

I quaderni dell' Aria Compressa

FEBBRAIO 2015

EMMECI. sas - Anno XX - n. 2 Febbraio 2015 - Euro 4,50

2

Focus Alimentare

Compressione
Pressione di mandata
fattore da ottimizzare

Vuoto
Cinque step
per risparmiare

Normativa
Infortuni, la filiera
delle responsabilità



Fini
COMPRESSORS

**Aria compressa per uso alimentare, grazie alla tecnologia a spirale Scroll.
All'avanguardia in ogni settore produttivo.**



Fai Filtri:
la velocità
è essenziale
per un servizio
vincente



Garantire i tempi di realizzazione, ampliare lo stoccaggio dei prodotti, razionalizzare l'identificazione delle giacenze, rispettare le consegne: la velocità nasce dall'organizzazione Fai Filtri. Il nostro Servizio vincente è a disposizione dei clienti delle serie DCC, DFN, DFF, DSP: elementi filtranti e cartucce avvitabili (spin on) per la separazione aria/olio a cestello, idonee al montaggio su compressori rotativi a vite e a palette dei maggiori costruttori e intercambiabili ai maggiori produttori di filtri separatori.



**Fai Filtri: A Quality
Filtration Company**



**COMPRESSORI
VENETA**



LA FORZA
DELL'ESPERIENZA



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 - Fax 0290965779
<http://www.ariacompressa.it>
e-mail: 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
Sped. Abb. Post. - d.l. 353/2003
(Conv. in L. 27/02/2004 n°46)
Art.1 Comma 1 - dcb Milano



A.N.E.S.
ASSOCIAZIONE NAZIONALE
EDITORIA PERIODICA SPECIALIZZATA



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

Tariffe pubblicitarie		
Pagina a colori	Euro	1.100,00
1/2 pagina a colori	Euro	650,00

Repertorio merceologico: *la rubrica è strutturata in macrocategorie nelle quali sono inseriti i prodotti e i produttori presenti sul mercato dell'aria compressa. La tariffa annuale per l'inserimento è fissata in*

Euro	400,00	
Aggiunta del link al Vostro nominativo, presente nel sito www.ariacompressa.it	Euro	200,00

Blu Service: *guida ai centri tecnici e manutenzione impianti di aria compressa. La tariffa annuale per l'inserimento è fissata in*

Euro	320,00	
Aggiunta del link al Vostro nominativo, presente nel sito www.ariacompressa.it	Euro	200,00

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.

Privacy: si informa che i dati personali a noi forniti saranno trattati unicamente allo scopo di inviare agli abbonati le pubblicazioni e le proposte di rinnovo all'abbonamento nel pieno rispetto delle legge 675/96. In qualunque momento, i soggetti interessati potranno richiedere la rettifica o la cancellazione scrivendoci.

Editoriale

Sostenibilità ambientale 7

Compressione

- **GESTIONE**
Pressione di mandata: fattore da ottimizzare/3... 8
- **PRODOTTI**
Vite oil free bistadio, controllo MultiKomp 11

Vuoto

- **GESTIONE**
Cinque step per risparmiare 13

FOCUS ALIMENTARE

- **GAS**
Food & Beverage: azoto on site 16
- **COMPRESIONE**
Uno scroll anche per l'ambiente 17
- **TRATTAMENTO**
Essiccatore ibrido, qualità e risparmio 18
- **LUBRIFICAZIONE**
Oli sintetici per mangiar bene..... 20
- **PRODOTTI**
Cilindri mirati per processi critici. 22

Fiere

- **AUTOMOTIVE**
Autopromotec:
GNL, fattore clou per i mezzi pesanti. 24

Energy Saving

- **TAVOLA ROTONDA**
Certificati bianchi e aria compressa 28

Automazione

- **APPLICAZIONI**
Per le navi a prova d'alto mare 26

Associazioni

- **ANIMAC**
Infortuni, la filiera delle responsabilità/1 34

Flash

- **NORMATIVA**
Motori elettrici: da gennaio minimo IE3 37

Vetrina 38

Repertorio 42

Blu Service 47

IMMAGINE DI COPERTINA: Fini



Sistema modulare per realizzare movimentazione automatizzata



ELEKTRO
Cilindri Elettrici




Easy Automation.




Metal Work S.p.A. - via Segni, 5/79
25062 Concesio (BS) Italy - tel.: +39 030 218711
fax: +39 030 2180569 - metalwork@metalwork.it
www.metalwork.it





Insieme, possiamo migliorare la produttività delle vostre reti con Transair, l'alternativa alle reti tradizionali in acciaio: economica, affidabile e competitiva.

Transair, un sistema di tubazioni avanzato per fluidi industriali - per aria compressa, vuoto, gas inerti, olio o acqua di raffreddamento. Transair è indicato in svariati e differenti settori, tra i quali: automotive, aeronautica, alimentare, stampa, cemento... Con Transair, aumenterete considerevolmente i vostri risparmi complessivi: elevato risparmio energetico, tempi di montaggio ridotti, facile installazione, durabilità e assenza di manutenzione.



ENGINEERING YOUR SUCCESS.

www.parkertransair.com

CENTRIFUGHI: COME ACCRESCERNE L'ECONOMICITÀ DI UTILIZZO/3

PRESSIONE di mandata fattore da ottimizzare

Nell'articolo pubblicato sul numero di gennaio 2014, il secondo della serie, abbiamo trattato il tema della ottimizzazione del campo di regolazione. In questa terza "puntata" prendiamo in esame le conseguenze che derivano dall'operare, un compressore centrifugo, in condizioni di fuori progetto relativamente alla pressione di mandata, proponendo soluzioni mirate a ottenere un risultato ottimale dal punto di vista energetico.

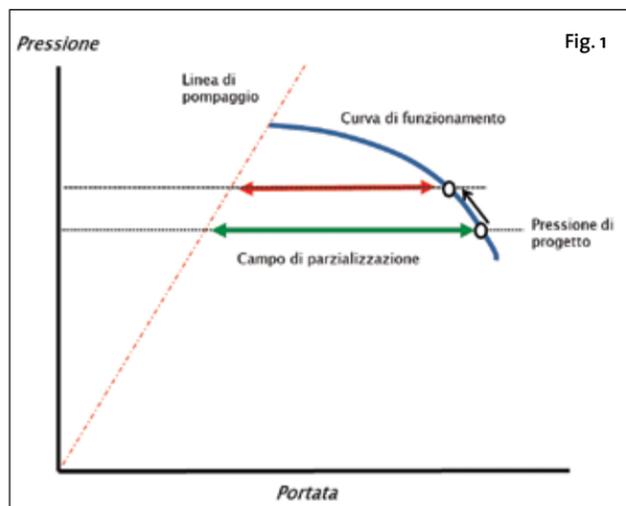
ing. Andrea Manfroi
Engineered Solutions Manager Aftermarket
Ingersoll Rand EMEA

Molto spesso i requisiti di pressione negli impianti che utilizzano aria compressa cambiano nel tempo per ragioni legate a modifiche dei processi, diverso tipo e quantità di utilizzatori e, non ultimo, interventi di ottimizzazione del consumo energetico. I compressori sono, quindi, chiamati ad adattarsi a tali cambiamenti variando la loro pressione di mandata.

Questo significa, a volte, dover operare in condizioni distanti dal punto di progetto originale, con conseguenze sull'efficienza e altri parametri operativi che analizziamo qui di seguito.

Pressione superiore a quella di progetto

Quando il compressore centrifugo viene forzato a operare a pressioni superiori a quella di progetto significa, innanzitutto, che il margine tra il punto di lavoro e il punto di pompaggio si riduce.



La conseguenza immediata è un restringimento del campo di parzializzazione e, in mancanza di adeguamento dei settaggi del sistema di controllo, potrebbero verificarsi fenomeni di pompaggio parzializzato a causa di una eccessiva chiusura della valvola di aspirazione. Nel funzionamento a pieno carico, lavorando a un punto più alto della curva

caratteristica, il compressore produce un volume d'aria inferiore che potrebbe non essere più sufficiente a soddisfare i requisiti di sistema, con la necessità di inserire in linea altre macchine a supporto.

La Fig. 1 ci aiuta a visualizzare in maniera grafica i concetti appena esposti.

Il consumo specifico, naturalmente, aumenta perché il salto di pressione più elevato richiede l'impiego di più energia.

Per fare un esempio sull'aumento dei costi operativi, consideriamo un generico compressore centrifugo industriale da 180 m³/min di aria aspirata con pressione di progetto di 7 bar. Un aumento delle pressione di mandata di 0,5 bar corrisponde a circa 5.000 euro di spesa aggiuntiva per 6.000 ore/anno di funzionamento operativo (Fig. 2).

Pressione inferiore a quella di progetto

La condizione operativa "fuori progetto" che si riscontra maggiormente nelle installazioni industriali è quella di compressori operanti a una pressione inferiore a quella per la quale sono stati costruiti. Le ragioni sono molteplici, ma il motivo predominante è la tendenza a ridurre la pressione di rete per risparmiare energia. In altri casi, le macchine vengono acquistate di proposito con specifiche inutilmente conservative.

Quando si abbassa il set-point di una macchina centrifuga le cose, almeno a prima vista, sembrano migliorare: si notano una maggiore ampiezza del campo di parzializzazione e un minor consumo specifico. Queste osservazioni sono senz'altro vere, ma, se si analizza il comportamento del compressore in maniera più approfondita, si scopre che vi sono anche dei dettagli nascosti a volte non proprio trascurabili. La Fig. 3 illustra visivamente questa situazione. Normalmente, una

macchina centrifuga industriale accetta senza grossi problemi una riduzione del 10% della pressione di mandata rispetto a quella di progetto. Al di sotto di tale valore, si corre il rischio di entrare in una zona della curva troppo vicina alla saturazione. Se questo accade, vuol dire che la portata è al limite della capacità della macchina e che, in certe condizioni, all'uscita dalle giranti il flusso ha raggiunto velocità soniche. La conseguenza principale è una perdita di efficienza del processo di compressione dovuta ai forti attriti interni e alla elevata turbolenza.

In alcune macchine multistadio può, in certi casi, accadere che il blocco sonico in uno stadio riduca eccessivamente la portata in quello successivo (che, per vari motivi, non ha ancora raggiunto la saturazione) e ne causi l'entrata in pompaggio.

Dal punto di vista meccanico, i cuscinetti sono sottoposti a uno sforzo maggiore e non costante anche a causa dei vortici che creano carichi aerodinamici variabili. Dal punto di vista puramente energetico, significa che una macchina progettata per lavorare a una certa pressione è più efficiente di una progettata per una pressione superiore alla quale viene abbassato il set-point.

Facciamo un esempio pratico fissando le condizioni operative a 20 °C di aspirazione e posizionando due compressori dello stesso modello a livello del mare. I dati della Tab. 1 sono ottenuti da calcoli effettuati su macchine reali. Come si può notare, il compressore 2, che lavora alla pressione per la quale è stato progettato, ha un consumo specifico di circa il 10% inferiore alla macchina che lavora

3,5 bar al di sotto del punto di progetto. In termini energetici, la macchina fuori progetto consuma 57.000 kWh in più ogni 100 ore di funzionamento, che, con-

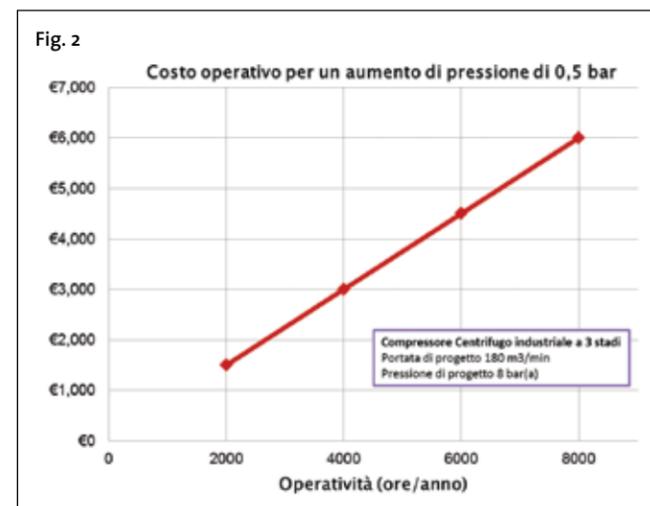
purché si rimanga entro i limiti previsti dal modello di macchina. Per quanto riguarda i compressori Centac, Ingersoll Rand da oltre vent'anni offre soluzioni ingegnerizzate che prevedono la riprogettazione aerodinamica e la ricostruzione con componenti aerodinamici selezionati in funzione delle nuove richieste operative. La riprogettazione deve iniziare sempre partendo da una verifica delle condizioni operative invernali ed estive e dal nuovo valore di pressione di mandata. In funzione di questi dati, vengono definite le nuove parti aerodinamiche che ottimizzano le prestazioni al nuovo punto di progetto.

Spesso, la modifica riguarda giranti e diffusori di tutti gli stadi; a volte, invece, basta la sostituzione solo di alcuni componenti.

In questo modo, entro certi limiti, è possibile ottenere il risultato finale senza costi eccessivi e riutilizzando equipaggiamenti già esistenti minimizzando l'impatto sull'impianto.

Il fattore di stadio

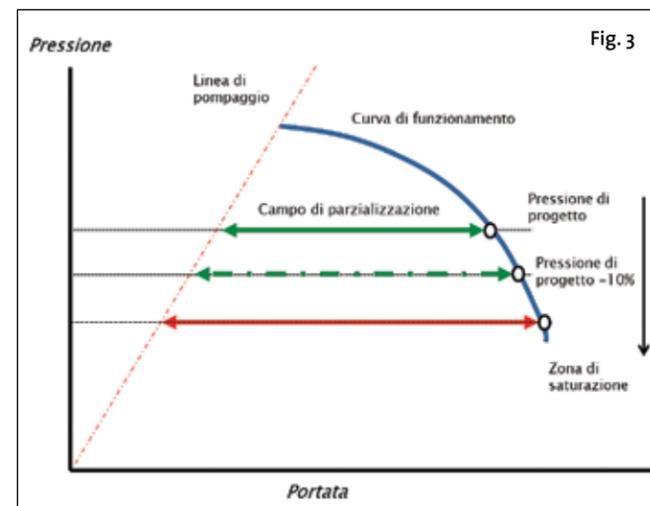
Vi sono installazioni dove esistono più linee di distribuzione dell'aria compressa che operano a pressione diversa e può succedere di voler spostare un compressore da un sistema all'altro. In situazioni del genere, la modularità delle macchine centrifughe può essere sfruttata per ottenere soluzioni efficaci riducendo il numero degli stadi, di solito da quattro a tre, o da tre a due. Per aiutarci nel verificare la fattibilità di una riduzione del punto di progetto mediante riduzione del numero di stadi, si può considerare un parametro



siderando un costo energetico stimato di 0,1 Euro per kWh, si traduce in 5.700 Euro di costi aggiuntivi dovuti a un'efficienza di compressione non ottimale.

Soluzione del problema

Le caratteristiche aerodinamiche di un compressore centrifugo sono date dalla geometria delle giranti e dei diffusori e dalla loro combinazione in più stadi. In pratica, si tratta di una costruzione modulare che consente modifiche di pressione e portata senza grossi problemi



chiamato "fattore di stadio".
Il fattore di stadio è, in pratica, il contributo medio di ciascuno stadio al rapporto di compressione totale ed è calcolato con la formula $F_c = (R_c)^{1/n}$, dove "n" è il numero degli stadi e "R_c" è il rapporto di compressione totale della macchina.

Un esempio

Ad esempio, si consideri un compressore centrifugo a tre stadi posto a livello del mare con una pressione di progetto di 8 bar assoluti.

In questo caso si ha:

$n = 4; R_c = 8; F_c = (8)^{1/3} = 1.68.$

Se si vuole stimare il rapporto di compressione ottenibile con solo tre stadi, basta prendere il fattore di stadio e applicare la formula inversa ponendo n = 3 come nell'esempio qui di seguito:

$R_c = F_c^n \Rightarrow R_c = 1.68^3 = 4.75$

Va, comunque, sottolineato che il fattore di stadio deve essere usato con cautela e solo per avere delle indicazioni approssimative. Nella realtà, ogni stadio opera a un certo rapporto di compressione che

Tabella 1		
	Compressore 1	Compressore 2
Portata aspirata	100 m ³ /min	100 m ³ /min
Pressione di progetto	11,5 bar(a)	8,0 bar(a)
Pressione di mandata	8,0 bar(a)	8,0 bar(a)
Potenza all'albero	595 kW	538 kW
Consumo specifico	5,95 kW/m ³ /min	5,38 kW/m ³ /min

differisce da quello degli altri e che può coincidere o meno con il fattore di stadio. Quindi, nel caso di modifiche importanti, come un cambiamento di configurazione, va sempre richiesto l'intervento di un supporto ingegneristico.

Attenta valutazione

Per quanto è dimostrato nei paragrafi

precedenti, l'ottimizzazione della pressione di mandata nei compressori centrifughi è un aspetto non trascurabile dell'operatività delle macchine che influisce pesantemente sia sui consumi energetici che sull'affidabilità. Variazioni importanti nella pressione d'impianto come pure il trasferimento di macchine da un sistema a un altro devono sempre essere accompagnati da una attenta valutazione del punto di lavoro dei compressori, al fine di determinare il corretto utilizzo e la necessità eventuale

di interventi di riprogettazione. In questo tipo di progetti, è essenziale rivolgersi al costruttore per avere a disposizione massime conoscenze e professionalità.



www.ingersollrandproducts.com/eu_it.aspx

DALLA COSTANTE RICERCA: L'ULTIMO NATO DI UN SISTEMA EVOLUTO

Vite oil free bistadio CONTROLLO MultiKomp

Semplificazione del layout costruttivo, che lo rende simile a un compressore lubrificato. "Filosofia" di controllo MultiKomp integrata nel sistema. Ingombri ridotti. Costi ridotti rispetto alle tradizionali macchine oil-free di pari potenza. Semplice e ridotta manutenzione. Queste le caratteristiche del nuovo prodotto Blutek, quale risposta efficace alla evoluzione della tecnologia operativa di molti settori che richiedono aria compressa in quantitativi contenuti.

Danilo Viganò
Titolare Blutek Srl

Da una analisi delle esigenze del mercato, in continuo mutamento, del settore oil-free, è risultata evidente una maggiore richiesta di tale tipo di aria, anche al di fuori dei tradizionali settori oil&gas, chimico, alimentare, medico e altri, dove sono richiesti grandi quantitativi di aria, ma anche quantità più modeste, da 22 a 37 kW. Macchine di queste dimensioni, costruite come quelle più grandi, avevano

tali industrializzate, è sorta l'esigenza di un prodotto più economico quale risposta alla evoluzione della tecnologia operativa di molti settori con processi caratterizzati da quantitativi inferiori di aria oil-free. Un crescente numero di aziende, anche piccole o molto piccole, realizzano prodotti di qualità con sistemi di ridotte dimensioni. Per questo "mondo" esisteva un prodotto a pistoni, con molti problemi di manutenzione, rumoroso, poco compatto; esisteva già un prodotto "multi scroll", che Blutek aveva dal 2007, ma con un limite economico/gestionale a 22 kW. Gestire una macchina da 37 kW, che ha bisogno di 10 gruppi all'interno, è economicamente svantaggioso.



Compressore modello BOF-B.

