. È chiaro che il primo passo deve essere quello di iniziare da problemi molto ripetitivi, dove è richiesta "poca" intelligenza e dove è facile automatizzare; gli strumenti, però, ci consentono successivamente di affrontare anche i compiti più complessi.

Compreso il problema, si devono raccogliere i dati che servono a risolverlo, con tutti i passaggi già descritti, e si va a scegliere la tecnologia più opportuna.

#### **Alcuni esempi significativi**

La manutenzione predittiva, per esempio, è una applicazione. Le tecnologie e gli strumenti di manutenzione predittiva sono tantissimi. Qual è quello che ho a disposizione? Ed è quello giusto per il problema che devo risolvere? Questo è quanto si deve capire per scegliere la soluzione e le applicazioni più adeguate.

Quali sono, alla fine, le soluzioni? Quelle più diffuse in ambito industriale si riferiscono a 5 macro applicazioni che coprono circa l'80% del totale. L'ambito applicativo più ricorrente è quello della manutenzione predittiva, che significa prevedere quando servirà un intervento su una certa macchina. Ciò vuol dire che riduco i guasti, che posso programmare un fermo macchina, quindi evitare di farlo senza preavviso con gli ovvi danni alla produzione; inoltre, posso ridurre i costi di manutenzione al sistema anche del 50%, ridurre dell'80/90% i fermi macchina non programmati e aumentare la vita utile di una macchina, ammortizzandone il costo su un tempo più lungo.

Un secondo ambito applicativo altrettanto diffuso è quello del controllo qualità. Un termine che significa molte cose. Ad esempio, identificare se ci sono difetti nel prodotto, distinguere in molti settori il prodotto di prima scelta da quelli di seconda o terza. Un tempo ciò avveniva a fine produzione, o a intervalli ben definiti della produzione stessa. Oggi, viene effettuato

in linea: ovvero, durante le fasi di produzione c'è un controllo continuo della qualità che consente di intervenire tempestivamente nel momento preciso in cui si rileva un errore, e quindi scartare il pezzo, se necessario, e intervenire sulla causa dell'errore, ad esempio una punta deteriorata che sta facendo fori non più della giusta dimensione.

Un terzo ambito è quello della ottimizzazione dei processi. Il primo esempio è quello della automazione, che vuol dire rendere automatizzati i processi più standard così da velocizzare e semplificare le operazioni. Ma occorre considerare che, dalla analisi dei dati, andando a scoprire le componenti che maggiormente incidono negli ambiti produttivi, quali le fasi più critiche che li rallentano maggiormente o che determinano la qualità finale del prodotto, è possibile ottimizzare i processi, anche rivedendo il processo stesso, migliorando la gestione delle risorse, il posizionamento degli operatori e altro ancora.

Altri due ambiti molto sfruttati sono l'ottimizzazione della supply chain, che vuol dire gestire sia gli approvvigionamenti e i fornitori, sia la logistica dei propri prodotti.

Ottimizzare la supply chain può voler dire tante cose: prevedere la domanda dei propri prodotti e, di conseguenza, programmarne coerentemente la produzione, ma anche programmare opportunamente gli approvvigionamenti dai fornitori, non solo di materie prime, ma anche di semilavorati, in modo da garantirsi le quantità e le tempistiche che servono.

Inoltre, vuol dire ridurre i costi della logistica: sia decidendo di produrre in una fabbrica piutto-

sto che in un'altra riducendo i costi di trasporto, sia riducendo i tempi di rotazione in magazzino, ottimizzandone la gestione. Conseguenza? Avere la disponibilità di prodotto finito e anche di ricambi, realtà estremamente importante per ridurre i tempi di manutenzione presso il cliente, fornirgli una percezione di efficienza molto alta, rafforzandone la fidelizzazione. Non dimentichiamo, infine - conclude Mapelli - la riduzione del capitale investito contemporaneamente nel ciclo acquisizione, produzione, vendita.

#### Un team dedicato

A questo punto, Marco Taisch pone un quesito a Carlo Mariani, responsabile del Team Application Engineer per il Nord Italia di Bosch, il cui intervento è apparso nel secondo dei tre articoli dedicati al Webinar Made.

L'uso di questa tecnologia - interviene Taisch - richiede più competenze, sia di chi conosce gli strumenti sia di chi conosce il contesto applicativo. Si può, quindi, dire che si tratta di un approccio interdisciplinare che rende necessario un team specifico per essere implementato in azienda?

Per essere performante - risponde Mariani - l'Intelligenza artificiale ha bisogno di più discipline, più competenze differenti. Più dati e più informazioni permettono un addestramento più efficace degli algoritmi, di machine learning e deep learning. E' fondamentale considerare che, in realtà, le competenze, le nostre conoscenze, sono di base interdisciplinari. Il cervello umano, che stiamo cercando di imitare nel funzionamento, fa interconnessioni tra contesti differenti:

quello che impariamo in un contesto, siamo capaci di applicarlo in modo automatico a contesti diversi. Spesso, ciò non avviene in modo cosciente, ma in modo spontaneo. Quello che l'Intelligenza artificiale può fare, lo può fare quindi per varie discipline.

Un algoritmo addestrato per un certo lavoro in una disciplina specifica può essere efficace anche in un contesto completamente differente. Occorre, però, la capacità di astrazione di chi utilizza questi algoritmi per intuire dove possano essere impiegati.

Abbiamo, inoltre, due concetti: Intelligenza artificiale debole e Intelligenza artificiale forte.

