



OEMS (ORIGINAL EQUIPMENT MANUFACTURERS)

Macchine di processo: costruttori a confronto

3V TECH Group, Alfa Laval, Atlas Copco, COMBER Process Technology, Comi Condor, FPS Food and Pharma Systems VRV: abbiamo invitato in redazione i tecnici di sette importanti aziende che progettano e producono macchine e apparecchiature per l'industria chimica e farmaceutica.. Si è trattato di una bella occasione di confronto e di proficuo scambio di informazioni tecniche. Il nostro report.

Nell'ingegneria chimica, un'operazione unitaria consiste in una singola trasformazione fisica che può avere luogo all'interno di un'apparecchiatura di un impianto chimico. Ogni operazione unitaria può interessare uno o più fenomeni di trasporto contemporaneamente.

Nell'industria chimica l'espressione indica quelle operazioni, spesso legate tra di loro, che realizzano una modifica di stato, forma, o altro sui prodotti da trattare. I termini *operazione unitaria* e *processo unitario* non sono equivalenti, infatti l'operazione unitaria è una parte del processo industriale dove avviene una trasformazione di tipo esclusivamente fisico, mentre il processo unitario è una parte del processo industriale in cui avviene una trasformazione di tipo esclusivamente chimico.

APPARECCHIATURE: ALCUNE DEFINIZIONI

Le apparecchiature chimiche (o unità di un impianto chimico) sono le parti di cui un impianto chimico è composto, entro le quali si svolgono le cosiddette operazioni unitarie (cioè operazioni chimico-fisiche che si possono a loro volta ricondurre a scambi di calore, scambi di materia e scambi di quantità di moto) e i processi unitari (o reazioni chimiche). Le apparecchiature possono funzionare *in continuo* oppure *in batch* (dall'inglese, vuol dire "a mucchio"). Nelle operazioni *in continuo* l'apparecchiatura si comporta come un sistema termodinamico aperto, nel senso che riceve materia dall'esterno (*alimentazione*), la trasforma e la allontana (*prodotto*), raggiungendo durante il suo funzionamento uno stato stazionario, cioè un regime in cui il comportamento del sistema termodinamico rimane costante nel tempo. Nelle operazioni *in batch*, invece, l'apparecchiatura si comporta come un sistema termodinamico



chiuso, senza correnti in entrata e uscita; si hanno così delle fasi di carico e scarico necessarie al riempimento e allo svuotamento dell'apparecchiatura, e spesso non viene raggiunto nessuno *stato stazionario*, ovvero il sistema attraversa periodi di transitorio più lunghi. Il reattore CSTR e la colonna di distillazione sono esempi di apparecchiature in continuo, mentre la filtropressa è un esempio di apparecchiatura batch.

Inoltre, le apparecchiature possono essere caratterizzate sia in base al processo che ospitano (per esempio, una colonna di distillazione), sia in base alle caratteristiche costruttive (per esempio, una colonna a riempimento). Sebbene in alcuni casi le apparecchiature operino a temperatura ambiente e a pressione atmosferica, in generale le apparecchiature di un impianto chimico possono operare a temperature e pressioni maggiori o minori di quelle relative all'ambiente. Si dirà in particolare che un'apparecchiatura opera *sottovuoto* se la sua pressione interna è minore di quella esterna, oppure in pressione se la pressione interna supera la pressione esterna.

SETTE AZIENDE A CONFRONTO

Il 20 marzo scorso abbiamo invitato i manager di sette aziende (3V TECH Group, Alfa Laval, Atlas Copco, COMBER Process Technology, Comi Condor, FPS Food and Pharma Systems e VRV), che ci hanno raccontato la loro esperienza di fornitori qualificati nella produzione di macchine e apparecchiature per l'industria chimica e farmaceutica. Abbiamo loro rivolto tre domande.

1. Quali sono le apparecchiature di processo e le soluzioni tecnologiche che la Sua azienda propone per l'industria processo?
2. Come avviene il rapporto con il Vostro cliente finale e/o gli EPC Contractors per la fornitura dei Vostri prodotti?
3. Ci può raccontare di alcune forniture particolarmente significative che avete fatto per l'industria di processo in questi anni?

Nelle prossime pagine riportiamo il report di questo interessante incontro.



Atlas Copco

1 Leader nella progettazione e produzione di compressori d'aria e gas da oltre 100 anni. Atlas Copco fornisce una gamma di compressori d'aria industriali affidabili, efficienti sul piano energetico e convenienti per tutte le applicazioni a bassa, media e alta pressione.