Negli ultimi anni, nelle aree occiden-

Compressore innovativo

Blutek ha, quindi, deciso di iniziare lo studio di un compressore diverso, che andrà a coprire la gamma da 22 a 75 kW: una macchina a modulo singolo, inizialmente bistadio, che utilizzerà quasi tutti i componenti del MultiKomp lubrificato: valvola di aspirazione, filtro dell'olio, valvola termostatica, radiatore dell'olio, sistema di montaggio a cinghie, gestione e controllo del compressore. Un "equipaggiamento" che renderà anche immediato l'approccio del distributore alla manutenzione. L'unica differenza consisterà nel gruppo vite. Tutto il resto sarà simile all'unità lubrificata. Il gruppo vite avrà il circuito dell'olio che serve solo per la lubrificazione dei cuscinetti e delle tenute: il circuito, che sulle macchine più grandi è abbastanza complesso, qui avrà un layout nettamente semplificato.

La stessa cosa sarà fatta sul circuito dell'aria, dove la valvola di aspirazione, il filtro dell'aria, il sistema di silenziamento sono uguali a quelli delle macchine lubrificate di pari potenza. Il resto della componentistica è stato compattato e parzialmente integrato all'interno del gruppo vite. Al di fuori del perimetro del gruppo vite, troviamo il motore e i radiatori dell'aria e dell'olio, con un radiatore in più rispetto ai gruppi monostadio per il raffreddamento interstadio. Ulteriore miglioramento: lo sviluppo verticale del gruppo, per ridurre il più possibile l'ingombro e semplificare la manutenzione.

Manutenzione semplificata

In effetti, la manutenzione di questo compressore oil-free è veramente ridotta. Quella straordinaria va eseguita a 60.000 ore di funzionamento; quando è necessario effettuare una manutenzione "overall", basta procedere alla sostituzione del gruppo vite con



OIL FREE per sempre

BEKOKAT® fornisce aria totalmente priva di olio soddisfacendo le esigenze più elevate

BEKOKAT® è la nuova generazione di catalizzatori per il trattamento dell'aria compressa. Il risultato è un'aria compressa costantemente priva di olio per la massima sicurezza di processo. BEKOKAT® supera anche i requisiti delle normative ISO 8573-1, classe 1 riferite al contenuto di olio. Per il funzionamento richiede una potenza ridotta e le condizioni di lavoro sono indipendenti dalla temperatura ambiente, umidità e concentrazione di olio in ingresso.

Per informazioni su BEKOKAT®

www.beko-technologies.it



BEKO TECHNOLOGIES S.R.L.
VIA PEANO 86/88
10040 LEINI (TO) - I
TEL. +39 0114500576-7
FAX +39 0114500578
E-mail: info.it@beko-technologies.com
<http://www.beko-technologies.it>

uno rigenerato. Il costo della manutenzione di questo compressore oil-free a fine ciclo, più o meno dopo 6 anni di funzionamento a 8000 ore l'anno, diviso per gli anni di lavoro, è inferiore al costo della manutenzione che nel



Aspirazione con silenziatore.

corso dei 6 anni si sarebbe dovuto sostenere per compressore lubrificato.

La "filosofia" MultiKomp

Lo sviluppo di queste macchine a vite oil-free a cinghie si affianca alle mac-

Principali caratteristiche

Queste le principali caratteristiche del nuovo compressore:

- semplificazione del layout costruttivo, che lo rende simile a un compressore lubrificato, cambia solo il gruppo pompante;
- "filosofia" di controllo MultiKomp integrata nel sistema, unificata con quella delle macchine lubrificate;
- unificazione e standardizzazione dei componenti con quelli delle macchine lubrificate;
- ridimensionamento degli ingombri con integrazione di alcuni elementi nell'air-end;
- riduzione di costo rispetto al precedente standard costruttivo delle macchine oil-free;
- manutenzione ridotta e semplice: un intervento/anno di quella ordinaria e quella straordinaria tra 40 e 60 mila ore di funzionamento.

chine scroll e lubrificate, anch'esse con "filosofia" costruttiva e di controllo MultiKomp, un software per i compressori oil-free caratterizzato dalla funzione di controllo integrato delle pressioni di lavoro e dei tempi di carico e vuoto, anche in funzione della temperatura della macchina, garantendo sempre la pressione minima impostata. Il controllo semplificato delle macchine oil-free è ottenuto grazie a un microprocessore, studiato e realizzato ad hoc, che dialoga col mondo esterno, rete network, smartphone, tablet, con lo stesso layout e approccio utilizzato sulle macchine industriali lubrificate Blutek, allo scopo di facilitare la gestione al cliente o distributore, semplificando la formazione del personale e la gestione ricambi.



www.blutek.eu

COME RIDURRE I CONSUMI DI ENERGIA PER OGNI SINGOLO PRELIEVO

CINQUE step per risparmiare

Non farsi tentare dalle pompe elettromeccaniche. Installare un eiettore multistadio. Ottimizzare il livello di vuoto e la funzione di rilascio. Scegliere le ventose giuste. Decentralizzare il sistema del vuoto. Questi i 5 step indicati da Piab per aiutare le aziende a risparmiare sulla bolletta energetica, ridurre l'impatto della leva fiscale e adottare un approccio più rispettoso dell'ambiente. Grazie ai "plus" della tecnologia del vuoto.

Josef Karbassi

VP Automation Division - Piab AB

mento, poiché è vero che una pompa elettromeccanica utilizzata in combinazione con una pompa a eiettore consuma meno energia. L'approccio in due fasi di una pompa a eiettore, con l'energia elettrica che viene prima trasformata in aria compressa, comporta inevitabilmente delle perdite e riduce del 40-50% il grado di efficienza di tale tipo di pompa rispetto al modello elettromeccanico. Quando le pompe sono accese, la pompa a eiettore consuma di fatto più energia rispetto alla pompa meccanica. La maggior parte delle applicazioni del vuoto, tuttavia, è ad aspirazione intermittente e rilascio: ciò significa che la pompa a eiettore è compatibile con questo tipo di ciclo e può, quindi, essere spenta e accesa facilmente durante l'esecuzione del processo, con conseguenti consumi di energia inferiori rispetto alla pompa meccanica, che invece rimane accesa ininterrottamente.

In realtà, però, questi confronti semplicistici non sono applicabili. Piuttosto bisogna considerare il modo in cui sono implementate le diverse tecnologie.

In primo luogo, le pompe hanno diversi requisiti d'ingombro. Con dimensioni che variano da un mignolo a un mattone, una pompa a eiettore può essere installata in prossimità del punto in cui serve il vuoto. In questo modo si riduce l'impatto delle perdite di energia e si aumenta l'efficienza. In linea di massima, questa caratteristica offre la possibilità di un layout dell'impianto più decentralizzato e più efficiente dal punto di vista energetico (vedere lo Step 5). Per contro, una pompa elettromeccanica, con dimensioni che variano tra quelle di un aspirapolvere e quelle di un rimorchio, deve essere installata in posizione più centrale.

In un mondo dove gran parte dell'energia elettrica è prodotta in centrali alimentate a gas, petrolio e carbone e in cui l'anidride carbonica (CO₂), rilasciata da questi combustibili fossili, è considerata una grave minaccia per l'ambiente, i produttori hanno la necessità di focalizzarsi sulla riduzione dei consumi energetici. In tutto il mondo, la legislazione per la riduzione dell'impatto delle emissioni di gas serra sull'ambiente si sta progressivamente inasprendo e il ricorso a strumenti di fiscalità, come la "carbon tax" (tassa sulle risorse energetiche che emettono biossido di carbonio nell'atmosfera), è una delle misure adottate o prese in considerazione in molti Paesi.

Le moderne tecnologie per il risparmio energetico possono veramente fare la differenza in ambito industriale. Oltre a far risparmiare sulle bollette ener-

getiche e a ridurre l'impatto della leva fiscale, queste tecnologie aiutano le aziende ad adottare un approccio più sostenibile e rispettoso dell'ambiente. Consumare meno energia non è una scelta saggia solo dal punto di vista economico.

La tecnologia del vuoto, utilizzata per la movimentazione dei materiali, è una delle aree del processo produttivo in grado di offrire margini di risparmio energetico di tutto rispetto. Obiettivo di questa guida passo-passo è quello di aiutare l'utilizzatore a usare una minore quantità di energia per singolo prodotto prelevato.

Pompe elettromeccaniche tentazione da evitare

Step 1 - I sostenitori della tecnologia elettromeccanica alzeranno le sopracciglia leggendo questo suggerimento

Un nuovo respiro.

RINNOVATA PERFORMANCE DI RESISTENZA.
La rinnovata gamma di tubazioni modulari AP, sviluppata da TESEO, si completa con il nuovo diametro AP 68. La sua misura, equivalente a 2 3/4", permette alla gamma AP di gestire potenze di compressori fino a ben 190 kW. Il nuovo profilo AP è più leggero del 20% rispetto all'omologo della gamma HBS*, ma più robusto grazie al maggiore spessore delle pareti. Con TESEO si respira un'aria nuova.

*HBS 80 (3 1/4") e HBS 110 (4 1/4") a completamento per impianti più grandi.

Via degli Oleandri, 1 - 25015 Desenzano del Garda (BS) Italy
www.teseoair.com | tel +39 030 9150411

NUOVA GAMMA AP
Tubazioni in alluminio

IMPIANTI PER L'ARIA COMPRESSA

SISTEMA MODULARE MODIFICA IN PRESSIONE	TUBI PROFILATI IN ALLUMINIO ECO SOSTENIBILE
MANUTENZIONE RIDOTTA BASSO COSTO DI GESTIONE	RISPARMIO INIZIABILE COSTI OTTIMIZZATI
CONTENIMENTO DEI CONSUMI ENERGY SAVING	TUNING PERFETTA PERDITE ZERO

In secondo luogo, è facile configurare una pompa a eiettore perché si accenda e si spenga a ogni ciclo di funzionamento, cioè per farla funzionare per metà tempo. Questo funzionamento intermittente non è possibile con una pompa elettromeccanica, dato che la rotazione delle ventole non può essere arrestata a ogni ciclo. Una pompa elettromeccanica deve funzionare in modo continuo e, di conseguenza, il suo fabbisogno energetico è più o meno costante. La possibilità di accendere e spegnere la pompa è particolarmente

utile per la movimentazione di materiali che non comportano perdite, come le lastre di vetro o le lamiere. Per alcune applicazioni, è possibile ridurre il consumo di energia del 90-99%.

Installare un eiettore multistadio

Step 2 - L'efficienza dell'eiettore è, ovviamente, un parametro importante per centrare l'obiettivo di un consumo energetico ridotto al minimo. Essa dipende dal rapporto tra prestazione del vuoto e consumo d'aria. Per sigillare i sistemi di movimentazione del vuoto, si utilizzano due tipi di eiettori principali: gli eiettori a singolo stadio e quelli multistadio. La variante multistadio è più complessa, ma è anche più efficiente del 15-50%. A parità di consumo energetico, gli eiettori multistadio di nuova generazione consentono di raggiungere il vuoto con una velocità anche doppia rispetto agli eiettori a singolo stadio. Più veloce è l'evacuazione dell'aria dell'eiettore multistadio, maggiore sarà la capacità di aspirazione. A questo vantaggio si contrappone un lieve aumento delle

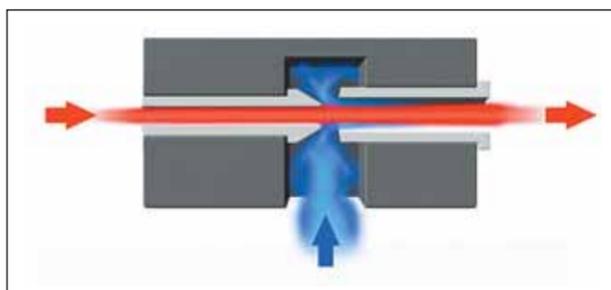


Figura 1 - Ugello dell'eiettore multistadio.



Figura 2 - Ugelli degli eiettori multistadio montati come cartuccia.

dimensioni. Tuttavia, gli eiettori multistadio per la generazione del vuoto sotto forma di cartucce, con cartucce dotate di ugelli e valvole di non ritorno incorporate e filtri, sono sufficientemente piccoli da poter essere integrati direttamente negli attacchi delle ventose. Tali cartucce sono disponibili in varie misure, che le rendono adatte per tutte le applicazioni (Figg. 1 e 2).

Un altro vantaggio degli eiettori multistadio consiste nel fatto che presentano un diagramma di flusso particolarmente favorevole nell'area del 30-50%. Questo è il livello di vuoto normalmente richiesto per prelevare materiali porosi come le scatole di cartone ondulato.

Ottimizzare livello di vuoto e funzione di rilascio

Step 3 - Così come i termostati negli impianti di riscaldamento servono per mantenere costante

la temperatura ambiente, esistono strumenti che, nei sistemi di generazione del vuoto, regolano il vuoto a un livello ideale per il prelievo di un particolare prodotto. Essi assicurano che la pompa per vuoto funzioni solo quando è necessario e possono spegnerla una volta raggiunto il livello di vuoto richiesto. L'installazione di un misuratore di pressione per il risparmio energetico garantisce, inoltre, il funzionamento delle pompe a un livello ottimale. A seconda dell'applicazione, il livello di vuoto del 70%

può essere superfluo e per questo è possibile ridurlo al 40%, con un conseguente consumo energetico nettamente inferiore.

Altri tipi di dispositivi di ottimizzazione supportano l'impiego di aria a pressione atmosferica anziché di aria compressa per il rilascio degli oggetti



Figura 3 - L'utilizzo delle ventose è una tecnica di sollevamento molto versatile. Le ventose, ad esempio, possono essere utilizzate per movimentare tavole o lastre di cemento, aprire sacchetti, prelevare componenti elettronici, etichettare oggetti e tenerli in posizione. Ma ognuna di queste applicazioni ha i propri requisiti specifici.



Figura 4 - Un design del prodotto in cui sono integrate diverse ventose di aspirazione con cartucce di vuoto semplifica la scelta, il dimensionamento e l'installazione di un sistema del vuoto. I vantaggi consistono in un sistema del vuoto più veloce, conveniente e affidabile.

manipolati. A differenza dei sistemi attivi, in cui gli oggetti vengono rilasciati tramite l'aria compressa che passa attraverso la ventosa di aspirazione, i sistemi di rilascio passivo di questo genere non consumano praticamente energia. Nelle applicazioni che richiedono un meccanismo di rilascio attivo, quindi, è particolarmente importante il tempo di applicazione dell'aria compressa.

Scegliere le ventose giuste

Step 4 - Benché siano componenti di piccole dimensioni, le ventose possono influire notevolmente sul consumo di un sistema del vuoto. Una ottimizzazione delle ventose che offra livelli di prestazione mas-

simi può consentire un risparmio energetico significativo. Una tenuta più forte delle ventose anche su superfici non lisce, infatti, richiede al sistema una minore capacità di flusso senza influire sulla presa sicura degli oggetti manipolati. Le ventose costruite per comprimersi e, quindi, tornare al loro stato originario (meccanismo di ritorno) agevolano l'utilizzo di pompe più piccole per il completamento dell'operazione, contribuendo, così, a un ulteriore risparmio energetico (Fig. 3).

Le ventose appositamente progettate e costruite per un'applicazione specifica offrono una capacità di sollevamento maggiore ri-

spetto alle soluzioni alternative tradizionali: questo significa che occorrono meno ventose per compiere la stessa operazione e, pertanto, il consumo di energia si riduce. Le ventose progettate in modo da combinare un corpo robusto e stabile con un labbro morbido, flessibile e altamente sigillante sono particolarmente utili anche per la movimentazione di oggetti dalle superfici irregolari.

Decentralizzare il sistema del vuoto

Step 5 - Il risparmio energetico, infine, può essere ottenuto agendo sulla configurazione e sulla progettazione generale del sistema del vuoto. I sistemi con pompe per vuoto centralizzate hanno lo svantaggio di

causare grandi perdite in corrispondenza dei tubi e di consumare tantissima energia per il trasferimento del vuoto. I sistemi decentralizzati con pompe multiple sono più efficienti dal punto di vista energetico. In un sistema completamente decentralizzato, basato su eiettori a cartuccia che integrano la pompa nella ventosa, il trasferimento del vuoto viene mantenuto al minimo. L'aria compressa è trasformata in flusso di vuoto il più vicino possibile al punto del sistema dove è richiesto. Di conseguenza, sostituendo un sistema centralizzato con uno decentralizzato è possibile ridurre notevolmente il consumo di energia, spesso arrivando a dimezzarlo (Fig. 4).

A proposito di Piab

Fondata nel 1951, Piab progetta soluzioni innovative per il vuoto che, da un lato, aumentano l'efficienza energetica e la produttività e, dall'altro, migliorano l'ambiente di lavoro degli utilizzatori del vuoto in ogni parte del mondo. Come partner affidabile di molti grandi produttori su scala mondiale, Piab sviluppa e produce una linea completa di pompe per vuoto, accessori per il vuoto, trasportatori in depressione e ventose per un'ampia varietà di applicazioni automatizzate di movimentazione dei materiali e processi di automazione di fabbrica.

In molti dei suoi prodotti e soluzioni originali, Piab utilizza la tecnologia di generazione del vuoto Coax completamente innovativa. Le cartucce Coax sono più piccole, efficienti e affidabili degli eiettori tradizionali e possono essere integrate direttamente nella macchina. Ciò consente di progettare sistemi del vuoto flessibili e modulari. Piab è una multinazionale, sede centrale in Svezia, con filiali e distributori presenti in oltre 50 Paesi.

www.piab.com



NUOVA GAMMA DI GENERATORI PER ELEVATE PUREZZE A BASSO COSTO

Food & beverage AZOTO on site

Con i nuovi impianti di azoto e ossigeno, Atlas Copco si pone al servizio dell'industria alimentare, oltre che del packaging, lo stoccaggio, la pressatura pneumatica dei prodotti vegetali o per applicazioni di pulitura e asciugatura delle condotte di trasporto.

Più di un anno fa, Atlas Copco ha presentato tre nuove gamme di prodotto espressamente dedicate alla produzione on site di azoto e ossigeno. Una scelta oculata, considerando che, con questi nuovi produttori di gas, può essere utilizzata la rete di aria compressa già esistente al fine di ottenere l'azoto e l'ossigeno richiesti.

Produzione di gas on site significa abbattere i costi operativi e ottenere un notevole risparmio. E la nuova gamma di generatori Atlas Copco è realizzata per far convergere la necessità di avere elevate purezze e quella di una produttività a basso costo, sia per le grandi che per le piccole portate.

Referente unico

Da oltre un anno, poi, Atlas Copco ha visto con successo affiancarsi al concetto di aria compressa quello di gas tecnici, know how collaterale e complementare volto a supportare il business industriale. Un valore aggiunto caratterizzato da molti risvolti positivi: l'importanza di avere un referente unico per



NGP15

tutte le "utilities" aziendali si è dimostrato, infatti, necessario per dare un completo supporto al cliente e utile per poter conoscere e comprendere le interazioni e le opportunità sinergiche proprie di ciascun processo produttivo, all'interno delle diverse realtà industriali.

Gas tecnici

I gas tecnici si trovano nel 90% delle realtà produttive, impiegati nelle più varie applicazioni, come, ad esempio, l'industria chimica, quella elettronica o quando, per eccellere, si devono garantire elevati standard relativamente al prodotto, come nei settori food & beverage o vitivinicolo. La forte convenienza ha permesso ai partner di Atlas Copco di svincolarsi dalla dipendenza (e da tutto quanto ne consegue) per la fornitura di gas liquido o in bombole. Questo ha consentito a ciascuna azienda un risparmio cospicuo, in virtù dello studio e dell'implementazione di un impianto "ad hoc" rispetto allo scenario industriale da servire. L'impianto viene selezionato, infatti, dopo un attento esame assieme al cliente

delle sue esigenze, ovvero in funzione degli obiettivi che l'azienda stessa si pone e dei vincoli qualitativi/quantitativi che deve rispettare, diversi per ciascuna realtà.