Nella maggior parte dei casi gli algoritmi, gli esempi pratici, sono specifici. Ed è in questa direzione che dobbiamo guardare perché si tratta di applicazioni ottime per svolgere compiti ben definiti. E che noi chiamiamo intelligenza debole. Quella più comune in letteratura è, invece, definita forte, una intelligenza generale che mira alla emulazione completa di quella umana. Ma, nel mondo industriale, ci si concentra su una Intelligenza artificiale e degli algoritmi di machine learning in grado di risolvere problemi specifici, e che siano in grado, grazie a delle connessioni, partendo da addestramenti interdisciplinari, di creare una conoscenza che si possa applicare a contesti differenti. Quindi - conclude Mariani - il suggerimento è quello di semplificare il problema in problemi più semplici e poi affrontarli uno alla volta, con algoritmi di Intelligenza artificiale specifici e con un approccio classico dell'ingegneria.

[www.made-cc.eu](http://www.made-cc.eu)

www.ariberg.com

**ARI BERG**

**COMPRESSORI**

VENDITA E ASSISTENZA COMPRESSORI

Via Bergamo, 26  
S.Paolo D'Argon - BG  
Tel. 035 958506  
Fax. 035 4254745

# COMPRESSORI E BOOSTERS AD ALTA PRESSIONE

I COMPRESSORI E BOOSTERS ALTERNATIVI NON LUBRIFICATI "OIL-FREE" E LUBRIFICATI, consentono di risolvere tutte le applicazioni dove sono richieste pressioni fino a 45 Bar.



## I COMPRESSORI E BOOSTERS ALTERNATIVI NON LUBRIFICATI

"OIL-FREE" sono particolarmente indicati per il soffiaggio di bottiglie e contenitori in PET e per tutte quelle applicazioni dove è necessario l'inserimento nei cicli produttivi di gas compressi privi di residui oleosi.

## I COMPRESSORI E BOOSTERS ALTERNATIVI LUBRIFICATI,

raffreddati ad aria, consentono, in modo semplice ed economico, di aumentare fino a 40 bar la pressione della normale rete di aria compressa a 6-8 bar, per varie applicazioni tra cui il soffiaggio di bottiglie e contenitori in PET, prove e collaudi in pressione, azionamento di presse e cilindri pneumatici e avviamento motori.



COSTRUZIONI MECCANICHE COMPRESSORI s.r.l.

Via Gastaldi, 7/A - 43100 Parma - Italy

Telefono 39 (0)521 607466 r.a. - Telefax 39 (0)521 607394

Web: [www.cmeparma.it](http://www.cmeparma.it) - E-mail: [cmc@cmeparma.it](mailto:cmc@cmeparma.it)

BURSTER

## Una sorgente di calibrazione

**G**li strumenti e sensori di misura devono essere calibrati con precisione prima dell'uso e nelle applicazioni commerciali richiedono anche una ricalibrazione periodica. Spesso ciò richiede più di una sorgente di calibrazione ad alta precisione per diverse variabili misurate e personale altamente qualificato. Tutto ciò è oneroso, richiede tempo in formazione e occupa spazio in laboratorio o sulla linea di produzione. La sorgente di calibrazione ad alta precisione DIGISTANT 4463 di burster präzisionsmesstechnik fornisce in un unico strumento la possibilità di generare sei differenti unità di calibrazione. L'unità base può generare una tensione



compresa tra +/- 100 nV e +/- 100 V con una precisione di base dello 0,002% o ad esempio una corrente di + / 100 nA ... +/- 50 mA con precisione 0,005% e 12 differenti temocoppie.

### Tecnologia quattro fili

La tecnologia a quattro fili riduce al minimo le incertezze. Un giunto freddo di riferimento esterno Pt100 opzionale ottimizza la simulazione della temperatura. 32 routine di test

completamente automatiche (ciascuna può contenere fino a 100 sequenze valore / tempo), consentono un rapido test di schede di condizionamento, strumenti di misura, schede di espansione per PC ecc. con il semplice tocco di un pulsante. In laboratorio o sulla linea di produzione, le apparecchiature di misura possono essere comodamente testate in più campi di misura utilizzando una sola sorgente di calibrazione compatta.

### Un uso flessibile e facile

Le porte RS-232, USB ed Ethernet sono fornite standard per il collegamento a sistemi di controllo e database esistenti. Il software di valutazione proprietario è stato volutamente omissso. Infatti il DIGISTANT 4463 offre un driver gratuito per LabView. Ciò consente agli utenti di lavorare con il loro software standard familiare e potente, semplificando l'integrazione e riducendo drasticamente i tempi di formazione. La sorgente di calibrazione viene fornita standard con un certificato di calibrazione DAKKS (equivalente Accredia) e può essere utilizzata ovunque nel mondo con una tensione di alimentazione di 230/115 V AC (50/60 Hz). Quando il periodo di calibrazione scade, la sorgente di calibrazione può essere ricalibrata nel laboratorio di calibrazione Burster certificato Dakks.

[www.burster.it](http://www.burster.it)



VENDITA E ASSISTENZA

PRODUZIONE di ENERGIA

GAS COMPRESSI

VUOTO e REFRIGERAZIONE

TELEGESTIONE

**CASA DEI COMPRESSORI GROUP**

Via Copernico, 56

20090 Trezzano S.N. Milano

**+39 02 48402480**

[www.casadeicompressorisrl.it](http://www.casadeicompressorisrl.it)



**Health&Medical**

PRODUZIONE E VENDITA  
GENERATORI DI OZONO  
SISTEMI DI SANIFICAZIONE

SANIFICAZIONI AMBIENTALI  
CERTIFICATE



[www.rhmedical.it](http://www.rhmedical.it)  
**+39 02 48402480**

# Macchine USATE

## le norme da rispettare

Ing. Massimo Rivalta  
presidente Animac

Il mercato attualmente in maggiore crescita non è quello dei macchinari nuovi, ma quello delle apparecchiature rigenerate. Tale situazione è rappresentata anche nel settore delle attrezzature a pressione, ove l'investimento sul nuovo, con l'incertezza economica che il sistema sta vivendo, lascia il passo alle apparecchiature da reperire nel mercato dell'usato. Sicurezza e affidabilità dei prodotti immessi nel circolo del rigenerato.

A volte, mettere in risalto alcune argomentazioni insieme ad altre consente di ampliare il punto di vista dell'osservatore. Per questo, nel presente articolo, si offrirà una lettura articolata su più interventi. In primis, è il caso di richiamare cosa è l'economia circolare.

### **Economia circolare**

Una definizione di economia circolare ci deriva dalla Ellen MacArthur Foundation: "È un termine generico per definire un'economia pensata per potersi rigenerare da sola. In un'economia circolare, i flussi di materiali sono di due tipi: quelli biologici, in grado di essere reintegrati nella biosfera; e quelli tecnici, destinati a essere rivalorizzati senza entrare nella biosfera". L'economia circolare rappresenta, quindi, un apparato economico articolato e organizzato per recuperare e riciclare i materiali nei cicli produttivi successivi, riducendo quelli che sono gli sprechi. Nella fattispecie, in queste righe, si richiama la normativa spe-

cifica da poco aggiornata a livello di Comunità Europea.

Il discorso sull'economia circolare comincia nel non troppo lontano luglio 2018, allorquando l'Unione Europea adottò 4 Direttive note come "Pacchetto Economia Circolare".

Queste, a loro volta, modificarono altre 6 Direttive riguardanti i rifiuti (2008/98/Ce), gli imballaggi (1994/62/Ce), le discariche (1999/31/Ce), i rifiuti elettrici ed elettronici (2012/19/Ue), i veicoli fuori uso (2000/53/Ce) e le pile (2006/66/Ce).

### **Anello di connessione**

Il discorso introdotto è l'anello di connessione per osservare la situazione effettiva sul mercato delle attrezzature usate. Infatti, statistiche alla mano, si riscontra che il mercato attualmente in maggiore crescita, considerando il momento che l'economia italiana sta attraversando, non è esattamente quello dei macchinari nuovi, bensì quello delle apparecchiature rigene-

rate. Tale situazione è rappresentata, per forza di cose, anche nel settore delle attrezzature a pressione ove l'investimento sul nuovo, con l'incertezza economica che il sistema sta vivendo, lascia il passo alle apparecchiature da reperire nel mercato dell'usato. Un mercato in forte crescita un po' in tutti i settori, ma che, nel reparto aria compressa, deve fare i conti con la sicurezza e la affidabilità dei prodotti immessi nel circolo del rigenerato. Prima di fare passi falsi, è necessario e opportuno creare un sistema di controllo, un itinerario di esame, accertamento e verifica sui potenziali macchinari per alimentare la certezza di transazioni commerciali sicure sia come qualità di prodotto, sia come rispetto della normativa sulla sicurezza e sulle attrezzature a pressione oggi vigenti.

### **Normativa F-gas**

E, per finire, un cenno sulla normativa F-gas, da poco modificata e che rappresenta un elemento importante nelle

attività di ripristino e manutenzione dei macchinari a pressione. Il 2/1/2020 è stato pubblicato il Decreto Legislativo riguardante la normativa F gas.

Scopriamo cosa prevede e quali sono le sanzioni.

Il Decreto Legislativo riguardante la normativa F-gas pubblicato, come detto, il 2/1/2020, si pone l'obiettivo di regolare la disciplina sanzionatoria per la violazione degli obblighi relativi al Regolamento (UE) n. 517/2014, e di quelli riguardanti la Commissione europea.

Il decreto stabilisce che le imprese certificate o, se si tratta di imprese non soggette all'obbligo di certificazione, le persone fisiche certificate che non inseriscono nella Banca Dati di cui all'articolo 16 del decreto del Presidente della Repubblica n. 146 del 2018 i dati necessari entro 30 giorni dalla data dell'intervento, vengono multate con una sanzione amministrativa. Le sanzioni vanno da

1.000 a 15.000 euro, qualora non venisse fatta denuncia dell'F-gas.

La Dichiarazione F-gas è un documento obbligatorio che certifica le imprese e il personale che gestiscono i gas fuorurati, o f-gas, che sono responsabili dell'effetto serra.

Il documento è necessario per certificare la quantità di gas fluorurati prodotta ogni anno e bisogna trasmetterlo tramite il sistema online dell'Ispra (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale) al Ministero dell'Ambiente.

#### Gas fluorurati

Le tipologie di gas fluorurati effetto serra sono:

- Idrofluorocarburi;
- Perfluorocarburi;
- Esafluoruro di zolfo;
- Altri gas a effetto serra contenenti fluoro o miscele contenenti una delle sostanze sopra elencate.

La quantità di gas effetto serra da comunicare nella certificazione riguarda quella utilizzata nelle attività di installazione e manutenzione di:

- Impianti e apparecchi di refrigerazione (ad esempio, essiccatori, frigoriferi);
- Impianti di condizionamento d'aria (climatizzatori);
- Pompe di calore;
- Impianti fissi di protezione antincendio.

Tali imprese e personale che gestiscono i gas fluorurati, per rispettare tutti gli adempimenti legislativi, dovranno risultare iscritti al registro F-gas. All'interno del registro è, dunque, possibile individuare se l'impresa o la persona sono in possesso di un certificato o di un attestato valido per acquistare gas fluorurati a effetto serra.

Detto questo, impariamo e continuiamo a rispettare le regole per realizzare quello che è il contesto della cultura dell'aria compressa.

**SPV**  
STANDARD  
PRESSURE  
VESSELS

**SPE**  
SPECIAL  
PRESSURE  
EQUIPMENT

**OIL  
& GAS**

**baglioni®**  
pressure solutions

**Baglioni SpA**  
Via Dante Alighieri, 8  
28060 San Pietro Mosezzo (NO) ITALY  
+39 0321 485211  
sales@baglionispa.com

[www.baglionispa.com](http://www.baglionispa.com)

worldwide pressure solutions

## Essiccante ceramico solido

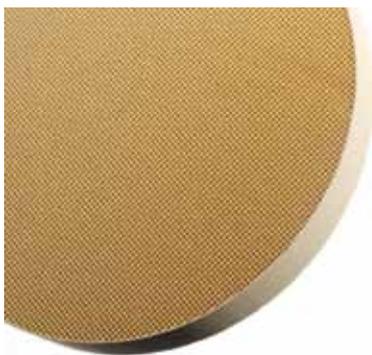
I nuovi essiccatori Cerades garantiscono migliore qualità dell'aria, riduzione dei costi energetici e operativi, benefici per la salute e per l'ambiente.