Qualità garantita

Con i nuovi impianti di azoto e ossigeno, dotati di tutte le certificazioni necessarie per la loro produzione, Atlas Copco si pone al servizio delle aziende che necessitano di tali gas nei processi produttivi. Nell'industria alimentare, ad esempio, l'azoto viene impiegato, oltre che nel packaging, processo in cui fa da padrone, anche per lo stoccaggio, la pressatura pneumatica dei prodotti vegetali o per applicazioni di pulitura e asciugatura delle condotte di trasporto.

E gli NGP+/NGM si pongono come prodotto di eccellenza di un'azienda dalla qualità garantita: moduli in grado di offrire un vasto range di portate, con possibilità di personalizzare le pressioni di lavoro, monitoraggio continuo di tutte le variabili legate al fluido in utilizzo, anche in remoto, affidabilità e continuità di servizio delle apparecchiature.



www.atlascopco.com/nitrogenus/products/nitrogen_generators/psa_nitrogen/

GRAZIE AGLI INVESTIMENTI IN INNOVAZIONE TECNICA E DI PRODOTTO

Uno SCROLL anche per l'alimentare

Aria compressa 100% oil-free. Estrema silenziosità con conseguente installabilità in qualsiasi ambiente di lavoro. Ridotto consumo energetico con motori elettrici di elevata qualità e sistemi di controllo semplici ma efficaci. Queste alcune caratteristiche della gamma di compressori OS di Fini.

I continui investimenti in innovazione tecnica e di prodotto hanno consentito a Fini di ampliare l'offerta nel campo dell'aria compressa industriale con l'introduzione dei nuovi modelli OS senza olio, con sistema rotativo scroll. Una gamma che apre un nuovo mondo di possibilità per tutte quelle applicazioni in cui è richiesta la totale assenza di olio, come i settori alimentare, chimico e molti altri. Inoltre, oltre a garantire la massima qualità del prodotto finale, l'aria compressa priva di olio al 100% assicura una maggiore longevità degli impianti, con conseguente riduzione dei costi operativi.

Settori d'impiego

Aria compressa totalmente priva di olio è un requisito specifico in tutti quei processi produttivi in cui è richiesta la certificazione Classe 0, tra i quali: industria farmaceutica, laboratori medici, produzione di alimenti e bevande, industria chimica, attrezzature per il trattamento di alimenti (ad esempio, robot per la mungitura), apparecchiature laser, packaging, verniciatura industriale.

La gamma scroll sviluppata da Fini soddisfa

le esigenze di tutti questi settori, con una ampia gamma d'offerta in termini di potenze, dimensioni e allestimenti: da 2,2 a 22 kW.

Energy saving

Oggi, la riduzione dei consumi energetici è diventata una sfida globale in termini di impatto ambientale. La serie OS multi-



scroll è disponibile anche in versione con velocità variabile: il nuovo sistema "ScrollTronic" consente, infatti, al compressore di adattarsi, automaticamente e costantemente, alla richiesta d'aria del processo di produzione. L'inverter controlla la velocità di ogni singola unità, modificando il funzionamento in base

alla richiesta d'aria del processo. Nel caso la richiesta d'aria sia superiore alla capacità dell'unità, il funzionamento di questa continua a velocità fissa, mentre una seconda unità entra in funzione a velocità variabile.

Come funziona

La spirale orbitante ruota all'interno di quella fissa, provocando una compressione nella cavità creata tra le due spirali. Questa cavità,

a forma di mezzaluna, si muove attorno al punto di simmetria, riducendo la propria dimensione fino a giungere al centro della spirale fissa. Nessun'altra tecnologia offre un minor numero di parti in movimento e minor carico sui cuscinetti rispetto al compressore scroll. Questo semplice processo consente un regolare funzionamento senza contatto delle pareti, e senza vibrazioni, garantendo una maggiore longevità al gruppo completo.

Alcune caratteristiche

I compressori della gamma OS forniscono aria compressa 100% oil-free, sono estremamente silenziosi grazie alla velocità di rotazione molto bassa e agli elementi di scorrimento antifrizione; inoltre, l'impiego di efficienti materiali insonorizzanti li rende adatti per essere installati in qualsiasi ambiente di lavoro.

Con motori elettrici di elevata qualità e sistemi di controllo semplici ma efficaci, la gamma OS si distingue per il ridotto consumo energetico.

Il design estremamente compatto di questi compressori consente, poi, la loro installazione in ogni reparto.

www.finicompressors.it



UNA SOLUZIONE TECNOLOGICAMENTE AVANZATA DAI MOLTI VANTAGGI

Essiccatore IBRIDO qualità e risparmio

Una soluzione che associa le due tecnologie classiche per l'essiccamento dell'aria compressa, quella frigorifera e quella ad adsorbimento, in un modo unitario e ottimizzato, ottenendo, così, elevati livelli di qualità dell'aria e consumi ridotti rispetto alle tradizionali tecnologie ad adsorbimento. Stiamo parlando del nuovo essiccatore ibrido Antares con Tecnologia Tandem (ATT) di Parker Hiross, molto indicato per l'industria del food.

Un problema, la soluzione. Si tratta di un caso interessante che illustra in questo articolo, assieme alla soluzione vincente proposta da Parker.

Il caso

Il cliente, operante nel mercato food, solitamente utilizza aria essiccata per automazione impianti, ma, ultimamente, per alcune nuove produzioni e per periodi limitati, necessita di aria essiccata di elevata qualità, a contatto con il prodotto, secondo la classe 1.2.1 della Iso 8573:2010, con dew point di -40 °C. Il cliente ha inizialmente pensato di creare nuove linee di trattamento aria, con filtri ed essiccatori ad adsorbimento, dedicate per ogni produzione da sfruttare quando necessario, e si è rivolto a Parker richiedendo una consulenza.

La soluzione

Per essere vincenti, Parker ha fornito una soluzione, la più efficiente possibile, senza creare nuove linee di trattamento aria, ma puntando sullo sfruttamento della

sala compressori esistente e offrendo un solo sistema di essiccamento e filtrazione per far fronte alle esigenze produttive. Il prodotto vincente è risultato il nuovo essiccatore ibrido Antares con Tecnologia Tandem (ATT), una soluzione che associa le due tecnologie classiche per l'essiccamento dell'aria compressa, quella frigorifera e quella ad adsorbimento, in un modo unitario e ottimizzato, ottenendo, così, elevati livelli di qualità dell'aria e consumi



ridotti rispetto alle tradizionali tecnologie ad adsorbimento.

Senza alcuna necessità di modificare la componentistica dell'essiccatore, l'AT-Technology è in grado di fornire un ampio spettro di valori del punto di

rugiada dell'aria compressa trattata, semplicemente digitando, nel pannello di controllo, il valore desiderato. Punti di rugiada positivi, tipici delle prestazioni di essiccatori frigoriferi e punti di rugiada negativi (fino a -70 °C), tipici della tecnologia ad adsorbimento possono essere, così, facilmente ottenuti in modo economico ed efficiente.

Il processo

L'aria compressa, umida e da trattare, passa attraverso un pre-filtro ad alta efficienza posto a protezione del primo stadio, costituito da un tradizionale essiccatore a circuito frigorifero, modificato e con brevetto in corso, in cui la maggior parte del vapor acqueo viene efficacemente rimossa dall'aria in ingresso. L'aria in uscita dall'evaporatore dello stadio frigorifero prosegue nel secondo stadio, costituito da un essiccatore ad adsorbimento estremamente compatto, protetto da un pre-filtro per aerosol di olio/acqua e seguito da un post-filtro antiparticolato, entrambi ad alta efficienza.

In questa seconda fase, il contenuto di vapore acqueo nell'aria viene ulteriormente ridotto fino a un punto di rugiada standard di -40 °C. Infine, l'aria compressa secca e pulita esce attraverso la sezione aria/aria dello scambiatore in corso di brevetto dello stadio frigorifero, per essere riscaldata e inviata nel sistema di distribuzione.

Tecnologia doc

Questa tecnologia, come detto in corso di brevetto, ampiamente testata e verificata, utilizzando sia la tecnica PSA (Pressure Swing Adsorption) che quella TSA (Temperature Swing Adsorption), realizza una soluzione efficace ed economica per soddisfare i bisogni degli utilizzatori di aria compressa. Inoltre l'utilizzo, durante i periodi di carico parziale, della funzione di regolazione dei cicli in dipendenza del valore del punto di rugiada (dew-point dependent switching), funzione disponibile nel controllore elettronico di ogni essiccatore ATT, consente di ammortizzare più rapidamente l'investimento iniziale e minimizzare ulteriormente i costi di esercizio. Gli essiccatori ATT, quando sono equipaggiati con il by-pass opzionale, sono ideali per far fronte alle variazioni stagionali che richiedano applicazioni flessibili, in grado di fornire punti di rugiada positivi durante i periodi estivi e negativi durante quelli invernali. In questi casi, Antares Tandem Technology può funzionare come un essiccatore puramente frigorifero o, in alternativa, in "tandem" con lo stadio ad adsorbimento Antares include, al suo interno, anche 3 filtri ad alta efficienza validati e testati secondo Iso 12500, per rimuovere aerosol, vapori d'olio/acqua e particolato solido.

Oltre all'efficace rimozione di condensa, con basse perdite di carico dello stadio a ciclo frigorifero, per il secondo stadio vie-

ne utilizzata, come detto, sia la tecnica PSA che quella TSA (Temperature Swing Adsorption), che combinate offrono una soluzione efficace ed economica per soddisfare i bisogni degli utilizzatori di aria compressa.



Molti i vantaggi...

Questi i vantaggi apportati al cliente dall'acquisto di un essiccatore ATT da 30 m³/min:

- costi di esercizio inferiori rispetto a quelli dei tradizionali essiccatori ad adsorbimento, rigenerati a freddo o a caldo (minor consumo di aria di purga e di calore per la rigenerazione);

- costi di manutenzione inferiori, dovuti a una minor quantità di materiale essiccante e alla sua maggior durata nel tempo.
- apparecchio esente da ispezioni periodiche dei recipienti in pressione;
- prestazioni del punto di rugiada costanti, con assenza di picchi oltre il valore richiesto impostato;
- risparmio energetico aggiuntivo, escludendo lo stadio adsorbimento quando non necessario, grazie al funzionamento stagionale con l'opzione by pass;
- cicli di lavoro in funzione del punto di rugiada impostato;
- dimensioni compatte e, quindi, richiesta di uno spazio ridotto.



...per il cliente

Ancora tra i vantaggi:

- raggiunte classi di purezza dell'aria elevate secondo Iso 8573 con una sola

Rispetto per l'ambiente

Operativa dal 1964 nel settore della tecnica di refrigerazione industriale, Parker Hiross ha una filosofia ben precisa: "distinguersi dalla folla", assicurando prodotti che, oltre a fornire all'utente aria compressa pulita e di alta qualità, "non sono - tiene a precisare l'azienda - neppure secondi a nessuno in fatto di risparmio di energia, bassi costi d'esercizio e ridotte emissioni". Azienda certificata Iso 14001, Parker Hiross ha messo il rispetto dell'ambiente al centro delle scelte progettuali e dei processi produttivi. Le soluzioni per la refrigerazione industriale assicurano:

- nessuno spreco d'acqua, grazie all'utilizzo dell'acqua in circuito chiuso;
- nessun rischio d'inquinamento, grazie a un circuito frigorifero progettato, costruito e accuratamente testato per prevenire qualsiasi perdita di refrigerante in ambiente;
- massima efficienza energetica, che contempla, in ogni caso, il minimo consumo di energia.

- unità compatta;
- dati forniti testati e validati da un Ente Certificatore;
- essiccatore Antares Tandem Technology fornito pronto per l'installazione, completo di filtri GL, certificati secondo Iso 12500, per aerosol-olio/acqua e particolato, collocati prima dello stadio frigorifero e prima e dopo lo stadio ad adsorbimento.

Inoltre, uno scaricatore temporizzato integrato è presente sui modelli ATTO25-090, mentre uno integrato capacitivo sui modelli ATT140-340.

Tra le opzioni: by-pass per funzionamento stagionale (modelli ATTO60-340), schermo Touch Screen da 7" a colori (modelli ATT140-340), scaricatore elettronico esterno (modelli ATTO25-090).



www.parker.com/portal/site/PARKER/menuitem.14ecfc66e7a40c1af8500f199420d1ca/?em.14ecfc66e7a40c1af8500f199420d1ca?

UNA GAMMA APPOSITAMENTE STUDIATA PER L'INDUSTRIA ALIMENTARE

Oli SINTETICI per mangiar bene...

Nell'offerta del mercato dei prodotti lubrificanti per l'industria alimentare, per la maggior parte formulati a base PAO o basi minerali bianche o idrogenate, Aluchem si distingue per aver sviluppato una formulazione, ammessa dall'ente certificatore americano Nsf, a base di esteri sintetici, che conferiscono al prodotto finito tutte le caratteristiche di versatilità e performance di un prodotto industriale, ma adatto al contatto accidentale con alimenti dell'aria prodotta dalle macchine che lo usano.

Dr. Roberto Carboni

Direzione Tecnica e Commerciale Aluchem Spa

Nel mondo dei compressori, la lubrificazione ha la funzione di garantire il corretto funzionamento delle parti in movimento, la tenuta nella fase di compressione e il raffreddamento.

I vantaggi dei "sintetici"

Gli oli minerali, un tempo utilizzabili con buoni risultati, oggi mostrano la loro debolezza, legata alla scarsa resistenza termico-ossidativa, alla facilità a emulsionare e alla limitata durata del mantenimento delle caratteristiche richieste. E una delle caratteristiche principali richieste, oggi, ai lubrificanti è la demulsività, ovvero la capacità del lubrificante di "espellere" la condensa (umidità) portata dall'aria in aspirazione, nonostante i sistemi di filtraggio, o formatasi durante l'utilizzo del compressore; se tale condensa non è prontamente eliminata può causare il repentino degrado dell'olio e provocare danni, anche gravi, al compressore. L'olio sintetico è demulsivo per sua carat-

teristica d'origine ed è, quindi, da preferire a quelli a base minerale.

Esistono specifiche internazionali sugli oli per compressori che danno, come caratteristica di demulsività, un tempo di separazione di 20 minuti max per l'accettabilità del prodotto. I lubrificanti di Aluchem, specialista nella produzione di oli sintetici, hanno un tempo di demulsività inferiore



sempre ai 5 minuti, con una media di 1-2 minuti max, secondo il metodo internazionale Astm D 1401. Questa caratteristica differenzia significativamente i prodotti Aluchem dagli altri sul mercato.

Altra caratteristica importante degli oli lubrificanti è quella di poter essere impiegati a tutte le temperature, sia basse che alte, e specialmente in presenza di sbalzi termici (esempio notte-giorno), dati i differenti luoghi di possibile impiego delle macchine; l'olio deve garantire sempre la corretta fluidità al variare della temperatura, cioè una viscosità che cambia di poco al cambiare delle temperature, che è, poi, la giusta viscosità per le condizioni di esercizio della macchina.

Il campo di intervento di questi prodotti deve essere il più ampio possibile. Con un olio minerale, si può estendere il campo d'impiego con additivi, ma non più di tanto e, certamente, non può competere con oli prodotti su base sintetica, che, invece, per loro caratteristica intrinseca, assicurano il mantenimento della giusta fluidità al variare della temperatura. Un'altra caratteristica, per la quale eccellono i prodotti di Aluchem, associata alle

basi estere che vengono utilizzate, è la loro "affinità ai metalli", ovvero la capacità di creare un legame elettrostatico con la superficie metallica con cui vengono a contatto, producendo, da una parte, un effetto protettivo e, dall'altra, abbattendo fortemente il coefficiente d'attrito, così che le parti in movimento si muovono in modo molto più scorrevole, il che significa consumi energetici decisamente inferiori.

La preferenza di un olio sintetico rispetto a uno di origine minerale dipende dalla base sintetica, molto più versatile e performante di una base minerale, che spesso non ha bisogno di additivazioni, perché possiede già molte delle caratteristiche richieste al prodotto finito, cosa che invece la base minerale non ha e che può arrivare ad avere solo parzialmente mediante l'aggiunta di additivi, che, però, si consumano durante l'utilizzo e, pertanto, il prodotto perde le caratteristiche richieste. Oggi, i criteri che fanno scegliere un olio minerale sono solo economici, relativi al costo del prodotto. Se, però, si valutano i costi nel complesso, cioè riferiti alla vita e alle prestazioni del prodotto, ci si accorge che con il sintetico si generano risparmi importanti: allungamento dei tempi del cambio d'olio (8.000 ore in luogo di 2.000 per l'olio minerale), minori soste e fermi macchina per il cambio e manutenzione, maggiore pulizia e assenza di residui all'interno della macchina, abbattimento del coefficiente d'attrito e minori consumi energetici.

Quindi se, fino a poco tempo fa, la scelta era basata prevalentemente solo sul prezzo, oggi, invece, si inizia a valutare i vantaggi di una scelta di acquisto solo apparentemente più onerosa (maggiore costo del prodotto), ma che genera notevoli risparmi e migliora l'efficienza, se si considera l'intera vita del prodotto e il processo nel suo insieme. In alcuni casi, ad esempio, prodotti Aluchem sono rimasti in servizio anche per più di 12.000 ore di lavoro.

Prodotti per l'industria

Per il settore industriale, queste le linee prodotte da Aluchem:

- una a base di polialfaolefine (PAO) ed estere: Alusynt C, con le varie gradazioni 32, 46, 68 per i compressori a vite; 100, 150, per quelli alternativi. Le cifre rappre-



sentano la viscosità a 40 °C del prodotto (gradazione Iso VG);

- una tutto estere: Alusynt CE, sempre nelle stese gradazioni citate per l'altra serie, per i compressori sia a vite, sia alternativi;
- una Alusynt CE Plus, volta alla produzione di aria respirabile per il settore medicale, camere iperbariche e attività subacquee;
- una Alusynt CE PV, per le pompe per il vuoto dove le basi degli additivi non devono essere volatili e, quindi, alterare il livello di vuoto.

La gamma food grade

Oltre a oli per tutti i tipi di compressori e pompe per il vuoto per tutti gli impieghi, Aluchem ha da anni anche la certificazione della americana National Sanitary Foundation (Nsf) per tutta una linea di prodotti "food grade".

Alusynt FGC, in tutte le classiche gradazioni, con tutte le caratteristiche di versatilità e performance di un prodotto industriale, ma adatto al contatto accidentale con gli alimenti (H1), riferito sia al prodotto che all'aria generata. Una linea a base di oli bianchi medicinali e PAO (polialfaolefine), che però hanno una limitata capacità lubrificante e, perciò, hanno richiesto una formulazione particolare.

Da segnalare che Aluchem ha recentemente sviluppato una linea innovativa di prodotti "food grade" (H1) con base estere (un prodotto con le stesse caratteristiche di affinità ai metalli degli altri di casa Aluchem, come detto sopra). Ed è proprio questa formulazione - ammessa, come detto, dalla americana Nsf - un valore aggiunto che distingue l'offerta Aluchem nel mercato dei prodotti per l'alimentare.

Linea biodegradabile

Da alcuni anni, poi, Aluchem sta studiando e mettendo a punto una linea di prodotti biodegradabili per compressori, il cui impiego è previsto dove l'ambiente debba essere protetto da perdi-

te d'aria o sgocciolamenti da impianti: località marine, montane, ambienti di cura. Questi lubrificanti garantiscono che le loro tracce vengano in breve tempo completamente cancellate, sparendo dall'acqua e dal suolo. Luogo tipico per l'impiego di tali oli, non ancora diffuso, sono le zone di bonifica, dove oggi se, da una parte, si opera una rimozione di inquinanti, dall'altra, si va nella direzione opposta con l'impiego di lubrificanti, spesso a base minerale e comunque inadatti, usati con compressori d'aria e pompe che funzionano per anni.

I prodotti Aluchem sono tutti studiati base per base e additivo per additivo (antiossidanti, antiusura, deattivatore dei metalli, antischiuma ecc.), scegliendo e misurando le quantità da inserire in ciascun "formula", minuziosamente, per ogni singolo impiego. Mai vengono usati pacchetti preconfezionati di additivi, proprio per ottenere il massimo della prestazione e della personalizzazione di ogni soluzione. E questo è possibile grazie all'attrezzato laboratorio interno, altro valore aggiunto di una azienda italiana che produce prodotti italiani.



www.aluchem.it

DUE SOLUZIONI CARATTERIZZATE DA ALTO CONTENUTO TECNOLOGICO

CILINDRI mirati per processi critici

Sviluppati per resistere agli ambienti altamente corrosivi dei processi di trasformazione dell'industria alimentare. Stiamo parlando dei nuovi cilindri realizzati da Asco Numatics: robusti, resistenti alla corrosione, ideali per una perfetta integrazione in ambienti sensibili e perfettamente rispondenti alla esigenza di una frequente pulizia e di un elevato livello di igiene. In accordo con i più rigorosi standard internazionali.



Caratteristiche doc...

Nello specifico, i cilindri della serie 454 sono progettati per una facile installazione grazie all'ampia gamma di fissaggi standardizzati e alla struttura leggera, oltre ad essere dotati di raccordi filettati e regolazione ammortizzatori sullo stesso lato. Le zone di ritenzione sono estremamente limitate per una facile pulizia; la canna in alluminio anodizzato, oltre a resistere alla corrosione, presenta un profilo pulito canna/testata. Anche il cilindro è in alluminio anticorrosione e le testate vengono sottoposte a uno speciale trattamento per l'industria alimentare che le rende resistenti ai detergenti e agli ambienti salini. La guarnizione dello stelo è in tecnopolimero di alta qualità: Pur, Fpm o Fpm con raschiastelo in Ptf. Le cartucce di regolazione degli ammortizzatori pneumatici sono in acciaio inox. Questi cilindri possono essere corredati di interruttore di prossimità magnetoresistente

di tipo "universale per profilo T" nella classe di protezione IP 69K, applicato con una spina M12 in acciaio inox con connessione a vite e un cavo di 0,3 m.

...e standard rigorosi

La serie 431 si distingue per avere il corpo del cilindro in acciaio inox anticorrosione e la finitura superficiale perfettamente liscia (rugosità superficiale Ra < 0,6). La guarnizione raschiastelo positiva è in Fpm (Ptf. opzionale) e il sistema di ammortizzamento è completamente integrato con viti positive in acciaio inox. Grazie alla particolare estremità "a cartuccia", è possibile sostituire la guarnizione raschiastelo e quella dello stelo senza smontare la testata anteriore del cilindro. Per entrambe le serie di cilindri è possibile richiedere la marcatura laser, mentre la lubrificazione avviene tramite l'utilizzo di grassi compatibili con i processi dell'industria alimentare in accordo con gli standard Fda.

www.sirai.com



“Una vasta e varia gamma di industrie interessate al trattamento degli alimenti. La materia prima viene trasformata in prodotti di consumo più o meno immediato o conservabili, in maniera naturale o elaborata, con caratteri organolettici accettabili e valore nutritivo non molto diverso dall'originario”. Questa la definizione che l'enciclopedia Treccani dà dell'industria alimentare: un settore “delicato”, viste le sue implicazioni igienico-sanitarie sul consumatore finale. Ed è per questo che i nuovi cilindri pneumatici di Asco Numatics delle serie 454 e 431 sono stati particolarmente sviluppati per resistere agli ambienti altamente corrosivi dei processi di trasformazione dell'industria alimentare. L'esigenza di una frequente pulizia e di un elevato livello di igiene sono i principali requisiti da cui nascono questi nuovi cilindri industriali. Partendo da questi presupposti, i tecnici di Asco Numatics hanno disegnato dei cilindri robusti, resistenti alla corrosione e facili da pulire, ideali per una perfetta integrazione in ambienti sensibili.



FIERE DI PARMA | 26/28 MARZO 2015



Vieni a conoscere tutte le novità di MECSPE: oltre 1.000 espositori, 9 unità dimostrative, 15 quartieri tematici, 11 piazze d'eccellenza, oltre 90 convegni e miniconferenze.

Cuore mostra dell'edizione 2015 di mecspe sarà l'iniziativa **FABBRICA DIGITALE OLTRE L'AUTOMAZIONE®**



INGRESSO GRATUITO RISERVATO AGLI OPERATORI DEL SETTORE
PREVIA REGISTRAZIONE SUL SITO WWW.MECSPE.COM

EVENTO SPECIALE
Fabbrica Digitale
Oltre l'Automazione®

I SALONI DI MECSPE



SUBFORNITURA

EUROSTAMPI

3DPRINT HUB

PLASTIXPO

In collaborazione con:



CONTATTO DIRETTO PER ESPORRE:
email: mecspe@senaf.it - telefono 02 332039470

Progetto e Direzione:



AUTOPROMOTEC 2015: FOCUS SUL GAS NATURALE LIQUEFATTO (GNL)

GNL, fattore clou per i mezzi pesanti

In una situazione economica che mette in crisi la sostenibilità di molte aziende del trasporto merci, ancora più essenziale risulta la corretta manutenzione dei mezzi, data l'impossibilità, per molti operatori, di rinnovare il proprio parco, unita all'utilizzo di innovazioni tecnologiche per ridurre i costi di gestione. E' da qui che nasce il focus di Industrial Vehicle Service 2015, centrato sulle tecnologie innovative destinate all'intera filiera dei carburanti gassosi.

Gli organizzatori di Autopromotec, manifestazione biennale dedicata alle attrezzature e all'aftermarket automobilistico, hanno messo a punto, per la 26ma edizione della rassegna, in programma a Bologna dal 20 al 24 maggio prossimi, il rinnovo dell'iniziativa "Industrial Vehicle Service", destinata al mondo dell'assistenza ai mezzi pesanti.

Iniziativa mirata

Nata in occasione di Autopromotec 2011, Industrial Vehicle Service è una iniziativa che offre un percorso espositivo dedicato all'autocarro, con una guida esclusiva destinata alle aziende presenti del comparto assistenza e manutenzione ai mezzi per l'autotrasporto e con un logo speciale per identificare gli espositori di attrezzature, componenti e ricambi per l'autocarro.

In una perdurante situazione economica che mette seriamente in crisi la sosteni-

bilità di molte aziende del trasporto merci, diventa ancora più essenziale la corretta manutenzione dei mezzi, data l'impossibilità, per molti operatori, di rinnovare il proprio parco, unita all'utilizzo di innovazioni tecnologiche atte a ridurre i costi di gestione. Nasce da questa necessità il focus di Industrial Vehicle



Service 2015, che, quindi, accanto alle più recenti attrezzature, ai componenti e ai ricambi destinati al mondo dei mezzi pesanti e proposti dalle più importanti aziende del comparto, darà spazio a quelle tecnologie innovative destinate all'intera filiera dei carburanti gassosi, che possono rivelarsi determinanti al fine di ridurre i costi di gestione e anche le emissioni, come richiesto da leggi sempre più at-

tente alla salvaguardia ambientale. È in quest'ottica che, già nel 2013, Autopromotec aveva iniziato a promuovere la filiera, dai produttori ai distributori e agli utilizzatori di gas, in particolare quella riguardante il metano gassoso e il Gnl (Gas Naturale Liquefatto), presentando motori a combustione Dual-Fuel, Bi-Fuel e a combustione interna con gas naturale, per veicoli commerciali e industriali pesanti.

Attività centrale

Nell'edizione 2015, questa attività diverrà centrale all'interno di Industrial Vehicle Service, tanto che gli organizzatori hanno già annunciato la nascita di un Progetto espositivo innovativo nell'area 44, dove verrà installata appositamente una importante struttura espositiva esterna in cui sarà presente l'intera filiera del Gnl. In questo spazio, situato in posizione strategica, troveremo dai produttori di gas alla catena e dai servizi di distribuzione sul territorio alla installazione delle trasformazioni sui veicoli circolanti, alle bombole, ai componenti e, per finire, ai mezzi delle principali Case che stanno innovando i

loro modelli di gamma con nuovi propulsori alimentati proprio con il Gnl. Industrial Vehicle Service non rappresenta, però, solo un percorso espositivo, proponendo, infatti, anche momenti convegnistici e di interscambio tra operatori, in modo da creare attenzione sulle tematiche più attuali del mondo del trasporto e trovare sbocchi alle problematiche ancora esistenti.

Spazio convegni

Forti dell'interesse riscosso e della crescente sensibilizzazione sulla tematica dell'impiego di carburanti ecologici nel

mondo del trasporto, gli organizzatori di Autopromotec hanno già predisposto un percorso di riunioni, tavole rotonde e iniziative concrete con i principali operatori. In collaborazione con Federmetano, ad esempio, sono stati avviati due progetti di forum e convegni ad Autopromotec EDU - momento di approfondimento sulle tematiche più attuali dell'aftermarket automobilistico -, in cui saranno coinvolte anche tutte le associazioni di categoria dell'Autotrasporto e i vari ministeri interessati non solo ad aggiornare le norme, ma anche a sviluppare questo settore strategico per l'intero Sistema Paese. L'Europa si è già mossa da tempo e il suo progetto "Lng Blue Corridors", che ha tra gli obiettivi lo sviluppo di stazioni di servizio dotate di carburanti a basso impatto ambientale lungo quattro grandi direttrici commerciali che attraversano il continente da nord a sud, ha anche in Italia un

primo punto di rifornimento a Piacenza. Si prevede che presto altre stazioni analoghe nasceranno, essendo il mercato già pronto a utilizzare carburanti gassosi che riducono i costi fino al 50%. Si stima che l'adeguamento conseguente del parco circolante possa coinvolgere migliaia di operatori, 2 milioni di veicoli, con un giro d'affari di oltre 1 miliardo di euro.

Anticipare il futuro

Con l'iniziativa Industrial Vehicle Service, quindi, Autopromotec si dimostra ancora una volta anticipatore delle future tendenze nell'ambito dell'assistenza e della riparazione, rappresentando una delle più importanti e imprescindibili vetrine mondiali anche delle novità tecnologiche impiegate per l'ottimizzazione dei costi di riparazione e di utilizzo dei veicoli, leggeri o pesanti che siano. Senza dimenticare l'importanza strategica di tali tematiche

nell'ambito del rilancio del sistema Italia, di cui Autopromotec si fa da sempre promotore. Per Industrial Vehicle Service 2015, gli organizzatori continuano la collaborazione con Eventservizi, società con a capo l'Ing. Giuseppe Ruberto, da anni presente nel settore specifico come consulente tecnico e commerciale.

Un prezioso servizio anche per i visitatori: la release dell'app mobile, che consente di essere aggiornati in tempo reale su tutte le novità e, nei giorni di fiera, di ottimizzare al massimo la propria esperienza fra i padiglioni. Una applicazione (per sistemi operativi Android e iOS) scaricabile gratuitamente da Google Play Store e Apple App Store (iTunes) su dispositivi compatibili, digitando la parola Autopromotec nel campo di ricerca.

www.autopromotec.com



L'efficienza energetica è oggi una necessità strategica per le imprese: la voce più importante per ridurre i costi. Con i suoi innovativi compressori rotativi a palette, Mattei offre soluzioni per migliorare le prestazioni e risparmiare. Tecnologie di massima affidabilità, per ridurre oltre ai consumi energetici anche le necessità di manutenzione. Un investimento competitivo e concretamente eco-sostenibile.



Strada Padana Superiore, 307 - 20090 Vimodrone (MI) - Tel. +39 02253051 - Fax +39 0225305253 - info@mattei.it - www.matteigroup.com

UN SISTEMA ESCLUSIVAMENTE PNEUMATICO A SERBATOIO DI ZAVORRA

Per le NAVI a prova d'alto mare

I sistemi a serbatoio di zavorra assicurano stabilità alle navi e compensano il peso del carico. Come nel caso di Marex Valve Control System, sistema a serbatoio di zavorra esclusivamente pneumatico, in grado di offrire una stabilizzazione affidabile anche in caso di avaria dell'alimentazione, realizzato da Aventics, che per decenni ha equipaggiato navi e installazioni offshore con sistemi di automazione e controlli nave della famiglia Marex.

In base al peso e alla distribuzione del carico nello scafo, i sistemi a serbatoio di zavorra riempiono o svuotano gli appositi serbatoi distribuiti.

Questo "lavoro di rifinitura" genera contrappesi in base al fabbisogno, mantenendo stabile la nave sull'acqua. Questa, in particolare, la sfida: "Il sistema deve continuare a funzionare anche in caso di avaria dell'alimentazione e anche a valvole completamente sommerse". Per decenni, Aventics ha equipaggiato navi e installazioni offshore con soluzioni di automazione e controlli nave della famiglia Marex e il sistema a serbatoio di zavorra Marex Valve Control System (VCS) si rivela una soluzione estremamente affidabile da oltre dieci anni.

Molti vantaggi

In passato, spesso si adottavano sistemi idraulici. "I cantieri navali, tuttavia, vogliono ridurre la complessità delle tubazioni e i

costi dei sistemi - precisa Abdullah Özer, Product Manager Sistemi a serbatoio di zavorra -. Inoltre, i gestori adottano sempre più spesso l'aria, trattandosi di un fluido ecologico".

E proprio qui la pneumatica mostra i propri punti di forza.

Le tubazioni e i componenti pneumatici,

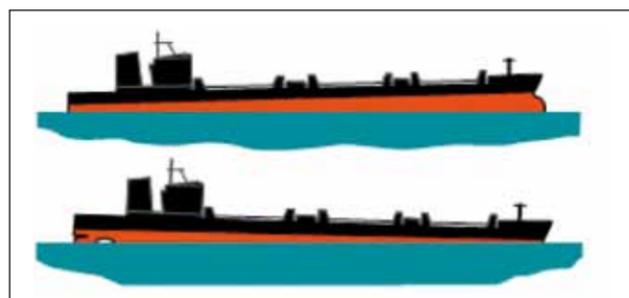


Fig. 1 - Nel punto più carico, la nave si abbassa maggiormente in acqua. Riempendo i serbatoi di zavorra, si riottiene una stabile posizione orizzontale.

infatti, sono sensibilmente più economici rispetto ai condotti idraulici e l'installazione è molto più semplice, poiché la pressione raggiunge al massimo i 7 bar.

I cantieri navali hanno confermato una

riduzione dei costi di circa il 30% rispetto all'idraulica. Vi è, poi, un altro vantaggio, cruciale per i gestori: anche in alto mare, l'equipaggio può agevolmente mantenere i sistemi pneumatici con gli attrezzi disponibili a bordo.

Niente energia

Gli attuatori pneumatici di Marex VCS sono installabili nei serbatoi e regolano le valvole dei serbatoi di zavorra senza richiedere energia elettrica.

La trasmissione pneumatica, inoltre, previene i cortocircuiti nei serbatoi di zavorra. Un indicatore attivo di posizione pneumatica, la linea di feedback, trasmette senza ricorrere all'energia elettrica la posizione attuale della valvola all'unità di controllo, garantendo una sorveglianza affidabile.

In base alle dimensioni della nave, Marex VCS comanda la commutazione pneumatica per un massimo di 100 zavorre e valvole a rilascio rapido, inclusi il trattamento aria e tutti i moduli di funzionamento e controllo necessari. La pressione di lavoro standard è compresa fra 5 e 7 bar. In caso di avaria dell'alimentazione, l'equipaggio stesso può generare la pressione di lavoro mediante una o più pompe manuali, mantenendo la funzionalità del sistema.

Sistema ridondante

Il sistema a serbatoio di zavorra è comandabile mediante i moduli di funzionamento e controllo Marex AMC. Questo sistema di automazione, molto diffuso nel settore nautico, consente un ordinato accesso a tutte le informazioni e funzioni del sistema a serbatoio di zavorra; inoltre, esso raggruppa e visualizza ulteriori sistemi, quali motore, invertitore di marcia e funzioni supplementari. Il

sistema modulare comunica con il sistema a serbatoio di zavorra tramite bus Can e offre un'intuitiva unità di controllo con touchscreen, che riproduce i movimenti nella nave e semplifica l'esercizio, esigenza

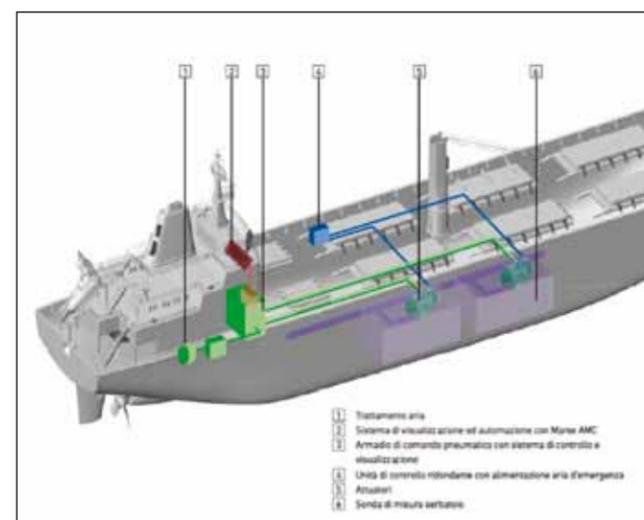


Fig. 2 - Il sistema pneumatico a serbatoio di zavorra Marex VCS compensa la distribuzione dei pesi della nave.

cruciale nella nautica. E se il sistema principale presenta un'avaria, è possibile comandare le valvole mediante un'unità di controllo ridondante e un sistema ridondante all'esterno della sala controllo macchine. Ciò comprende una o più pompe manuali, che garantiscono il funzionamento anche in caso di avaria dell'alimentazione.

Ambienti a rischio

Questi attuatori, esclusivamente pneumatici, operano in un'ampia gamma di ambienti: zavorra, sentina e serbatoi Hfo (Heavy Fuel Oil, olio combustibile pesante).

Per tutte le navi e le installazioni in aree a rischio di esplosione - ad esempio, piattaforme galleggianti per estrazione di petrolio e gas -, la soluzione di sistema è conforme ai requisiti di protezione antiesplorazione ATEX.

Marex VCS è certificato per l'impiego su navi e installazioni offshore dalle



Fig. 3 - Il movimento simulato della nave semplifica l'esercizio.

società di certificazione leader a livello mondiale.

"Il sistema - sottolinea Abdullah Özer - è basato su componenti di serie prodotti su vasta scala, disponibili a livello globale: altro aspetto determinante visto che Aventics è presente, con strutture di assistenza e magazzini ricambi, in tutti i maggiori centri di nautica in Europa, Asia e nelle Americhe".

www.aventics.com/it



Infiniti intervalli di lubrificazione.



Lubrificanti Sintetici Alusynt® per Compressori e pompe per Vuoto. Una scelta premiante.

Aluchem è leader di mercato da oltre 30 anni nella produzione e vendita di oli per compressori. Grazie alla nostra esperienza possiamo garantire un prodotto lubrificante in grado di quadruplicare la durata dell'olio in esercizio raggiungendo, per alcune applicazioni, fino a 8000 ore di durata con un notevole risparmio nei costi di manutenzione.

- > Superiore potere lubrificante
- > Bassissima volatilità
- > Elevata conducibilità termica
- > Minore manutenzione
- > Completa e rapida separazione acqua-olio
- > Risparmio energetico

La gamma dei lubrificanti sintetici Alusynt® è studiata per soddisfare le esigenze di tutti i tipi di compressori e pompe per vuoto per tutte le applicazioni.