Alcune innovazioni hanno un impatto straordinario. I nuovi CD+ 20-335, dotati della innovativa tecnologia Cerades sviluppata e brevettata da Atlas Copco, sono i primi essiccatori ceramici solidi in grado di garantire agli operatori di aria compressa una migliore qualità dell'aria, riduzione dei costi energetici e operativi, nonché benefici per la salute e per l'ambiente.

Fino a oggi, gli essiccatori utilizzavano come materiale essiccante perle libere fluttuanti fatte di allumina attivata oppure setacci molecolari o gel di silicio.

### Vantaggi ambientali

Cerades, il primo essiccante ceramico solido, è il risultato di anni di ricerca e sviluppo di Atlas Copco, che ha portato a significativi miglioramenti in fatto di design, effi-



Il nuovo Cerades, l'essiccante ceramico solido di Atlas Copco.

cienza e prestazioni degli essiccatori. Cerades permette, infatti, di ridurre i costi di esercizio di un sistema ad aria compressa, che normalmente impattano fino all'80% sui costi complessivi. La struttura interna è reticolare e l'aria compressa scorre attraverso questi passaggi, anziché farsi strada fra migliaia di sfere fluttuanti. In questo modo, l'aria subisce una minore caduta di pressione riducendo significativamente il costo energetico. Grazie all'integrità strutturale e alla lunga durata, Cerades offre vantaggi operativi e ambientali.

Le prestazioni di un essiccatore ad adsorbimento con essiccante tradizionale decadono nel tempo in quanto le perle, a contatto con l'aria compressa, rimbalzano ciclicamente, compromettendo la qualità dell'aria e richiedendo una manutenzione più frequente. Inoltre, l'essiccante sfuso, sgretolandosi, rilascia una polvere fine che richiede filtrazione e manutenzione aggiuntive, con conseguente aggravio dei costi di servizio. Questa polvere è un pericolo per la salute e l'ambiente, perché circola nell'aria durante la sostituzione dell'essiccante. Cerades è invece in grado di garantire aria con purezza di Classe 2 secondo lo standard ISO 8573-1: 2010 senza ulteriore filtrazione delle particelle. Cerades resiste alle vibrazioni e può essere montato orizzontalmente in applicazioni che richiedono un funzionamento in continuo, come ad esempio nel settore dei trasporti.

“Cerades è un vero salto di qualità nelle prestazioni dell'aria compressa - precisa Nuri Köse, Vice President Marketing della divisione Atlas Copco Industrial Air - i nuovi essiccatori sono migliori di quelli tradizionali da ogni punto di vista e la tecnologia in dotazione ci ha permesso di renderli più compatti e in grado di gestire un flusso d'aria più elevato”.

### Già disponibili

“I nuovi CD Cerades, annunciati recentemente in tutto il mondo, sono disponibili in Italia da metà giugno. Stiamo organizzando meeting di approfondimento con

www.milanocompressori.it

**MILANO**  
COMPRESSORI

**VENDITA E ASSISTENZA**  
Tel. 039 6057688 - Fax. 039 6895491  
Via Val D'Ossola 31/33  
Vimercate (MB)

CompAir

www.milanocompressori.it

installatori, distributori e utilizzatori finali, durante i quali i nostri tecnici illustreranno tutte le principali caratteristiche dei nuovi prodotti. Siamo molto entusiasti delle loro potenzialità”, dice Matteo Busnelli, Business Line Manager di Atlas Copco Industrial Air Italia.

Cerades offre un punto di rugiada in pressione da  $-20^{\circ}\text{C} / -5^{\circ}\text{F}$ , a  $-40^{\circ}\text{C} / -40^{\circ}\text{F}$  e regolabile, per soddisfare esigenze specifiche, attraverso l’Elektro-nikon Touch, il controller che consente agli utenti di massimizzare le prestazioni e l’efficienza dell’essiccatore, in particolare se combinato con il monitoraggio remoto SMARTLINK.



[www.atlascopco.it](http://www.atlascopco.it)

WIKKA

vetrina

## Per rimuovere lo zolfo

I raffinatori e gli operatori del trattamento dei gas sono tenuti per legge a rimuovere lo zolfo dagli idrocarburi prodotti.

Il processo “claus” è l’unità di impianto primario impiegato per il recupero dello zolfo e combina fasi termiche e catalitiche in serie per recuperare fino al 97% dello zolfo prima della rimozione finale nei processi di “trattamento dei gas di coda”.

Il “reattore catalitico” è il processo secondario in cui le temperature di processo, che attraversano i letti di catalizzatore fissi, richiedono punti di rilevamento multipli per profilare l’attività del catalizzatore al fine di massimizzare il funzionamento sicuro ed efficiente. Wika offre due nuove termocoppie specifiche per questo settore.

### Due termocoppie...

Questa termocoppia per alte temperature è stata sviluppata specificamente per l’uso in applicazioni pericolose. Una guaina di protezione in ceramica per alte temperature o in carburo di silicio, con o senza guaina interna aggiuntiva, protegge la termocoppia dal fluido di processo e dai danni meccanici.

Queste le caratteristiche: durata 3 volte superiore in atmosfera con idrogeno, riduzione dei tempi di inattività non pianificati, sistema per lo spurgo del gas non necessario, omologata ATEX, IEC Ex i e Ex d.



Wika, la misurazione della temperatura.