Prodotti a base totalmente sintetica che oltre a soddisfare le più severe esigenze prestazionali e di durata delle macchine, tengono conto anche delle specifiche necessità di taluni settori di utenza che richiedono, ad esempio, oli "food-grade" o soluzioni tecniche personalizzate.

Aluchem è un'azienda Italiana certificata UNI EN ISO 9001:2008

www.aluchem.it

ALUCHEM
LUBRIFICANTI SPECIALI

UNIVERSITÀ DI PAVIA, IMPORTANTE MEETING TECNICO-SCIENTIFICO

Certificati BIANCHI e aria compressa

“Efficienza energetica e Certificati Bianchi per interventi nell’ambito del servizio aria compressa”. Questo il titolo della Tavola Rotonda tenutasi lo scorso 18 dicembre presso l’Università di Pavia, di cui proponiamo tre testi tratti da altrettanti interventi. “Aria compressa e risparmio energetico, alcune questioni sul tavolo”, Norma Anglani, Dipartimento di Ingegneria Industriale e dell’Informazione, Università di Pavia, organizzatrice dell’incontro. “La presentazione di progetti a consuntivo nel meccanismo dei Certificati Bianchi”, Walter Grattieri, RSE, Ricerca Sistema Energetico, società controllata da GSE, Gestore dei Servizi Energetici. “Criticità e potenzialità nella creazione di un progetto di efficientamento per i CAS”, Giuseppe Caruso, Solgen Srl, società di consulenza nel settore energia.

Risparmio energetico alcune questioni sul tavolo

Norma Anglani
Università di Pavia

Tratto dall’intervento introduttivo: “Aria compressa e risparmio energetico, alcune questioni sul tavolo”.

Scopo di questo intervento è quello di introdurre l’argomento dei consumi elettrici associati al servizio aria compressa e delle opportunità di risparmio collegate. Un tema di estrema attualità, che iniziamo a trattare inquadrando il

ruolo che tali consumi avevano al 2009 nel settore industriale (Fig. 1).

Risparmi conseguibili

Dallo studio “Opportunità di ottimizzazione dei consumi nella produzione, distribuzione, utilizzo dell’aria compressa nei settori industriali più sensibili



Fig. 1

li” [1]), si ricava che, se fosse possibile aspirare a un incremento dell’efficienza media di questi sistemi del 5%, si potrebbe pensare alla chiusura del complesso delle centrali termoelettriche della Basilicata (esclusi autoproduttori).

E’ quindi opportuno puntare sulla possibilità di risparmi conseguibili in questo ambito, anche se nel passato poco peso hanno avuto questi progetti, in termini di TEE (Titoli di Efficienza Energetica), rispetto a quelli totali attribuiti su interventi di risparmio di energia elettrica. Focalizziamo, dunque, l’attenzione su alcuni parametri che è importante considerare quando si affrontano valutazioni relative ai consumi specifici associati al funzionamento delle sale compressori (qui con particolare attenzione alle macchine a vite).

Consumi specifici

I consumi specifici - misurati convenzionalmente in kWh/m³ in condizioni FAD-free air delivery, ossia 20 °C, 0% umidità relativa e 0,1 MPa - sono un riferimento imprescindibile per gli enti (Enea o RSE) incaricati della verifica di quei progetti sottoposti per l’attribuzione dei TEE: meritano quindi attenzione tutte quelle variabili che ne determinano il valore.

Tra queste, un ruolo importante spetta alla definizione di “SEC(n) nominale di macchina” (SEC = Specific Energy Consumption), ossia il con-

beta	1	0.6667	0.4286	0.7000	0.4167	0.2143	alfa
SEC_n	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.7	%hc
kWh/m ³	0.5	0.4	0.3	0.35	0.25	0.15	%hv
Pv/Pc	0	0	0	0.15	0.15	0.15	%hoff
0.18	1.1800	1.1200	1.0771	1.1260	1.0750	1.0386	
0.2	1.2000	1.1333	1.0857	1.1400	1.0833	1.0429	
0.25	1.2500	1.1667	1.1071	1.1750	1.1042	1.0536	
0.27	1.2700	1.1800	1.1157	1.1890	1.1125	1.0579	

Fig. 2

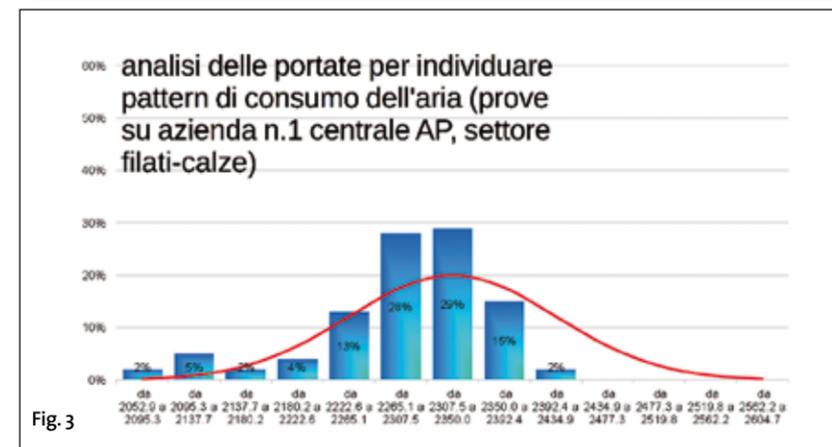


Fig. 3

sumo specifico di una singola macchina nelle condizioni di esercizio nominali, che sono quelle identificate prioritariamente (i) dal livello di pressione di esercizio, (ii) dalla potenza in ingresso all’intera macchina in condizioni di carico (P(carico)) - quindi, considerando anche quella che si riferisce al raffreddamento e a tutti i servizi ausiliari minori - e (iii) facendo riferimento alla FAD associata. Serve ora introdurre i parametri beta (β) e alfa (α), definiti rispettivamente come:
- beta = P(vuoto)/P(carico);
- alfa = h(vuoto)/h(carico);
dove P è la potenza (kW), h sono le ore su un orizzonte stabilito h(tot) e:
 $h(tot) = h(carico) + h(vuoto) + h(off)$.

Per le macchine con controllo

vuoto/carico si è dimostrato che tanto più alfa e beta variano, tanto più lontano dalla condizione nominale la singola macchina si trova a funzionare.

In Fig. 2 sono tabellati i valori che rappresentano l’incremento cui va incontro il SEC rispetto al SEC(n) per una generica macchina. Quelli sottolineati rappresentano i valori minimi

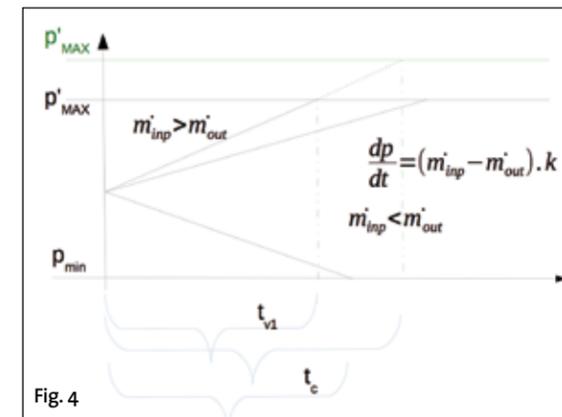


Fig. 4

e massimi di tale escursione, che varia da meno del 4% (alfa 0.21, beta 0.18) al 27% nelle condizioni (alfa 1, beta 0.27).

Nell’esempio considerato, il minimo dello scostamento si ha quando le ore h(carico), h(vuoto) e h(off) sono rispettivamente il 70%, il 15% e il 15% sul totale e la potenza di vuoto è nell’ordine del 18% rispetto a quella di carico: ossia, le ore di carico incidono molto sul totale e la potenza di vuoto incide nella sua quota più bassa. Viceversa, il massimo dello scostamento si ha quando la potenza di vuoto rappresenta il 27% di quella di carico (ossia incide nella sua quota più elevata) e le ore di vuoto e carico si equivalgono (ossia le ore di vuoto incidono significativamente su quelle totali con h(off) = 0). E qui si è parlato di singola macchina, considerazioni ulteriori andrebbero fatte quando più macchine lavorano sotto un’unica strategia di controllo (“in coordinamento”).

Macchine a velocità variabile

Altra questione riguarda l’introduzione di macchine a velocità variabile: è possibile puntare su sistemi con SEC più bassi, ma bisogna fare attenzione anche a come viene dimensionata la nuova macchina rispetto a un regime medio di funzionamento del sistema. In questo caso servono informazioni più precise sulla modalità di richiesta dell’aria, che si avvalgano di analisi più specifiche quali, ad esempio, quelle degli istogrammi delle portate, come proposto in [Morari, 2011] (2)(Fig. 3).

Per concludere, occorre porre l’attenzione anche ai livelli di pressioni di settaggio non solo della singola macchina ma anche in coordinamento (così come definito

appena sopra), che dovrebbero essere considerati in quanto inficiano il valore dei tempi di vuoto e di carico (Fig. 4) [Quartarone, Anglani (2015)]⁽³⁾ e, quindi, entrano nella determinazione di alfa.

Per tener conto di tale fattore, si propone di prendere in considerazione, nel calcolo dei consumi a vuoto, anche le informazioni date dal numero di cicli vuoto/carico.

Verso linee guida

In conclusione, auspichiamo che sia possibile arrivare, se non proprio a benchmark di settore - che rappresenterebbe una condizione ideale, realizzabile, ad esempio, con piattaforme che potrebbero essere gestite da parti terze, penso, sempre a mo' di esempio, a FIRE, Federazione Italiana Risparmio Energetico -, almeno alla definizione di linee guida che permettano ai proponenti di stabi-

lire e avere un buon sentire a priori sull'accessibilità o meno dell'intervento ai TEE (secondo consuntivo o scheda analitica).

Note

⁽¹⁾ Vedi *hyperlink* "http://www.enea.it/it/Ricerca_sviluppo/documenti/ricerca-di-sistema-elettrico/elettrotecnologie/18-rt-ottimizzazioneconsumi.pdf".

⁽²⁾ Morari Matteo, 2011. *Tesi di Laurea in Ingegneria Ambientale (Università di Mantova, relatore N. Anglani)*.

⁽³⁾ Quartarone, G.; Anglani, N., 2015, "Simulation and Performance Comparison of a Real-Time Controller for a Fixed-Speed Multipressure Compressor," *Industry Applications, IEEE Transactions on*, vol. 51, no. 1, pp. 744,752, Jan.-Feb. doi: 10.1109/TIA.2014.2332641.



Metodi di valutazione a consuntivo

Sono applicabili a progetti con risparmio netto integrale di almeno 60 tep nei primi 12 mesi di esercizio.

Si attivano con una Proposta di Progetto e di Programma di Misura (PPPM), inoltrata dal Soggetto Titolare al GSE, che consiste nella descrizione dell'intervento, delle modalità di misura e dell'algoritmo di calcolo necessari per la determinazione e la dimostrazione del risparmio energetico riconosciuto. All'approvazione della PPPM segue l'inoltro periodico, da parte del Soggetto Titolare, di Richieste di Verifica e Certificazione (RVC), che rendono conto i risparmi conseguiti con le modalità previste dalla PPPM.

Risparmio energetico riconosciuto

Deve essere addizionale, cioè al netto del risparmio che si sarebbe comunque verificato, anche in assenza del progetto stesso, per effetto dell'evoluzione tecnologica, normativa e del mercato (inclusa l'osservanza di eventuali obblighi di legge).

E' determinato dalla differenza, a parità di condizioni di esercizio dell'impianto, fra il consumo nella situazione di riferimento (baseline) e quello risultante dopo la realizzazione degli interventi.

Il consumo di baseline corrisponde al valore di consumo più conservativo (cioè, minore) tra il consumo della media di mercato e il consumo precedente l'intervento.

Le schede tecniche già approvate forniscono, in molti casi, un riferimento valido per l'individuazione dei consumi di baseline; nei casi dubbi, va applicato un criterio di prudenzialità.

Correttivi necessari

- "Coefficiente di addizionalità": si applica quando le caratteristiche dell'impianto pre-intervento non rappresentano la "media di mercato".

In questo caso non è, in generale, possibile la valorizzazione completa dei risparmi, anche se misurati, tra la situazione precedente e quella successiva all'intervento.

- "Coefficiente di aggiustamento": si applica quando i servizi erogati pre e post intervento differiscono fra loro.

Consente di adeguare il risparmio alle variazioni di consumo indipendenti dall'intervento eseguito; ad esempio: diversa quantità o qualità della produzione, cambio di variabili di processo, diverse condizioni climatiche, diverso tempo di funzionamento ecc. Il tipico aggiustamento sulla quantità del prodotto prevede il ricorso a consumi specifici, o per unità di prodotto.

Problemi di definizione del consumo specifico

Risparmio energetico
 $Cs_{BL} \times P_{post} - E_{post}$

dove:

- Cs_{BL} è il consumo specifico di baseline (riferito al processo e non all'intero impianto);
- P_{post} è la produzione dopo l'intervento;
- E_{post} è il consumo dopo

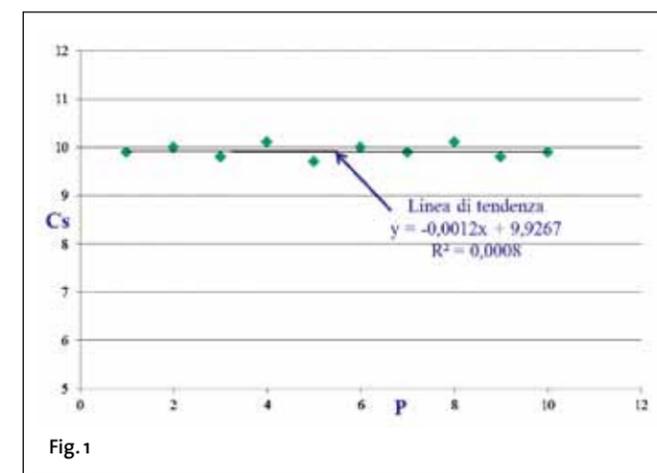


Fig. 1

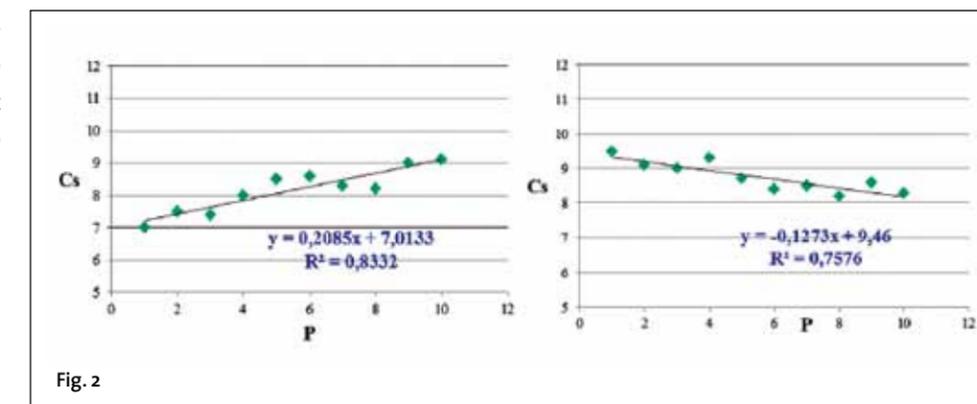


Fig. 2

l'intervento (inclusi anche consumi aggiuntivi dovuti all'intervento).

Spesso, il consumo specifico di baseline è determinato come rapporto, considerato costante, fra il consumo e la produzione rilevati durante un periodo di osservazione ante intervento:

$$Cs_{BL} = E_{ante} / P_{ante}$$

Andamento del consumo specifico

• Caso "A"

I valori misurati ex-ante si distribuiscono casualmente attorno a una linea orizzontale; nuvola di punti ristretta Ok (Fig. 1).

Cs_{BL} effettivamente costante e indipendente da P.

• Caso "B"

I valori misurati denotano una tendenza di cui bisogna tener conto (Fig. 2).

Cs_{BL} dipende da P; lo spostamento dei range della produzione ex ante - ex post può dar luogo a incrementi di risparmi inattesi; va indicato il max della produzione possibile.

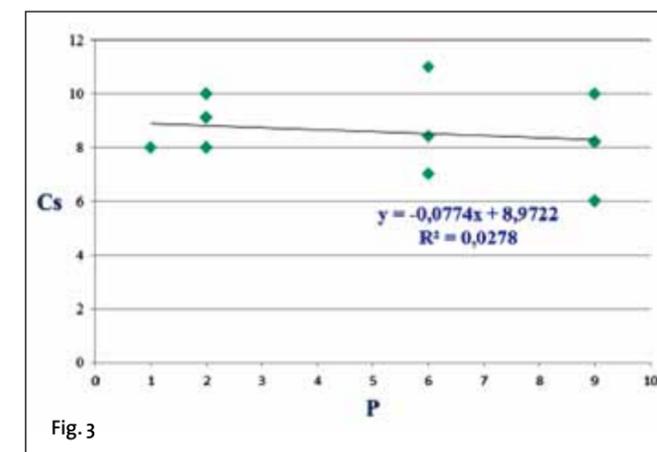


Fig. 3

La presentazione di progetti a consuntivo

Walter Grattieri
RSE - Ricerca Sistema Energetico

Testo tratto dall'intervento: "La presentazione di progetti a consuntivo nel meccanismo dei Certificati Bianchi".

Certificati Bianchi

- "Certificati Bianchi" (DM 20/7/2004):
- incentivano i progetti di efficienza energetica negli usi finali dell'energia;
- obiettivo di efficienza obbligatorio per i principali distributori di elettricità e gas;

- progetti realizzati direttamente dai soggetti obbligati o da: distributori non obbligati, società di servizi energetici (Esco), quelle con obbligo di nomina dell'energy manager, società controllate da distributori;
- a ogni progetto certificato è attribuito un determinato numero di titoli di efficienza (TEE);
- possibilità di compravendita di titoli;
- tre i metodi di valutazione dei risparmi: standardizzato, analitico, a consuntivo.

• Caso "C"

I valori misurati denotano la dipendenza anche da un'altra variabile; nuvola di punti ampia e irregolare, o molto variabile nel tempo (Fig. 3).

C_{sBL} dipende da P e da "?: consumi specifici ex-ante troppo incerti, si richiede giustificazione; criterio di prudenzialità.

Strumentazione

e qualità delle misure

- Regola generale. Ove applicabile, è richiesta la conformità ai requisiti MID (Direttiva 2004/22/CE del 31/03/2004 sugli Strumenti di Misura), sia per le misure ex ante sia per quelle ex post. In ogni caso, andranno precisate le caratteristiche metrologiche della strumentazione, per la quale andrà previsto un programma di taratura adeguato.
- Contatori di calore. I contatori di calore utilizzati dovranno essere conformi alla Norma UNI EN 1434: "Contatori di Energia Termica". L'accuratezza di misura dovrà essere pari almeno a quella prevista dalla Classe di precisione 3.
- Contatori di energia elettrica. I contatori di energia attiva utilizzati dovranno essere conformi alla Norma CEI EN 50470. L'accuratezza di misura dovrà essere pari almeno a quella prevista dalla Classe di precisione B.

Problemi ricorrenti

Questi i principali problemi ricorrenti:

- ricorso eccessivo alle PPPM in presenza di schede già approvate;
- mancata applicazione dei coefficienti di addizionalità e/o di aggiustamento;
- descrizione lacunosa dell'intervento, scarsa qualità degli allegati;

- carenza di sintesi circa le informazioni rilevanti;
- scarsa attenzione alle condizioni di ammissibilità;
- cumulo di incentivi.
- modalità di rilevazione/individuazione dei consumi di baseline poco rappresentativa;
- prossimità temporale fra data di

Progetto di efficientamento criticità e potenzialità

Giuseppe Caruso

Solgen Srl

Tratto dall'intervento: "Criticità e potenzialità nella creazione di un progetto di efficientamento per i CAS".