### ... ad alta efficienza

La termocoppia per alte temperature con guaina di protezione a tenuta di gas in zaffiro TC83 è stata espressamente progettata per l’utilizzo in atmosfera contenente idrogeno. Grazie alla sua struttura monocristallina, lo zaffiro protegge l’elemento di misura della termocoppia da fluidi tossici velenosi presenti nell’atmosfera aggressiva del processo.

La termocoppia è dotata di un sistema speciale di spurgo del gas per applicazioni SRU, di un pannello di spurgo e isolamento dell’ugello disponibili in refrattario ed è omologata ATEX, IEC Ex i e Ex d.



[www.wika.it](http://www.wika.it)



[www.brixiacompressori.it](http://www.brixiacompressori.it)



VENDITA E ASSISTENZA  
COMPRESSORI



Via Francesco Perotti, 15 (BS)  
Tel. e Fax. 030 3583349  
[info@brixiacompressori.it](mailto:info@brixiacompressori.it)

Rivenditore  
per Brescia e  
provincia



## Generatori di pressione

1) Compressori a bassa pressione 2) Compressori a media pressione 3) Compressori ad alta pressione 4) Compressori a membrana 5) Compressori alternativi 6) Compressori rotativi a vite 7) Compressori rotativi a palette 8) Compressori centrifughi 9) Compressori "oil-free" 10) Elettrocompressori stazionari 11) Motocompressori trasportabili 12) Soffianti 13) Pompe per vuoto 14) Viti 15) Generatori N<sub>2</sub>/O<sub>2</sub>

Aziende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Abac Italia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Almig	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alup	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Boge Italia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceccato Aria Compressa Italia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Champion	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Claind	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
C.M.C. Costruzioni Meccaniche Compressori	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compair	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CP Chicago Pneumatic	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dari	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
ELGi Compressors Italy	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ethafilter	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fiac	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fini	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gardner Denver	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hanwha Power Systems Co. Ltd	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ingersoll Rand Italia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ing. Enea Mattei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Kaeser	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
 KTC	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Mark Italia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Nu Air	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
 NARDI	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Parker Hannifin Italy	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Pneumofore	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Power System	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Sauer Compressori S.u.r.l.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Shamal	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Vmc	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Worthington Creyssensac	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

## Apparecchiature per il trattamento dell'aria compressa

1) Filtri 2) Essiccatori a refrigerazione 3) Essiccatori ad adsorbimento 4) Essiccatori a membrana 5) Refrigeranti finali 6) Raffreddatori d'acqua a circuito chiuso 7) Separatori di condensa 8) Scaricatori di condensa 9) Scambiatori di calore 10) Separatori olio/condensa 11) Accessori vari 12) Valvole e regolazioni per compressori 13) Sistemi ed elementi di tenuta per compressori 14) Strumenti di misura

Aziende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Abac Italia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Aignep	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
 aircom	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Almig	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Alup	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ats	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Baglioni	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Bea Technologies	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Boge Italia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ceccato Aria Compressa Italia	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Champion	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Compair	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
CP Chicago Pneumatic	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Dari	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ethafilter	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
F.A.I. Filtri	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fiac	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Fini	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Friulair	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gardner Denver	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Gis	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Hanwha Power Systems Co. Ltd	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ing. Enea Mattei	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Aziende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Ingersoll Rand Italia	•	•	•		•	•	•	•	•	•				
Kaeser	•	•	•	•			•	•	•	•		•		
 KTC	•	•					•	•	•	•	•	•	•	
Mark Italia	•	•	•				•	•	•	•	•			
Metal Work	•			•				•						
 NARDI	•		•	•	•									
Nu Air	•	•	•				•	•	•	•	•			
Omi	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•			
Parker Hannifin Italy	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pneumax	•													
Pneumofore	•	•	•	•	•		•							
Power System	•	•	•				•	•	•	•	•			
Sauer Compressori S.u.r.l.	•	•	•											
Shamal	•	•	•				•	•	•	•	•			
Vmc										•	•	•		
Worthington Creyssensac	•	•	•				•	•	•	•	•			

## Apparecchiature pneumatiche per l'automazione

1) Motori 2) Cilindri a semplice e doppio effetto 3) Cilindri rotanti 4) Valvole controllo direzionale 5) Valvole controllo portata 6) Valvole controllo pressione 7) Accessori di circuito 8) Gruppi e installazioni completi 9) Trattamento aria compressa (FRL) 10) Tecniche del vuoto 11) Strumenti di misura

Aziende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aignep		•	•	•	•	•	•		•	•	
 aircom							•			•	
Metal Work			•	•	•	•	•		•	•	
Parker Hannifin Italy	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Pneumax		•	•	•	•	•	•		•	•	•
 TESEO							•			•	

## Utensileria pneumatica per l'industria

1) Trapani 2) Avvitatori 3) Smerigliatrici 4) Motori 5) Utensili a percussione 6) Pompe 7) Paranchi 8) Argani 9) Cesoie 10) Seghe 11) Utensili automotives 12) Accessori per l'alimentazione

Aziende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Abac Italia	•	•	•		•					•	•	
Almig		•				•						
 aircom												•
CP Chicago Pneumatic	•	•	•		•					•	•	
Dari	•	•	•								•	
Fiac	•	•	•	•					•	•	•	
Fini	•	•	•								•	
Ingersoll Rand Italia	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Kaeser					•							
Nu Air	•	•	•								•	
Parker Hannifin Italy				•		•						
Power System	•	•	•								•	
Shamal	•	•	•								•	
 TESEO												•

## Componenti, accessori vari, ausiliari e lubrificanti

1) Serbatoi 2) Tubi flessibili 3) Tubi rigidi 4) Rubinetteria, raccordi e giunti 5) Collettori 6) Guarnizioni, flange 7) Servomeccanismi e servomotori 8) Tubi di gomma per alta pressione 9) Cinghie, funi e catene 10) Accessori speciali di passaggio 11) Oli, lubrificanti 12) Grassi speciali 13) Filtri e separatori aria/olio 14) Strumenti di misura 15) Pistole e ugelli di soffiaggio

Aziende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Abac Italia	•	•	•	•				•			•		•		•
Aignep		•	•	•	•	•									
 aircom		•	•	•	•	•			•						

1) Serbatoi 2) Tubi flessibili 3) Tubi rigidi 4) Rubinetteria, raccordi e giunti 5) Collettori 6) Guarnizioni, flange 7) Servomeccanismi e servomotori 8) Tubi di gomma per alta pressione 9) Cinghie, funi e catene 10) Accessori speciali di passaggio 11) Oli, lubrificanti 12) Grassi speciali 13) Filtri e separatori aria/olio 14) Strumenti di misura 15) Pistole e ugelli di soffiaggio

Aziende	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Almig	•	•	•	•				•			•	•	•	•	•
Alup	•	•	•	•				•			•	•	•		
Baglioni	•														
Bea Technologies													•		
Ceccato Aria Compressa Italia	•	•	•	•				•			•	•	•		
CP Chicago Pneumatic	•	•	•	•				•			•	•	•		
Dari	•										•	•	•		•
F.A.I. Filtri													•		
Fiac	•	•		•	•	•		•			•	•	•	•	•
Fini	•										•	•	•		•
Gis	•	•	•	•					•		•	•	•		•
Ing. Enea Mattei	•										•	•	•		
Kaeser		•						•			•	•	•		
 KTC	•	•	•					•			•	•	•		
Mark Italia	•	•	•	•				•			•	•	•		
Metal Work	•														
Nu Air	•										•	•	•		•
Parker Hannifin Italy		•	•	•	•	•	•	•		•			•	•	
Pneumax		•		•											
Power System	•										•	•	•		•
Shamal	•										•	•	•		•
Silvent South Europe															•
 TESEO			•	•	•	•	•			•					
Worthington Creyssensac	•	•	•	•				•			•	•	•		

## La nuova classe C-2 Efficiente, compatta, silenziosa



Da molti anni i gruppi pompanti a vite compatti **BOGE** sono sinonimo di affidabilità nella produzione di aria compressa. Nei **modelli C-2** il controllo di frequenza e la trasmissione diretta garantiscono un'efficienza ottimale adattando la portata alle esigenze del momento e in modo flessibile. L'ultima generazione della **serie C** spicca per la maggiore efficienza, la grande flessibilità e un'ergonomia perfetta, nonché per basse emissioni acustiche e interventi di manutenzione semplificati. Tutto "Plug & Work"! [boge.com](http://boge.com)

  
BOGE AIR. THE AIR TO WORK.

L'inserimento nella rubrica è a pagamento; l'elenco, quindi, non è da intendersi esauriente circa la presenza degli operatori nel mercato di riferimento.  
Per informazioni, rivolgersi al numero di telefono + 39 02 90988202 oppure all'indirizzo e-mail [ariacompressa@ariacompressa.it](mailto:ariacompressa@ariacompressa.it)

## Indirizzi

**ABAC Aria Compressa**

Via Cristoforo Colombo 3  
10070 Robassomero TO  
Tel. 0119246415-421  
Fax 0119241096  
[infosales@abac.it](mailto:infosales@abac.it)

**AIGNEP SPA**

Via Don G. Bazzoli 34  
25070 Bione BS  
Tel. 0365896626  
Fax 0365896561  
[aignep@aignep.it](mailto:aignep@aignep.it)

**AIRCUM SRL**

Via Trattato di Maastricht  
15067 Novi Ligure AL  
Tel. 0143329502  
Fax 0143358175  
[info@aircomsystem.com](mailto:info@aircomsystem.com)

**ALMIG ITALIA SRL**

Via Zambon 4  
36051 Creazzo VI  
Tel. 0444 551180  
Fax 0444 876912  
[almigitaliasrl@almig.it](mailto:almigitaliasrl@almig.it)

**ALUP Kompressoren**

Via Galileo Galilei 40  
20092 Cinisello Balsamo MI  
Tel. 029119831  
[infosales.italia@alup.com](mailto:infosales.italia@alup.com)

**ATS AIR TREATMENT SOLUTIONS**

Via Enzo Ferrari 4  
37045 San Pietro di Legnago VR  
Tel. 0442629012 Fax 0442629126  
[salesmanager.it@atsairsolutions.com](mailto:salesmanager.it@atsairsolutions.com)

**BAGLIONI SPA**

Via Dante Alighieri 8  
28060 San Pietro Mosezzo NO  
Tel. 0321485211  
[info@baglionispa.com](mailto:info@baglionispa.com)

**BEA TECHNOLOGIES SPA**

Via Newton 4  
20016 Pero MI  
Tel. 02339271 - Fax 023390713  
[info@bea-italy.com](mailto:info@bea-italy.com)

**BOGE ITALIA SRL**

Via Caboto 10  
20025 Legnano MI  
Tel. 0331577677 Fax 0331469948  
[italy@boge.com](mailto:italy@boge.com)

**CECCATO ARIA COMPRESSA**

Via Soastene 34  
36040 Brendola VI  
Tel. 0444703912  
[infosales@ceccato.com](mailto:infosales@ceccato.com)

**CHAMPION**

Via Tevere 6  
21015 Lonate Pozzolo VA  
Tel. 0331349411  
Fax 0331349457  
[bottarini@gardnerdenver.com](mailto:bottarini@gardnerdenver.com)

**CLAIND SRL**

Via Regina 24  
22016 Tremezina - Loc. Lenno Italia  
Tel. 034456603  
Fax 034456627  
[www.claind.it/it/home/](http://www.claind.it/it/home/)

**C.M.C.****Costruzioni Meccaniche Compressori SRL**

Via Gastaldi 7/A  
43100 Parma PR  
Tel. 0521607466  
Fax 0521607394  
[cmc@cmcparma.it](mailto:cmc@cmcparma.it)