L'uso dell'aria compressa è molto diffuso nel settore industriale perché risulta comoda da usare e, a tutt'oggi, viene percepita come un prodotto dal costo trascurabile; viene utilizzata principalmente per il trasporto e la movimentazione di merci, per la creazione di vuoto, nel controllo di processo per strumenti e attuatori, per processi di essiccazione, asciugatura, raffreddamento ecc.

In realtà, i costi di energia associati all'aria compressa sono relativamente elevati, rappresentando circa il 15% dei consumi di tutti gli azionamenti elettrici, per un totale di circa 20 TWh/anno.

Ciclo dell'aria compressa potenzialità di efficientamento

Considerando l'intero ciclo dell'aria compressa (produzione, distribuzione e utilizzi finali), i potenziali

- presentazione PPPM e data di prima attivazione;
- programma di misura inadeguato (condizioni di prova non rappresentative, metodo di misura non corretto, strumentazione insufficiente o inadeguata, ricorso a stime ecc.);
- stima dei risparmi attesi poco giustificata.

risparmi possono essere anche notevolmente più elevati di quelli degli azionamenti elettrici in generale.

In ognuna delle fasi del ciclo produttivo dell'aria compressa, si possono effettuare interventi di efficientamento con quote percentuali di risparmio atteso che sono comprese in intervalli sufficientemente noti agli operatori del settore.

Di seguito, indichiamo gli interventi più comuni, con le relative quote di risparmio atteso.

- **All'ingresso aria nel compressore**
- Aspirare aria da ambienti freddi (per compressori volumetrici);
- controllare e pulire periodicamente i filtri di aspirazione.

Potenziale di risparmio: fino a qualche punto percentuale.

- **Sul sistema**

- A)
- Regolare la pressione di produzione al livello minimo richiesto;
- dotare il compressore di un controllo a velocità variabile;

- utilizzare il calore proveniente dal raffreddamento del compressore.
- Potenziali di risparmio: rispettivamente, fino al 3-5%, dal 10 al 35% (media del 25%, secondo articolo pubblicato su Gestione Energia n. 3/2007) e recupero in acqua calda di circa l'80% dell'energia consumata dal compressore.

B)

- Utilizzare sistemi di regolazione e controllo dei compressori in sale con più macchine, per ridurre la banda di pressione di funzionamento e scegliere il mix ottimale di funzionamento dei compressori.

Potenziali di risparmio: fino al 3-8%.

- **Sul raffreddamento**

- Utilizzare chiller ad alta efficienza;
- utilizzare scambiatori con basse perdite di carico.

Potenziali di risparmio: diversi punti percentuali

- **Sul separatore**

- Utilizzare sistemi di spurgo condensa privi di perdite di aria compressa (gli usuali scaricatori temporizzati con scarico condense di 5 sec ogni minuto determinano una perdita di 730 h/anno in un circuito a 7 bar).

Potenziali di risparmio:

730 h x 4 kW = 2.920 kWh/a per scaricatore.

- **Sull'essiccatore**

- Utilizzare sistemi di essiccazione ad assorbimento con recupero dell'energia termica dissipata dalla compressione.

Potenziali di risparmio: fino al quasi totale annullamento dei consumi per essiccazione.

- **Sul serbatoio**

- Dimensionare il serbatoio per mi-

nimizzare le cadute di pressione dovute ai picchi di richiesta di aria compressa;

- aumentare il volume del serbatoio/rete per evitare il funzionamento e il relativo consumo a vuoto di uno o più compressori.

Potenziali di risparmio: fino a qualche punto percentuale.

- **Sulla distribuzione**

- Eliminazione sistematica delle perdite della rete di aria compressa.

Potenziali di risparmio: 3-15%.

Alcune criticità

- **Predisposizione di un progetto per l'ottenimento di TEE**

Tutti gli interventi di efficientamento illustrati sono potenzialmente incentivabili mediante il meccanismo dei TEE (Titoli di Efficienza Energetica, detti anche Certificati Bianchi).

Il problema sostanziale è quello di stabilire se la situazione ex-ante è allineata o meno alla media di mercato.

In seconda battuta, è necessario stabilire le corrette formule di calcolo dei risparmi.

Di seguito, illustriamo le criticità associate al principale intervento di efficientamento del ciclo dell'aria compressa, vale a dire l'inserimento di un compressore a velocità variabile in una sala precedentemente dotata di soli compressori a velocità fissa.

- **Valore di consumo specifico**

Il dato di consumo specifico (kWh/mc) che definisce il livello di efficienza di una sala compressori è in realtà affetto da una molteplicità di fattori:

- unità di misura considerata (mc in FAD piuttosto che Nm³);
- inclusione o meno di consumi ancillari, quali quelli del post raffreddatore e dell'essiccatore;

- livello di pressione a cui l'aria viene prodotta e punto di rilevazione (prima o dopo i filtri?);

- composizione e dimensionamento della sala compressori, legati spesso a esigenze di garanzia del servizio;

- tipo di utilizzo dell'aria compressa (portate più o meno variabili in funzione delle richieste delle utenze);

- variazioni di produzione nel tempo per stagionalità o per ragioni di mercato.

Definire a priori un consumo specifico medio di mercato "universale" non è possibile senza correre il rischio di eccessive approssimazioni.

Una possibile soluzione

Data la grande variabilità di situazioni e fattori che determinano il valore del consumo specifico, proponiamo che la verifica di allineamento di una data situazione alla media di mercato richiesta dai progetti TEE possa essere condotta come segue:

- verifica dell'allineamento alla media di mercato dell'impianto pre-intervento (compressori di efficienza allineati alla media di mercato, adeguato dimensionamento dell'impianto e corretta gestione dello stesso tramite manutenzione regolare, pulizia dei filtri ecc.);

- verifica a posteriori che i risparmi ottenuti nel post-intervento siano quelli attesi in base alla tecnologia applicata, con introduzione, nelle formule di calcolo dei risparmi, di un cap in caso di superamento di una soglia limite (ad esempio, fissare un valore massimo di risparmio per il compressore VSD che, usualmente, può generare risparmi compresi tra il 10 e il 25%).

Infortuni, la filiera delle **RESPONSABILITA'**

Ing. Massimo Rivalta
presidente Animac

Introducendo il concetto di responsabilità, tutte le figure, che vanno dal datore di lavoro all'installatore, passando per ogni ambito gerarchico aziendale interessato, sono coinvolte in caso di anomalie e non rispetto della norma vigente. A maggior ragione nel caso in cui si verifichi un incidente di qualsiasi rilevanza, con annesso infortunio sul lavoro. Tra le conseguenze: azione civile/penale, fermo produzione, contenzioso con le assicurazioni.

Il 2014 è passato e tutti, probabilmente, abbiamo tirato un sospiro di sollievo nella speranza di un 2015 maggiormente fiero di positive novità.

E se il riferimento è generale, con particolare specificità sarebbe bello aspettare un 2015 con maggiori responsabilità da parte di Datori di lavoro, dipendenti e artigiani, installatori, addetti ai lavori nel settore aria compressa.

Anche nell'ambito impiantistico, in qualità di consulente, devo ammettere, con elevato rammarico, che poca importanza viene data, da parte dei datori di lavoro, alla sicurezza, soprattutto per quel che concerne le apparecchiature a pressione.

Normalmente sottovalutate dal punto di vista della sicurezza, le attrezzature a pressione rimangono spesso in un limbo, quasi dimenticate se non fosse per il costo obbligatorio di manutenzione, pena la decadenza dell'operatività della garanzia dei vari prodotti installati.

Il Datore di lavoro, purtroppo, se si preoccupa del fatto che, per ovvi motivi di

efficienza del sistema produttivo, l'impianto debba funzionare in modo perfetto - troppo spesso non verificandone il miglior funzionamento in base alle caratteristiche tecniche e alle necessità reali, bensì basandosi unicamente sulla fiducia e sulla parola degli installatori -, non sempre è messo in guardia circa tutti gli altri aspetti che potrebbero avere conseguenze anche molto importanti.

Impianti non a norma

Nel mio osservare, pur approdando nelle aziende per consulenze anche molto lontane da quelle delle apparecchiature a pressione, noto che le percentuali di tali impianti non a norma sono ancora elevatissime e, soprattutto, ingiustificate.

A volte, se richiesto, offro un suggerimento che può sfociare in eventuale consulenza; in altri casi, invece, butto l'occhio e consiglio di intervenire al solo scopo di evitare infrazioni a una normativa che non è soddisfatta. Difficoltà interpretativa, sicurezza sul lavoro, responsabilità civile

e penale, assicurazioni, sanzioni e multe... Tutte parole che sembrano il solito "ritornello" di una noiosa canzone, ma che, invece, nascondono elementi importantissimi per il Datore di lavoro nell'ambito delle sue funzioni e responsabilità.

Volendo, si potrebbe tranquillamente stilare un elenco infinito di tutti i legami tra le parole e i concetti appena esposti, mettendo in evidenza tutte le relazioni intercorrenti tra figure professionali, attività lavorativa e quadro normativo applicabile. C'è soltanto l'imbarazzo della scelta: da dove cominciare?

Comprendo la perplessità del lettore nei confronti delle mie parole. Ma questo bisogna chiedersi: perché poche sono le persone che rispettano la normativa e che si affidano a professionisti preparati?

Mosaico articolato

Estremamente articolato il quadro della sicurezza, un "mosaico" fatto di parole, concetti, figure e norme che suddividiamo in alcune (chiamiamole così) Matrici.

Faccio semplicemente un elenco (Matrice A):

- Datore di lavoro;
- Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione;
- Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza;
- Responsabile Manutenzione impianti;
- Installatore.

Ne faccio un altro (Matrice B):

- Dlgs 81/08;
- Dlgs 93/2000 - PED;
- DM 329/04;
- DM 11/04/2011.

Ne aggiungo un terzo (Matrice C):

- Inail;
- Asl;
- Tribunale e Procura della Repubblica (ambito Civile/Penale);
- Organismi Abilitati;
- Organismi Notificati;
- Assicurazioni.

Ne ho in mente un altro (Matrice D):

- Infortunio;
- Perdita produttiva;
- Responsabilità Civile e Penale;
- Sanzioni;
- Processi;
- Misure cautelari.

Mi sembra siano elenchi facilmente comprensibili e correlabili. Provo a spiegarmi meglio. Introducendo il concetto di responsabilità, tutte le figure, che vanno dal datore di lavoro all'installatore, passando per ogni ambito gerarchico aziendale interessato, sono chiamate in causa in caso di anomalie e non rispetto della norma vigente. A maggior ragione nel caso in cui si verifichi un incidente di qualsiasi rilevanza, con annesso infortunio sul lavoro.

Considerando gli elenchi citati e considerandoli, come detto, quali Matrici "Responsabilità/Effetto", è facile osservare come la maggior parte delle figure, all'interno di ogni matrice, sia coinvolta o, comunque, richiamata in un ragionamento più vasto, il cui significato è rappresentato dall'unione delle parole "Incidente/Infortunio sul lavoro".

Un esempio, per capirci

Facciamo, quindi, un esempio esplicativo. Prendiamo, ad esempio, una media azienda al cui interno sia presente un impianto di aria compressa che asserva a vari servizi, tra cui direttamente la produzione. Poniamo il caso che si verifichi un incidente sull'impianto e rimanga coinvolto un dipendente presente nei pressi della parte danneggiata dell'impianto stesso. In questo momento, vorrei concentrare l'attenzione unicamente sull'impianto a pressione e non su altro, al fine di evidenziare come un unico impianto che ceda in qualche suo componente possa interessare una veramente vasta area di situazioni complementari.

Facciamo il caso specifico: il danno si verifica a livello del recipiente, un serbatoio da 2.000 litri con pressione di targa di 13 bar e prodotto nell'anno 2000. In quel momento si trovano a transitare nell'area interessata due dipendenti dell'azienda.

Uno di questi viene investito dall'esplosione del serbatoio, causata dal cedimento strutturale dello stesso, a sua volta dovuta a una manovra errata di un muletto che lo ha colpito, provocando la compressione e successiva occlusione di un tubo di mandata dell'aria alla successiva linea di distribuzione. Nel caso in esame, non ci interessa conoscere come l'impianto sia organizzato a valle del serbatoio, in quanto la nostra attenzione sarà concentrata sull'elemento oggetto del danno.

Le Matrici coinvolte

Nella lista delle matrici andiamo a esaminare la Matrice A.

Nel momento in cui si verifica il sinistro, tutte le figure professionali interessate all'impianto vengono allertate. E qui la matrice è competente:

- Datore di lavoro;
- Responsabile Servizio Prevenzione e Protezione;
- Rappresentante dei Lavoratori per la Sicurezza;

- Responsabile Manutenzione impianti;
- Installatore.

Dalla Matrice C recuperiamo i titolari delle indagini e le assicurazioni, ovvero:

- Inail;
- Asl;
- Tribunale e Procura della Repubblica (ambito Civile/Penale);
- Assicurazioni.

L'ambito delle indagini sarà naturalmente volto a chiarire alcuni aspetti dell'evento e, precisamente, sarà compito dei soggetti elencati chiarire se si possano evidenziare profili di responsabilità dovuti inizialmente al non rispetto delle normative (si richiamano tutte le voci della Matrice B).

E, mentre ogni elemento attivo, nei vari tempi e modalità di intervento, sa come agire per definire lo scenario dell'infortunio, la Matrice D indica a quali limitazioni è sottoposta l'azienda:

- Perdita produttiva;
- Responsabilità Civile e Penale;
- Sanzioni;
- Processi;
- Misure cautelari.

Non è difficile individuare il disagio aziendale in tutta questa situazione. Anche solo considerando la perdita produttiva e, quindi, di guadagno per tutto il periodo di indagine e di sequestro eventuale dell'impianto, fino a che il Giudice o Procuratore non decida diversamente a seguito delle indagini e consulenze d'Ufficio predisposte insieme all'istruzione del procedimento civile o penale o entrambi.

Ma facciamo un passo alla volta. Come in un film o a teatro.

Cronaca in quattro atti

• *Atto Primo: si consuma l'evento*

L'esplosione del serbatoio blocca la produzione e causa danni personali a un dipendente. Immediati il soccorso, l'ambulanza e il trasporto in ospedale per le cure del caso. Intanto la produzione è bloccata.

• *Atto Secondo: iniziano le indagini*

Parte la macchina delle indagini con l'intervento dell'Asl sul posto. Impianto sequestrato e produzione ferma. Gli ispettori cominciano a verificare i motivi per cui l'impianto è esploso e indicano una prima ricostruzione dell'evento, la più vicina alla realtà, per quanto possibile, con gli elementi che hanno a disposizione. A seguito di segnalazione dell'Asl (che raccoglie tutti i documenti dell'impianto), parte in contemporanea l'indagine della Procura in ambito penale (se sono presenti i termini per procedere) e del Tribunale per l'indagine civile. Se interviene la Procura, tutto il sito rimane sequestrato fino a che il Consulente Tecnico del Pubblico Ministero (Ctpm) nominato non ritiene opportuno approfondire tutti gli argomenti a lui necessari e opportuni. Questa fase è segretata nel senso che il Ctpm non rende pubblici gli atti e nemmeno la sua linea di indagine. In azienda regna la tensione per ovvi motivi. E la documentazione? E i capi di accusa se esistono? E le assicurazioni? E la produzione? Tutti allertati ma tutti fermi, fino a che la Procura non decida di aver acquisito sufficienti informazioni.

• *Atto Terzo: responsabilità penali*

A questo punto scattano i dispositivi del PM per i capi di accusa e arriviamo alle responsabilità penali. Ecco la Matrice delle figure professionali: il Datore di lavoro in primis, fino all'Installatore. Nessuno resta fuori e andiamo a vedere il perché.

La norma è chiara: il Datore di lavoro non può esimersi dalla responsabilità che gli compete in quanto tale. Il Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro è molto esplicito in proposito. Ma immediatamente dopo, in termini di responsabilità, a scendere, ci sono il Responsabile del Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale (Rsp), i progettisti, i fabbricanti, gli installatori dell'impianto in questione. Analizziamo brevemente il quadro descritto.

Il Responsabile del Servizio di Prevenzione

e Protezione Aziendale (Rsp) è una figura strategica nel sistema di gestione della sicurezza previsto dal Dlgs 81/2008 (cosiddetto Testo Unico sulla Salute e Sicurezza sul Lavoro); la designazione dell'Rsp, per lo stretto rapporto di fiducia che deve istituzionalmente intercorrere tra Datore di lavoro e tale figura, è uno dei compiti non delegabili cui è soggetto il Datore di lavoro (Dlgs 81/2008, art. 17, lettera b). L'ampia responsabilità "in eligendo" affidata al Datore di lavoro conseguente alla richiesta di "capacità adeguate", contenuta in un primo momento nel Dlgs 626/94, è stata ridotta dal Dlgs 195/2003 (art. 8/bis del Dlgs 626/94), oggi art. 32 del Dlgs 81/2008, dall'Accordo sancito in Conferenza Stato/Regioni il 26/01/2006, pubblicato sulla Guri n. 37 del 14/02/2006 e dalle relative "Linee guida interpretative" approvate dalla Conferenza Stato/Regioni il 05/10/2006 e pubblicate sulla Guri serie generale n. 285 del 07/12/2006. Le norme suddette definiscono in modo preciso le capacità e i requisiti professionali necessari per svolgere il ruolo di Responsabile o Addetto al Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale.

Per quanto concerne i progettisti, i fabbricanti e gli installatori, il Responsabile o Addetto al Servizio di Prevenzione e Protezione Aziendale dovrebbe essere coinvolto nelle fasi prodromiche ed esecutive inerenti le attività dei soggetti di cui sopra, nella misura in cui possono provocare o aumentare i rischi per la salute e la sicurezza dei lavoratori.

• *Atto quarto: le condanne*

Ovviamente, la responsabilità penale comporta la condanna per un reato; a tal fine è doveroso distinguere i reati (comportamenti sanzionati penalmente) in delitti e contravvenzioni come ci informa la legge.

a) I **delitti** hanno la caratteristica di essere generalmente reati di danno (sanzioni: multa e/o reclusione) e, cioè, le relative fattispecie vengono integrate solo quando si verifichi un evento lesivo di posizioni

giuridiche soggettive tutelate dall'ordinamento. Per quanto d'interesse, tali fattispecie sono generalmente quelle previste e sanzionate dagli artt. 451 (omissione colposa di cautele o difese contro disastri o infortuni sul lavoro), 590 (lesioni colpose) e 589 (omicidio colposo) c. p., salvo altre e più gravi.

b) Le **contravvenzioni** sono caratterizzate dall'essere reati di pericolo (sanzioni: arresto o ammenda) e, come tali, la sola inosservanza a un determinato obbligo è sufficiente a integrarne la fattispecie, rimanendo irrilevante l'elemento soggettivo del dolo, a prescindere dal verificarsi o meno dell'evento lesivo.

Esistono due strumenti che consentono l'estinzione della contravvenzione:

- la procedura di "oblazione", in applicazione della quale, mediante il pagamento di una somma pari a una parte della pena edittale massima, oltre le spese di giustizia, si consegue l'estinzione del reato;
- la procedura di "prescrizione" (Dlgs 758/94): sul presupposto dell'attribuzione della qualifica di Ufficiale di Polizia Giudiziaria all'Organo di Vigilanza, viene attribuito a quest'ultimo il compito, una volta accertata la contravvenzione, di impartire le istruzioni necessarie per l'adempimento (ancorché tardivo) degli obblighi sanzionati e di assegnare un termine per tale adempimento. Il contravventore sarà tenuto, quindi, all'adempimento nel termine fissato dall'Organo di Vigilanza e al pagamento di una somma pari a un quarto del massimo edittale. L'Organo di Vigilanza, verificato l'adempimento, ne dà comunicazione all'Autorità Giudiziaria (Procura della Repubblica presso il Tribunale ordinario territorialmente competente), che dispone l'archiviazione del procedimento (aperto a seguito della obbligatoria denuncia dell'Organo di Vigilanza e immediatamente sospeso in pendenza del termine prescrizione) per intervenuta estinzione del reato.