**COMPAIR**

Via Tevere 6  
21015 Lonate Pozzolo VA  
Tel. 0331349494  
Fax 0331349474  
[compair.italy@compair.com](mailto:compair.italy@compair.com)

**CP CHICAGO PNEUMATIC**

Via Galileo Galilei 40  
20092 Cinisello Basamo MI  
Tel. 0291198326  
[supporto.clienti@cp.com](mailto:supporto.clienti@cp.com)

**DARI**

Via Toscana 21  
40069 Zola Predosa BO  
Tel. 0516168111  
Fax 051752408  
[info@fnacompressors.com](mailto:info@fnacompressors.com)

**ELGI COMPRESSORS ITALY SRL**

Via Bernezzo 67  
12023 Caraglio CN  
Tel. 3921181506  
[ELGi\\_Italy@elgi.com](mailto:ELGi_Italy@elgi.com)

**ETHAFILTER SRL**

Via dell'Artigianato 16/18  
36050 Sovizzo VI  
Tel. 0444376402  
Fax 0444376415  
[ethafilter@ethafilter.com](mailto:ethafilter@ethafilter.com)

**FAI FILTRI SRL**

Str. Prov. Francesca 7  
24040 Pontirolo Nuovo BG  
Tel. 0363880024  
Fax 0363330777  
[faifiltri@faifiltri.it](mailto:faifiltri@faifiltri.it)

**FIAC PROFESSIONAL AIR COMPRESSORS SRL**

Via Vizzano 23  
40037 Pontecchiano Marconi BO  
Tel. 0516786811 Fax 051845261  
[fiac@fiac.it](mailto:fiac@fiac.it)

**FINI**

Via Toscana 21  
40069 Zola Predosa BO  
Tel. 0516168111  
Fax 051752408  
[info@fnacompressors.com](mailto:info@fnacompressors.com)

**FRIULAIR SRL**

Via Cisis 36 - Fraz. Strassoldo  
S.S. 352 km. 21  
33050 Cervignano del Friuli UD  
Tel. 0431939416  
Fax 0431939419  
[export@friulair.com](mailto:export@friulair.com)

**GARDNER DENVER**

Via Tevere 6  
21015 Lonate Pozzolo VA  
Tel. 0331349411  
Fax 0331349457  
[bottarini@gardnerdenver.com](mailto:bottarini@gardnerdenver.com)

**GIS SRL di G. Sgarbi & C. unipersonale**

Via dei Barrocciai 29  
41012 Carpi MO  
Tel. 059657018  
Fax 059657028  
[info@gis-air.com](mailto:info@gis-air.com)

**HANWHA POWER SYSTEMS CO. LTD**

Via De Vizzi 93/95  
20092 Cinisello Balsamo MI  
Tel. 0284102191  
[f.ferraro@hanwha.com](mailto:f.ferraro@hanwha.com)

**ING. ENEA MATTEI SPA**

Strada Padana Superiore 307  
20090 Vimodrone MI  
Tel. 0225305.1  
Fax 0225305243  
[marketing@mattei.it](mailto:marketing@mattei.it)

**INGERSOLL RAND ITALIA SRL**

Strada Prov. Cassanese 108  
20060 Vignate MI  
Tel. 02950561 Fax 0295056316  
[ingersollranditaly@eu.irco.com](mailto:ingersollranditaly@eu.irco.com)

**KAESER COMPRESSORI SRL**

Via del Fresatore 5  
40138 Bologna BO  
Tel. 0516009011  
[info.italy@kaeser.com](mailto:info.italy@kaeser.com)

**KTC SRL**

Via Palazzon 70  
36051 Creazzo VI  
Tel. 0444 551759 Fax 0444 1510104  
[info@ktc-air.com](mailto:info@ktc-air.com)

## Indirizzi segue

### MARK Compressors

Via Soastene 34  
36040 Brendola VI  
Tel. 0444703912  
infosales@mark-compressors.com

### METAL WORK SPA

Via Segni 5-7-9  
25062 Concesio BS  
Tel. 030218711 Fax 0302180569  
metalwork@metalwork.it

### NARDI COMPRESSORI SRL

Via Marco Polo 2  
36075 Montecchio Maggiore VI  
Tel. 0444159111  
Fax 0444159122  
info@nardicompressori.com

### NU AIR

Via Einaudi 6  
10070 Robassomero TO  
Tel. 0119233000  
Fax 0119241138  
info@fnacompressors.com

### OMI SRL

Via dell'Artigianato 34  
34070 Fogliano Redipuglia GO  
Tel. 0481488516  
Fax 0481489871  
info@omi-italy.it

### PARKER HANNIFIN ITALY SRL

Via Archimede 1  
20094 Corsico MI  
Tel. 0245192.1 Fax 024479340  
parker.italy@parker.com

### PNEUMAX SPA

Via Cascina Barbellina 10  
24050 Lurano BG  
Tel. 0354192777  
Fax 0354192740  
info@pneumaxspa.com

### PNEUMOFOR SPA

Via N. Bruno 34  
10098 Rivoli TO  
Tel. 0119504030  
Fax 0119504040  
info@pneumofore.com

### POWER SYSTEM

Via Einaudi 6  
10070 Robassomero TO  
Tel. 0119233000 Fax 0119241138  
info@fnacompressors.com

### SAUER COMPRESSORI S.U.R.L.

Via Santa Vecchia 79  
23868 Valmadrera LC  
Tel. 0341550623 Fax 0341550870  
info\_lb@sauercompressori.it

### SHAMAL

Via Einaudi 6  
10070 Robassomero TO  
Tel. 0119233000 Fax 0119241138  
info@fnacompressors.com

### SILVENT SOUTH EUROPE

Technopolis - BAT P  
5 Chemin des Presses  
CS 20014 - 06800 Cagnes sur mer  
Francia  
Tel. 800917631 numero verde dall'Italia  
Tel. +33 4 93 14 29 90  
info@silvent.it