L'esigenza di utilizzare apparecchiature sempre meno "energivore" è dettata dal cosiddetto "pacchetto clima-energia 20-20-20" della UE, che prevede la riduzione, entro il 2020, del 20% delle emissioni di gas serra e del 20% del consumo di energia e l'aumento al 20% della quota di energia prodotta da fonti rinnovabili. Il Regolamento CE n. 640/2009, relativo alle specifiche per la progettazione ecocompatibile dei motori elettrici, riguarda specificatamente i motori elettrici e deriva dalla Direttiva "Ecodesign" 2009/125/CE sui criteri di efficienza minima per tutti i "prodotti connessi all'energia" (esclusi quelli destinati al settore dei trasporti) e prevede che, dal 1° gennaio 2015, per poter essere immessi sul mercato della UE, i motori elettrici debbano avere un livello di efficienza minima IE3.

Gamma interessata

La gamma di motori interessati da questo Regolamento (che, ricordo, ha valore di legge per tutti i Paesi dell'Unione Europea, più Islanda, Norvegia e Liechtenstein) è limitata ai motori che soddisfino tutte le seguenti caratteristiche:

- da 2 a 6 poli;
- con tensione nominale massima di 1.000 V;
- con potenza nominale compresa tra 7,5 (inclusi) e 375 kW;
- con caratteristiche basate su un funzionamento in continuo (S1);
- e privi di variatore di velocità (VSD).

Chiunque utilizzi motori con le caratteristiche sopra descritte deve necessariamente verificare che i motori consegnati dal 1° gennaio 2015 in poi riportino l'indicazione IE3 sulla propria targhetta. Non vi è dubbio che, per tutti i produttori di motori elettrici, dal

Legislazione Europea

Motori elettrici: da gennaio minimo IE3

ing. Emilio Valcher

1° gennaio 2015 è obbligatorio immettere sul mercato UE solo motori IE3. Ma come bisogna comportarsi nei riguardi dei motori eventualmente già a stock di produttori di macchine (come compressori, pompe ecc.) che montano tali motori?

E i "vecchi" IE2?

E' bene dire subito che non ci sono documenti "ufficiali" dell'Unione Europea che stabiliscano il da farsi, per cui è buona cosa verificare Paese per Paese qual è l'atteggiamento degli organismi di controllo.

Tuttavia, è opinione comune di produttori e associazioni di categoria che i motori elettrici ancora con efficienza minima IE2, ma già a magazzino prima del 1° gennaio 2015, possano comunque essere utilizzati sia come parti di ricambio che come parti di apparecchiature più complesse, purché si possa dimostrare, con la concordanza tra i documenti di trasporto e la targhetta apposta sul motore stesso, che la prima immissione nel mercato UE (cioè la consegna del motore all'utilizzatore del motore) è avvenuta prima della data del passaggio da IE2 a IE3. Infatti, non si ritiene sensato, da un pun-

to di vista economico, eliminare motori immessi regolarmente sul mercato e semplicemente utilizzati dopo il 1° gennaio 2015 per esigenze di produzione dei costruttori delle macchine finali.

Utilizzabili se...

Un motore con efficienza IE2 può essere ancora utilizzato successivamente al 1° gennaio 2015 se si riesce a dimostrare, documenti alla mano, che è stato immesso regolarmente sul mercato entro il 31 dicembre 2014. Attenzione, dunque, al campo di applicazione (cioè alle caratteristiche del motore riportate sulla targa del motore), all'indicazione dell'anno di fabbricazione, anch'essi riportati sulla targa, e ai documenti di trasporto. Chi è interessato da questi cambi avrebbe, comunque, già dovuto prendere contatto con i propri fornitori, anche per verificare che le dimensioni dei nuovi motori IE3 siano compatibili con le macchine in cui tali motori andranno inseriti. Potrebbe, infatti, capitare che, specialmente per le taglie di potenza maggiore, anche gli ingombri cambino, perché il nuovo livello di efficienza potrebbe richiedere cambiamenti di parti del motore, con aumento delle dimensioni.

Stop totale dal 2017

Qualche lettore più attento avrà notato che il passaggio da IE2 a IE3 riguarda soltanto i motori con potenza nominale da 7,5 a 375 kW, mentre il Regolamento 640/2009 copre una gamma più ampia (da 0,75 a 375 kW).

E i motori con potenza da 0,75 a 7,5 kW? Per il momento restano esclusi dal passaggio da IE2 a IE3, ma, a partire dal 1° gennaio 2017, anche i motori con potenza da 0,75 a 7,5 kW dovranno adeguarsi all'efficienza minima IE3.

Ancora più affidabili

Leader globale nel settore dei sistemi e dei servizi per aria compressa, degli utensili elettrici e delle attrezzature per la gestione dei fluidi e dei materiali, Ingersoll Rand amplia la gamma di prodotti Serie R con nuovi compressori rotativi di piccola taglia dotati di tecnologia V-Shield, a garanzia di una aumentata affidabilità.

Costruiti su un unico basamento, i nuovi compressori Serie R 5-11 kW, sul mercato da dicembre 2014, sono disponibili nella versione da 511 kW con portate da 0,22 a 63 m³/min e pressioni fino a 14 bar(g) sulle unità a velocità fissa, 10 bar(g) per le unità a velocità variabile. Il design compatto della Serie R rende tali compressori ideali per ogni spazio, con una riduzione del 20% dell'ingombro e livelli di rumorosità pari a quelli di una lavastoviglie.

Tecnologia V-Shield

Con l'applicazione della tecnologia V-Shield sui compressori Serie R 5-11 kW, ridotti di oltre il 15% il numero di punti e raccordi soggetti a potenziale perdita oltre al numero di connessioni. La tecnologia V-Shield consiste in una connessione a tenuta frontale tramite O-ring. Dal momento che la superficie di tenuta è piatta e perpendicolare alla connessione, si garantisce una tenuta stretta e sicura, priva di tensioni e distorsioni se confrontate con la tradizionale connessione filettata. I punti di perdita vengono virtualmente eliminati, senza compromettere le prestazioni, indipendentemente dal numero di ricollegamenti. Tubazioni flessibili in acciaio inox, trecciate in politetrafluoroetilene (Ptfe) su tutte le linee di passaggio dell'olio garantiscono la più alta affidabilità.

Tra gli altri vantaggi:

- motore "chiuso" raffreddato con ventola (Tefc) ed efficienza premium IE3;
- design semplice con meno componenti, per una manutenzione più facile;
- comandi elettronici di semplice utilizzo, display digitale di serie che facilita programmazione e utilizzo.

Soluzione plug-and-play

Un airond potenziato, privo di perdite, di nuova generazione, offre un sistema di separazione integrato che consente di ottimizzare la separazione di aria e olio, offrendo una qualità dell'aria massima.



Compressore rotativo serie R 5-11 kW di Ingersoll Rand.

Tutte le unità della Serie R sono disponibili sia a velocità fissa che a velocità variabile, e configurabili con essiccatori integrati nella versione TAS - Total Air Systems. Ogni unità TAS è dotata di essiccatore ad alte prestazioni, uno scambiatore di calore "tre in uno" e un circuito indipendente di ventole che genera in modo costante aria secca e pulita. "Quando un cliente sceglie un compressore della Serie R di Ingersoll Rand in configurazione Total Air System - precisa l'azienda - sta scegliendo una soluzione plug-and-play completa e pronta all'uso, che gli garantirà aria compressa più pulita e più secca".

Ideale per spazi limitati

L'innovativo design delle unità della Serie R 5-11 kW prevede una configurazione verticale per i componenti di trasmissione, che consente una riduzione del 20% dell'ingombro, oltre a un più facile accesso ai componenti che necessitano di manutenzione. Per ottimizzare ulteriormente le prestazioni e rendere l'ambiente di lavoro più sicuro, la trasmissione è montata sul basamento tramite un sistema di isolamento che limita la propagazione delle vibrazioni e del rumore.



www.ingersollrandproducts.com

PARKER HIROSS

Per raffreddare acqua e olio

L'uso di olio o acqua refrigerata è indispensabile nella maggior parte dei processi di produzione e trasformazione industriale. Le esigenze spaziano dallo smaltimento del calore prodotto alla necessità di mantenere in condizioni di temperatura controllata componenti, ambienti e fasi di lavorazione. L'affidabilità e la possibilità di adattare i sistemi di raffreddamento alla specifica applicazione industriale sono fattori chiave al fine di garantire la continuità della produzione e ottimizzare il processo riducendone i costi.

La gamma di soluzioni individuali e integrate Parker Hiross include refrigeratori Hyperchill e Hyperchill Plus, ideali per il raffreddamento di precisione di acqua o

miscela anticongelanti e olio, progettati per assicurare affidabilità superiore, elevata efficienza energetica e la possibilità di gestire una regolazione particolarmente accurata del fluido refrigerante.

La nuova serie

Grazie al circuito idraulico non ferroso, la nuova serie Hyperchill Plus per raffreddamento di precisione di acqua od olio assicura condizioni di lavoro stabili, mantenendo massime qualità e pulizia del fluido refrigerante, migliorando, di conseguenza, l'efficienza e la produttività del processo e riducendo i costi di manutenzione e il fermo impianto. L'affidabilità e la possibilità di adattare i sistemi di raffreddamento alla specifica applicazione industriale sono fattori chiave al fine di garantire qualità e continuità della produzione e ottimizzare il processo riducendone i costi. Grazie alle sue elevate prestazioni e alla sua configurabilità, Hyperchill Plus è la soluzione in grado di rispondere perfettamente alle esigenze delle applicazioni industriali.

Vantaggi per il cliente

Molti i vantaggi per il cliente. Dispositivi di sicurezza installati di standard che assicurano lo spegnimento della macchina in caso di mancanza d'acqua o di olio, proteggendo, di conseguenza, l'investimento del cliente. Grazie al suo design compatto, Hyperchill Plus offre una soluzione salvaspazio e facile da installare. I filtri del condensatore proteggono da sporco, riducendo i rischi di fermata. Funzionamento ottimale e affidabile anche alle condizioni di lavoro più estreme. La temperatura ambiente di lavoro massima nei modelli standard è pari a 48 °C. Le versioni tropicalizzate operano fino a 53 °C.

Caratteristiche top...

Tra le altre caratteristiche:

- potenza frigorifera compresa tra 2 e 24 kW e allineata con le esigenze del mercato;
- circuito oleodinamico ed evaporatore in acciaio inossidabile;
- controllori elettronici con software proprietario;
- unità interamente configurabili con varie opzioni e kit;
- design estremamente compatto;
- filtri di protezione sui condensatori;
- struttura e design garantiscono completa accessibilità interna per facile manutenzione;
- Icep 020 e Icep 024 progettati con controllo di velocità ventilatori a gradino, in modo da operare, di standard, fino a temperature ambiente pari a -10 °C;



La nuova serie Hyperchill Plus di Parker Hiross.

- scheda RS485 disponibile su tutti i modelli (standard a partire da Icep 007).

...e alte prestazioni

Ma c'è dell'altro:

- elevata affidabilità e risparmio energetico;
- temperatura ambiente di lavoro massima nei modelli standard fino a 48 °C, opzioni tropicalizzazione e bassa temperatura ambiente garantiscono un funzionamento ottimale anche alle condizioni di lavoro più estreme;
- condensatori ed evaporatori sovradimensionati assicurano uno scambio termico altamente performante aumentando il Cop (Coefficient of Performance);
- software con logica Pid sviluppato e testato per dare massima stabilità di temperatura al sistema anche con carichi termici variabili;
- utilizzo di compressori scroll progettati per lavorare con elevata efficienza e lunga durata;
- il controllo di velocità dei ventilatori garantisce prestazioni costanti a diverse temperature, aumenta la durata dei ventilatori e riduce la potenza assorbita in condizioni di bassa temperatura ambiente.



www.parker.com

MATTEI

In versione package

La famiglia di compressori Blade, nata dall'esperienza della Ing. Enea Mattei Spa per le esigenze delle piccole imprese e delle aziende artigiane, si arricchisce di un nuovo componente: Blade SE, la versione package con serbatoio ed essiccatore.

Tecnologia a palette

Caratterizzata dalle dimensioni contenute del gruppo pompante, che rendono la macchina facile da installare in ambienti piccoli, la linea di compressori Blade si avvale dell'evoluzione della esclusiva tecnologia a palette: la velocità di rotazione estremamente bassa si traduce in maggiore affidabilità, ridotti consumi energetici e grande silenziosità. La durata pressoché illimitata delle palette riduce e semplifica gli interventi di manutenzione.

Rispetto agli altri modelli della gamma, stand alone e S con serbatoio da 270 litri, Blade SE è equipaggiato di serie di un essiccatore d'aria a ciclo frigorifero. Questo dispositivo, posizionato a monte del serbatoio, priva l'aria compressa dell'umidità residua che, soprattutto in alcune applicazioni, potrebbe provocare danni. Il processo di essiccazione dell'aria è potenziato dal separatore di condensa, collocato a monte dell'essiccatore stesso e in grado di ridurre al minimo il contenuto d'acqua in ingresso alla macchina frigorifera.

Performance al top

"Pur mantenendo le ridotte dimensioni del compressore tipiche dell'intera gamma, nella versione Blade SE Mattei ha aggiunto alla macchina un componente, l'essiccatore, che permette di ottenere migliori performance e il massimo rendimento - spiega l'ing. Giorgio Fumagalli, Technical Director della Mattei -. Con Blade SE, dunque, l'utente ha un vantaggio in più: con un'unica macchina, infatti, può immagazzinare e avere sempre a disposizione aria compressa di qualità eccellente".

Con pressioni di esercizio da 8 a 13 bar, potenze da 4 a 11 kW e portate da 0,6 a 1,7 m³/min, Blade SE raggiunge valori di dew-point di 3 °C.

Aria pronta per l'utilizzo

"Il design di Blade SE è studiato per favorire le migliori condizioni di lavoro della macchina - dice ancora l'ing. Giorgio Fumagalli -. I flussi di aria di raffreddamento sono convogliati in modo da minimizzare le perdite di carico e consentire a tutti i componenti all'interno



Il nuovo compressore Blade SE di Mattei.

Il cilindro ICL di Aventics.



Il gruppo di trattamento aria AS1 di Aventics.



dell'apparato di essiccazione di lavorare alla temperatura di progetto stabilita.

Blade SE rappresenta il massimo livello di flessibilità raggiunto dalla gamma Blade, in quanto consente di ottenere un'eccellente qualità dell'aria, unita alla massima versatilità di utilizzo: l'aria compressa erogata priva di umidità viene direttamente stoccata nel serbatoio ed è pronta per l'utilizzo ogniqualvolta le esigenze dell'utente finale lo richiedano".



www.matteigroup.com

AVENTICS

vetrina

Applicazioni per l'alimentare

Si chiama ICL la soluzione perfetta - dice l'azienda - per numerose applicazioni nel Food & Beverage e rappresenta la nuova generazione di cilindri Aventics, la nuova azienda nata da Rexroth Pneumatics, studiati fino all'ultimo dettaglio per poter offrire prestazioni eccellenti in qualsiasi contesto di automazione.

Hygienic design

Particolarmente indicato per l'applicazione nel settore packaging dell'industria alimentare, il cilindro ICL, presentato al Cibus di Parma, è estremamente facile e veloce da installare ed è caratterizzato da un design pulito che rispetta i principi dell'hygienic design, consentendo di ridurre al minimo gli interventi di manutenzione e di semplificare le operazioni di pulizia.

Trattamento aria

Il gruppo di trattamento aria AS1 è un altro dei prodotti Aventics sviluppati per il Food & Beverage che risponde alla crescente complessità dei processi industriali controllati da meccanismi che impiegano l'aria compressa. I sistemi AS (Air Service) di Aventics garantiscono prestazioni elevate, flessibilità di applicazione ed efficienza energetica. Grazie alla struttura modulare e all'impiego di speciali polimeri ultra leggeri, tali

sistemi sono estremamente compatti, ma, allo stesso tempo, resistenti e performanti: raggiungono, infatti, una capacità di 14.500 l/min.

Molte funzioni

Oltre alle funzioni standard di filtro, regolazione e lubrificazione, i sistemi AS di Aventics sono dotati anche di altre specifiche, come valvole di intercettazione, di riempimento progressivo, distributori con valvole unidirezionali di dimensioni compatte.



<http://it.aventics.com>

BOGE

vetrina

A pistoncini reinventati

Con la nuova serie PO (piston oil-free), Boge Komporen presenta una serie di compressori a pistoncini, oil-free nel range di potenza da 2,2 a 5,5 kW in 10 e 15 bar, che funzionano in modo estremamente economico e possono essere adattati al singolo impiego mediante numerose opzioni. I nuovi compressori a pistoncini, con compressione assolutamente priva d'olio, si distinguono per massima affidabilità, manutenzione semplice e struttura compatta e coprono fabbisogni di aria compressa non costanti in maniera -precisa l'azienda - eccezionale, oltre ad essere in grado di sopportare numerosi avvii e arresti in esercizio continuo.

Usura minima

Grazie alla produzione di alta precisione della nuova serie PO, la testa del cilindro presenta uno spazio nocivo ridotto al minimo. Gli utenti traggono vantaggio da una portata notevolmente maggiore, da un grado di erogazione migliorato e dalla massima efficienza. I gruppi aria compressa ad azionamento diretto, concepiti per uso gravoso, funzionano a basse velocità dei pistoncini. Ciò minimizza le vibrazioni e l'usura e aumenta il grado di efficienza, poiché viene prodotto meno calore di compressione. In particolare, la bassa velocità del pistone (3 m/sec) garantisce la massima durata. Un sistema di lubrificazione innovativo del cuscinetto dei pistoncini provvede a una azione a lungo termine e, pertanto, a una lunga vita del compressore. Gli interventi di manutenzione sono necessari solo per il cambio del filtro di aspirazione.

Il nuovo compressore della serie PO di Boge.



Principio a V

Le misure compatte grazie alla disposizione salvaspazio dei cilindri secondo il principio a V e il refrigeratore a tubo a spirale, la struttura robusta e il funzionamento silenzioso contribuiscono in maniera decisiva a un uso dei nuovi compressori a pistoncini di Boge anche per applicazioni speciali, come l'alimentazione di cannoni per la neve. Anche altri settori, che necessitano di una produzione assolutamente affidabile con aria compressa oil-free, possono trarre vantaggio dai nuovi compressori della serie PO: il campo medicale, alimentare, nelle officine di verniciatura, nel settore minerario, negli impianti di depurazione e scarico delle acque; i settori d'uso di questi nuovi modelli sono pressoché illimitati. Per l'aria compressa generata in forma ecocompatibile, Boge ha impiegato pistoncini e anelli di pistoncini rivestiti in modo speciale, bussole di scorrimento dei cilindri appositamente sviluppate e cuscinetti degli alberi isolati ermeticamente, che rendono impossibile l'ingresso dell'olio nell'aria compressa.