### TESEO SRL

Via degli Oleandri 1  
25015 Desenzano del Garda BS  
Tel. 0309150411 Fax 0309150419  
teseo@teseoair.com

### VMC SPA

Via Palazzon 35  
36051 Creazzo VI  
Tel. 0444 521471 - Fax 0444275112  
info@vmcitaly.com

### WORTHINGTON CREYSSENSAC

Via Galileo Galilei 40  
20092 Cinisello Balsamo MI  
Tel. 02 919831  
wci.infosales@airwco.com

IL VOSTRO IMPIANTO MERITA VERAMENTE  
IL MIGLIOR SISTEMA DI TUBAZIONI  
PER ARIA COMPRESSA E FLUIDI TECNICI

**30** 1988 2018

RAPIDO | SEMPLICE | AFFIDABILE | EFFICIENTE | LEGGERO

[www.teseoair.com](http://www.teseoair.com)

ARIA COMPRESSA • VUOTO • AZOTO • GAS e FLUIDI TECNICI

**TESEO**  
Aluminium Pipework

Per la **manutenzione**: a guasto, preventiva, predittiva,... per contratti di assistenza,...  
sicurezza ed efficienza,... formazione,... pianificazione,

### affidatevi

soltanto a chi fornisce, come previsto dalla normativa, il Certificato di Conformità  
per le opere eseguite secondo "la Regola dell'Arte" (DM37/08).

#### ANGELO FOTI & C. s.r.l.

Via Belgio Opificio 1 Zona Artigianale  
95040 Camporotondo Etneo (CT)  
Tel.095391530 Fax 0957133400

info@fotiservice.com - www.fotiservice.com

**Attività:** assistenza, noleggio, usato, ricambi di compressori, motocompressori, gruppi elettrogeni, essiccatori, soffianti, pompe per vuoto e scambiatori di calore a piastre

**Marchi assistiti:** Gardner Denver, Atlas Copco, Alfa Laval e qualsiasi altra marca di compressore



#### AriBerg S.n.c.

Via Bergamo 26 - 24060 S. Paolo d'Argon (BG)

Tel.035958506 Fax 0354254745

info@ariberg.com - www.ariberg.com

#### Milano Compressori S.r.l.

Via Val d'Ossola 31-33 - 20871 Vimercate (MB)

Tel.0396057688 Fax 0396895491

info@milanocompressori.it

www.milanocompressori.it

#### Brixia Compressori S.r.l.

Via F. Perotti 15 - 25125 Brescia (BS)

Tel.0303583349 Fax 0303583349

info@brixiacompressori.it - www.brixiacompressori.it

**Attività:** vendita, assistenza e noleggio compressori

**Marchi assistiti:** Kaeser e qualsiasi altra marca



#### CO.RI.MA. s.r.l.

Via della Rustica 129 - 00155 Roma

Tel.0622709231 Fax 062292578

www.corimasrl.it

info@corimasrl.it

Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000

#### Attività:

- rigenerazione gruppi pompanti per compressori a vite

- revisioni ore zero con noleggio compressori di backup



#### Marchi assistiti:

- concessionario e officina autorizzata Ingersoll Rand

- centro ricambi e assistenza di qualsiasi marca di compressori



#### CASA DEI COMPRESSORI GROUP s.r.l.

Via Copernico 56 - 20090 Trezzano s/Naviglio (MI)

Tel.0248402480 Fax 0248402290

www.casadeicompressorisrl.it

**Attività:** concessionaria e officina autorizzata Ingersoll Rand

Multiair - officina manutenzione multimarche

Elettro/Motocompressori

Linea aria compressa: Multiair - Ingersoll Rand - Parise -

Gardner Denver bassa pressione - Adicomp compressori gas

Trattamento aria compressa Parker - Donaldson - Ethafilter - Beko

Progettazione - costruzione e conduzione impianti

Linea acqua: Parker - Euroklimat - pompe e pozzi Caprari

Linea frazionamento gas: Barzagli

Saving energetico: sistema beehive web data logger

Linea azoto - ossigeno: Barzagli - Parker - vendita,

installazione e manutenzione



Partner Centinergia

#### PL Impianti s.r.l.

Strada Rondò 98/A - 15030 Casale Popolo (AL)

Tel. 0142563365 Fax 0142563128

info@plimpianti.com

**Attività:** vendita - assistenza compressori, essiccatori, ricambi

**Marchi assistiti:** Parker-Zander (centro assistenza per il nord Italia), CompAir, Kaeser,

Boge, Clivet (centro ATC)



#### Sauer Compressori S.u.r.l.

Via Santa Vecchia 79 - 23868 Valmadrera (LC)

Tel. 0341550623 Fax 0341550870

info\_lb@sauercompressori.it

**Attività:** vendita, assistenza, installazione e customizzazione

**Marchi assistiti:** Sauer Compressors



#### TDA di Massimo Lusardi

Via Galimberti 39 - 15100 Alessandria

Tel. 0131221630 Fax 0131220147

www.tda-compressori.it - info@tda-compressori.it

**Attività:** vendita - assistenza - noleggio - usato - ricambi

di compressori, essiccatori, accessori, impianti per l'aria compressa, pompe per vuoto

**Marchi assistiti:** Kaeser, Pneumofore e qualsiasi altra marca di compressore



# LA FORZA DELL'ARIA

## PUREZZA E VERSATILITÀ

Compressori per aria respirabile purissima.

## ARIA, AZOTO E GAS TECNICI

Compressori Booster con pressione tra i 2 e 8 bar.

## UNICI ED AFFIDABILI

La solidità dei compressori industriali.



[www.coltri.com](http://www.coltri.com)

AEROTECNICA COLTRI® S.p.A.

Desenzano del Garda (BS) - ITALY - Tel: +39.030.99.103.01 - [info@coltri.com](mailto:info@coltri.com)