Aria di raffreddamento

La serie PO garantisce una sicurezza di funzionamento al cento per cento e la protezione dallo sporco grazie alla struttura a calotta chiusa. L'apertura d'ingresso dell'aria di raffreddamento presenta dimensioni generose per la massima efficienza e la temperatura dei componenti più bassa possibile. Grazie al design chiuso, la leggera struttura a calotta, in plastica Abs resistente al calore, non solo consente una sicurezza di lavoro notevolmente maggiore (è conforme alla norma 1012-1 "Requisiti di sicurezza per i compressori"), ma permette anche una lunga durata e una bassa usura.

L'andamento ottimizzato del flusso d'aria per il raffreddamento all'interno della struttura a calotta riduce ulteriormente le temperature durante il funzionamento.

Opzioni e accessori

A seconda dei requisiti specifici, gli utenti possono scegliere tra un gruppo aria compressa semplice, un compressore su serbatoio, soluzioni complete con essiccatore a ciclo frigorifero e serbatoio dell'aria compressa e impianti doppi su serbatoio di pressione. Complessivamente, 28 le varianti offerte.

www.boge.com/it



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 N₂/O₂

Produttore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Abac Italia	•	•	•		•	•			•	•	•				
Alup	•	•	•		•	•			•	•	•				
Atlas Copco Italia	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•		•
Ceccato Aria Compressa Italia	•	•	•		•	•			•	•	•				
C.M.C. Costruzioni Meccaniche Compressori					•	•			•	•	•				
CP Chicago Pneumatic	•	•	•		•	•			•	•	•				
Ethafilter															•
Fiac	•	•	•	•	•	•			•	•	•				
Fini	•	•	•		•	•			•	•	•				
Ing. Enea Mattei	•	•					•			•	•				
Ingersoll-Rand Italia	•	•	•		•	•		•	•	•	•	•	•		
Ingersoll-Rand Systems	•	•	•				•		•	•	•				•
Mark Italia	•	•	•		•	•			•	•	•				
Neuman & Esser Italia	•	•	•		•	•			•	•	•		•		
Nu Air	•	•	•		•	•			•	•	•				
Parise Compressori	•	•	•		•	•			•	•	•			•	
Parker Hannifin Italy													•		•
Power System	•	•	•		•	•			•	•	•	•			
Samsung Techwin	•	•	•				•		•	•	•				•
Shamal	•	•	•		•	•			•	•	•				
V.M.C.														•	
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

Produttore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Abac Italia	•	•	•				•	•	•	•	•			
Aignep											•			•
														•
Alup	•	•	•				•	•	•	•	•			
Atlas Copco Italia	•	•	•		•		•	•	•	•	•			
Baglioni	•										•			
Bea Technologies	•	•	•					•			•			
Beko Technologies	•	•	•	•		•	•	•			•			
Camozzi	•													
Ceccato Aria Compressa Italia	•	•	•				•	•	•	•	•			
Ingersoll-Rand Systems		•	•				•	•			•	•		
CP Chicago Pneumatic	•	•	•				•	•	•	•	•			
Donaldson	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			
Ethafilter	•	•	•	•	•		•	•			•	•		
F.A.I. Filtri	•													
Fiac	•	•	•					•			•	•	•	
Fini	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	
Friulair	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•		
Ing. Enea Mattei	•	•	•	•				•			•			
Ingersoll-Rand Italia	•	•	•		•	•		•	•	•	•			
Mark Italia	•	•	•				•	•	•	•	•			
Metal Work	•			•				•						
Nu Air	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	
Omi	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•			
Parker Hannifin Italy	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Power System	•	•	•		•	•	•	•	•	•	•			
Samsung Techwin		•	•				•	•	•	•	•			
Shamal	•	•	•				•	•	•	•	•			
SMC Italia	•	•	•	•	•		•	•			•	•		•
V.M.C.											•	•	•	
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

Produttore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Aignep		•	•	•	•	•	•		•	•	
									•		•
Camozzi		•	•	•	•	•			•	•	
Donaldson									•		
Metal Work		•	•	•	•	•	•		•		
Parker Hannifin Italy	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
SMC Italia		•	•	•	•	•	•		•	•	
									•		•

Utensileria pneumatica per l'industria

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

Produttore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Abac Italia	•	•	•		•					•	•	
												•
Atlas Copco Italia	•	•	•	•	•		•			•	•	
CP Chicago Pneumatic	•	•	•		•					•	•	
Fiac	•	•	•									
Fini	•	•	•		•				•		•	
Ingersoll-Rand Italia	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
Nu Air	•	•	•		•				•	•	•	
Parker Hannifin Italy				•		•						
												•

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

Produttore	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Abac Italia	•	•									•		•	
Aignep		•	•	•	•	•								
		•	•	•	•	•				•				
Aluchem											•	•		
Alup	•	•									•		•	
Baglioni	•													
Camozzi				•										
Ceccato Aria Compressa Italia	•	•									•		•	
CP Chicago Pneumatic	•	•									•		•	
Donaldson		•											•	
F.A.I. Filtri														•
Fiac	•	•	•					•		•	•	•	•	
Fini	•	•	•					•		•	•	•	•	
Mark Italia	•	•									•		•	
Metal Work	•													•
Nu Air	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	
Parker Hannifin Italy		•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
		•	•	•	•	•				•				
Worthington Creyssensac	•	•									•		•	

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

ABAC ITALIA

Via Cristoforo Colombo 3
10070 Robassomero TO
Tel. 0119246415-421 Fax
0119241096
infosales@abac.it

AIGNEP SPA

Via Don G. Bazzoli 34
25070 Bione BS
Tel. 0365896626 Fax 0365896561
aignep@aignep.it

AIRCUM SRL

Via Trattato di Maastricht
15067 Novi Ligure AL
Tel. 0143329502 Fax 0143358175
info@aircumssystem.com

ALUCHEM SPA

Via Abbiategrasso
20080 Cisliano MI
Tel. 0290119979 Fax 0290119978
info@aluchem.it

ALUP

Via F.lli Gracchi 39
20092 Cinisello Balsamo MI
Tel. 0291984610 Fax 0291984611
infosales.italia@alup.com

ATLAS COPCO ITALIA SPA

Via F.lli Gracchi 39
20092 Cinisello Balsamo MI
Tel. 02617991 Fax 026171949
info.ct@it.atlascopco.com

BAGLIONI SPA

Via Dante Alighieri 8
28060 San Pietro Mosezzo NO
Tel. 0321485211
info@baglionispa.com

BEA TECHNOLOGIES SPA

Via Newton 4
20016 Pero MI
Tel. 02339271 Fax 023390713
info@bea-italy.com

BEKO TECHNOLOGIES SRL

Via Peano 86/88
10040 Leini TO
Tel. 0114500576 Fax 0114500578
info.it@beko.de

CAMOZZI SPA

Via Eritrea 20/L
25126 Brescia BS
Tel. 03037921 Fax 0302400430
info@camozzi.com

CECCATO ARIA COMPRESSA ITALIA

Via Soastene 34
36040 Brendola VI
Tel. 0444703912 Fax 0444703931
infosales@ceccato.com

C.M.C. Costruzioni Meccaniche Compressori SRL

Via Gastaldi 7/A
43100 Parma PR
Tel. 0521607466 Fax
0521607394
cmc@cmcparma.it

CP CHICAGO PNEUMATIC

Via Cristoforo Colombo 3
10070 Robassomero TO
Tel. 0119246453 Fax 0119241096
matteo.giorgetti@cp.com

DONALDSON ITALIA SRL

Via Cesare Pavese 5/7
20090 Opera MI
Tel. 025300521 Fax 0257605862
operard@emea.donaldson.com

ETHAFILTER SRL

Via dell'Artigianato 16/18
36050 Sovizzo VI
Tel. 0444376402 Fax 0444376415
ethafilter@ethafilter.com

FAI FILTRI SRL

Str. Prov. Francesca 7
24040 Pontirolo Nuovo BG
Tel. 0363880024 Fax 036330777
faifiltri@faifiltri.it

FIAC SPA

Via Vizzano 23
40037 Pontecchio Marconi BO
Tel. 0516786811
Fax 051845261
fiac@fiac.it

FINI SPA

Via Toscana 21
40069 Zola Predosa BO
Tel. 0516168111 Fax 051752408
info@finicompressors.it

FRIULAIR SRL

Via Cisis 36 - Fraz. Strassoldo
S.S. 352 km. 21
33050 Cervignano del Friuli UD
Tel. 0431939416 Fax 0431939419
com@friulair.com

ING. ENEA MATTEI SPA

Strada Padana Superiore 307
20090 Vimodrone MI
Tel. 02253051 Fax 0225305243
marketing@mattei.it

INGERSOLL-RAND ITALIA SRL

Strada Prov. Cassanese 108
20060 Vignate MI
Tel. 02950561
Fax 029560315
0295056316
ingersollranditaly@irco.com

INGERSOLL-RAND SYSTEMS SRL

Via Cantù 8/10
20092 Cinisello Balsamo MI
Tel. 0261292010 Fax
0261294240
milano.reception@c-a-m.com

MARK ITALIA

Via Soastene 34
36040 Brendola VI
Tel. 0444703912 Fax 0444703931
infosales@mark-compressors.com

METAL WORK SPA

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

NEUMAN & ESSER ITALIA SRL

Via Giorgio Stephenson 94
20157 Milano
Tel. 023909941
Fax 023551529
info@neuman-esser.it

NU AIR

Compressors and Tools SPA

Via Einaudi 6
10070 Robassomero TO
Tel. 0119233000
Fax 0119241138
info@nuair.it

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

PARISE COMPRESSORI SRL

Via F. Filzi 45
36051 Olmo di Creazzo VI
Tel. 0444520472
Fax 0444523436
info@parise.it

POWER SYSTEM SRL

Via dell'Emigrante 11/13
36040 Brendola VI
Tel. 0444401270
Fax 0444401165
info@powersystem.it

SAMSUNG TECHWIN EUROPE LTD

Viale Brianza 181
20092 Cinisello Balsamo MI
Tel. 0238608239 Fax 0238608901
roberto.leo@samsung.com

SHAMAL

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

SMC ITALIA SPA

Via Garibaldi 62
20061 Carugate MI
Tel. 0292711
Fax 029271365
mailbox@smcitalia.it

TESEO SRL

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

V.M.C. SPA

Via Palazzon 35
36051 Creazzo VI
Tel. 0444521471 Fax 0444275112
info@vmcitaly.com

WORTHINGTON CREYSSENSAC

Via F.lli Gracchi 39
20092 Cinisello Balsamo MI
Tel. 02 9119831 Fax 02 91198345
wci.infosales@airwco.com

Nota

Sono **ATTIVI**
tutti gli indirizzi
mail
nella versione
"on line"

REGISTRATI ONLINE

riceverai la rivista gratuitamente
nella tua casella di posta elettronica.
Se preferisci la versione
cartacea trovi le istruzioni
per l'abbonamento
sul sito
ariacompressa.it

AriaCompressa

I Quaderni dell'Aria Compressa
Tel. 0290988202 - Fax 0290965779
E-mail: ariacompressa@ariacompressa.it

Vuoi sapere CHI FA CHE COSA nel mondo dell'Aria Compressa?

AriaCompressa

I Quaderni dell'Aria Compressa
Tel. 0290988202 - Fax 0290965779
E-mail: ariacompressa@ariacompressa.it



ECCO LA NUOVA GUIDA
AGGIORNATA AL 2014
SCARICALA ALL'INDIRIZZO
ariacompressa.it

Hanno pianificato sul sito...



Blu Service

GUIDA AI CENTRI DI ASSISTENZA TECNICA E MANUTENZIONE IMPIANTI DI ARIA COMPRESSA

Per l'inserimento della Vostra Azienda nella rubrica al costo di euro 320 + IVA, inviate un telefax al numero +39 02 90965779 o una e-mail all'indirizzo ariacompressa@ariacompressa.it riportante i Vostri dati: "indirizzo", "attività" e "marchi assistiti". Il marchio dell'azienda dovrà pervenirci in formato "JPEG". L'inserimento avverrà al ricevimento via fax della copia del versamento a mezzo bonifico bancario (codice IBAN: IT 97 N 05164 01626 000000030254). Per qualsiasi ulteriore informazione telefonare al numero +39 02 90988202 o consultare il nostro sito www.ariacompressa.it.

Air Service S.r.l.
 Contr. Notarbartolo, Z.I. 3ª Fase - 90018 Termini Imerese (PA)
 Tel. 0918690770 Fax 0918690854 - www.airservicesrl.it
Attività: vendita - noleggio - assistenza di motocompressori, elettrocompressori, macchine perforazione, accessori, macchine per ingegneria civile, carotatrici e pompe iniezione, utensileria pneumatica, escavatori
Marchi assistiti: Ingersoll-Rand-Bunker-Casagrande-FM-Montabert-Sandvik

HERMES ARIA COMPRESSA s.n.c.
 Via Monte Nero 82 - km 15,00 Nomentana
 00012 Guidonia Montecelio (Roma)
 Tel. 0774571068 Fax 0774405432
hermesariacompressa@inwind.it
Attività: vendita e assistenza compressori trattamento aria - ricambi
Marchi assistiti: compressori nazionali ed esteri

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: Atlas Copco, Alfa Laval e qualsiasi altra marca di compressore

MA.RI.CO. s.r.l.
 Cod. Fisc. e Part. IVA 02515400121
 R.E.A. della C.C.I.A.A. di Varese N. 263686
 Cap. Soc. E 25.000,00 int. vers.
 Via G. Garibaldi 79 - 21040 Camago (VA)
 Tel. 0331993522 - fax 0331993233
marico@marico.it
www.marico.it

Azienda certificata UNI EN ISO 9001:2000

Attività: vendita, assistenza e noleggio compressori

Marchi assistiti:
 - concessionario e officina autorizzata ALMIG
 - officina manutenzione e revisioni multimarche

AriBerg S.n.c.
 Via Bergamo 26 - 24060 S. Paolo d'Argon (BG)
 Tel. 035958506 Fax 0354254745
info@ariberg.com - www.ariberg.com

Attività: vendita, assistenza e noleggio compressori
Marchi assistiti: Kaeser, Compair, CP, Parker

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)

CASA DEI COMPRESSORI GROUP s.r.l.
 Via Copernico 56 - 20090 Trezzano s/Naviglio (MI)
 Tel. 0248402480 Fax 0248402290
www.casadeicompressorisrl.it
Attività: consessionaria e officina autorizzata Ingersoll-Rand - officina manutenzione multimarche Elettro/Motocompressori

Linea aria compressa: Ceccato - Abac - DGM
 Boge Kompressor - Mattei - Axeco
 Motosaldatrici linea Mosa
 Compressori alta pressione Coltri - Parise
 Distributori accessori Hiross - Sicc depuratori per acque Beko
 Noleggio Elettro/Motocompressori

Linea azoto - ossigeno: Italfilo - Messer - vendita installazione e manutenzione

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: Pneumofore e qualsiasi altra marca di compressore

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

SOMI s.r.l.
 Sede: Viale Montenero 17 - 20135 Milano
 Officina: Via Valle 46 - 28069 Treccate (NO)
 Tel. 032176868 Fax 0321761154 - e-mail: somi@somi.info
www.somi.info

Aria compressa: vendita-assistenza compressori rotativi, centrifughi e a pistoni per alta pressione. Essiccatori a ciclo frigorifero, filtrazione, ecc. Realizzazione impianti chiavi in mano, analisi e certificazione impianti esistenti-direttive 07/23/CE (PED). Contratti di manutenzione programmata

Service Macchine rotanti e alternative: manutenzione, riparazione di pompe, riduttori, compressori centrifughi e alternativi, turbine a vapore max.60 MW e a gas. Rilievi in campo, costruzione e fornitura ricambi a disegno

Manutenzione preventiva, programmata predittiva
 Analisi termografiche

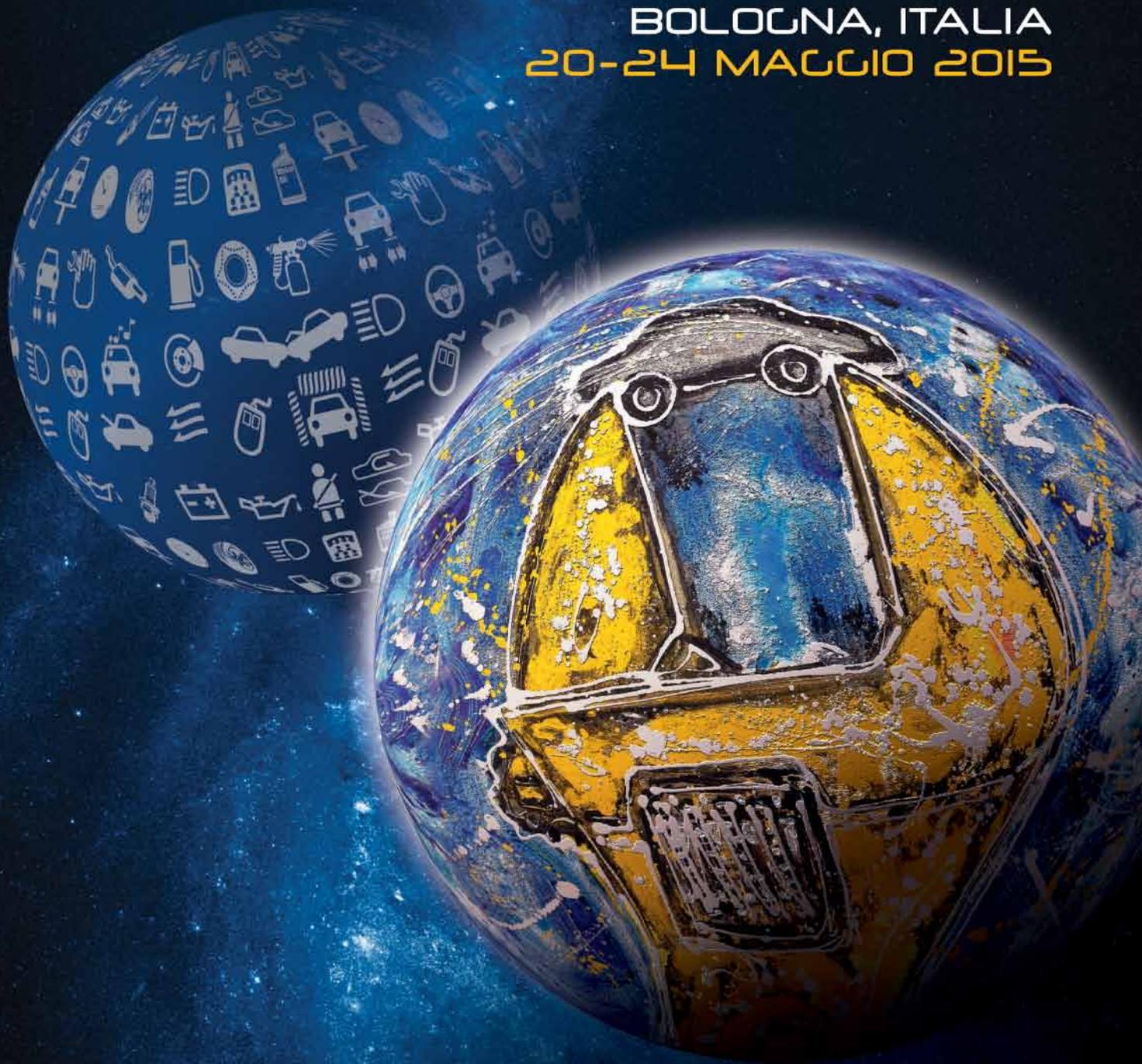


autopromotec

Homo faber fortunae suae

26ª Biennale Internazionale delle Attrezzature e
dell'Aftermarket Automobilistico

BOLOGNA, ITALIA
20-24 MAGGIO 2015



graficamonti.com

Promotec S.r.l.
Tel. +39 051.6424000
Fax +39 051.733008
info@autopromotec.it



Autopromotec APP



www.autopromotec.com