L'aria compressa a bassa pressione è una utility importante ed è alla base di numerosi processi di produzione. Utilizzate ad es. nel trattamento delle acque, nel trasporto pneumatico, per la desolfurazione dei gas di combustione e in diverse applicazioni industriali, le soffianti ZS vengono realizzate secondo standard elevatissimi di qualità, affidabilità e sicurezza. È stato dimostrato che in termini energetici è possibile risparmiare fino al 40% (certificazione TÜV ET 333 2009 C2) rispetto ad una soffiante a lobi di tipo tradizionale (Roots), che non è stata interessata da significativi miglioramenti tecnologici dalla sua introduzione nel mercato oltre un secolo fa.

In particolare, la caratteristica che rende questi compressori adatti per le industrie chimiche e farmaceutiche è quella di essere efficienti dal punto di vista del risparmio energetico e tecnicamente "oil-free", secondo i requisiti della norma ISO 8573 Class 0.

All'interno della tecnologia oil-free, è possibile disporre di diverse tipologie di gruppo pompante (a camme, a vite, centrifughi, ecc). La scelta della tecnologia viene fatta in base alle porta-



LUCA BICCHIERINI, AIRCHITECT/SECTOR MANAGER/OPERATIVE LEASE/ESCO AND ENERGY/ CREPELLE/ES/CT DIVISION DI ATLAS COPCO,

te previste dal processo, così da selezionare la tecnologia che a parità di portata minimizza la potenza assorbita.

Per fornire quindi la giusta soluzione, il nostro è un approccio di tipo consulenziale con il cliente finale, su cui effettuiamo dei veri e propri audit energetici. Attraverso campagne di misura puntuali, possiamo innanzitutto fornire un grafico dettagliato che mostra il consumo settimanale

in kWh. È inoltre possibile dedurre dalla misura dell'intensità di corrente anche la portata e questa curva di domanda dell'aria nel corso della settimana permette di capire qual è la reale richiesta dell'impianto. In questo modo, è possibile scegliere la tecnologia che richiede i consumi energetici più bassi. Generalmente, su portate molto alte ci si orienta su compressori centrifughi oil free, mentre per un ampio range di portate/potenze la tecnologia di compressione a vite garantisce i consumi energetici minori.

Invece, per pressioni molto più elevate (da 20 a 160 bar), la tecnologia a pistone è quella che dà i risultati migliori in termini di efficienza. Questa tecnologia trova applicazione non solo nella compressione dell'aria, ma anche della CO₂ (CO₂ ad alta pressione viene utilizzata, ad esempio, nella produzione ad alta pressione di urea a partire da CO₂ e NH₃ o come reagente nella produzione di metanolo o nella produzione di fertilizzanti) o di N₂. Devo dire che nell'utilizzo di gas ad alta pressione, le applicazioni particolari sono molte e sono convinto che ne scopriremo molte anche in futuro. Stiamo anche approfondendo con un tesista le possibili applicazioni in particolari segmenti di mercato, per individuare ogni possibile e innovativa applicabilità dei nostri prodotti.

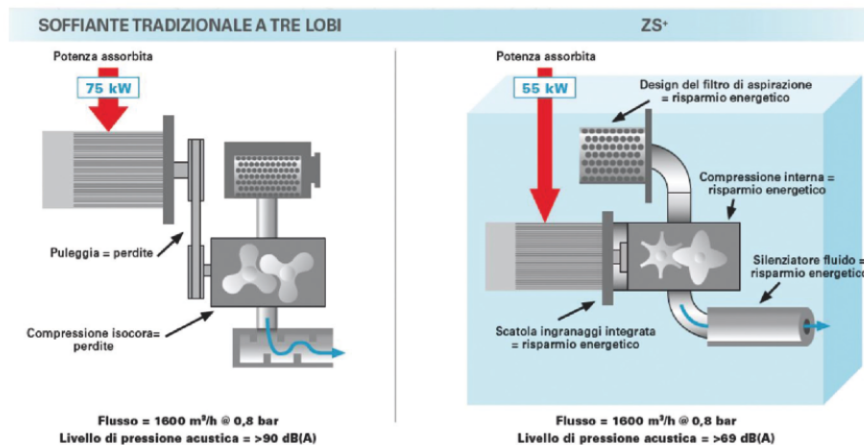
L'audit diventa quindi un requisito indispensabile in un ambito in cui il cliente sa che in un compressore industriale i costi dell'energia elet-



SOFFIANTE CENTRIFUGA CON AZIONAMENTO DIRETTO A VELOCITÀ VARIABILE ZS 75 VSD



COMPRESSORE OIL FREE ISO 8573-1 CLASSE 0



I SOFFIATORI ZS A BASSA PRESSIONE FORNISCONO ARIA AI DIFFUSORI PER AERAZIONE NEGLI IMPIANTI TRATTAMENTO ACQUE

CONFRONTO TRA UNA SOFFIANTE TRADIZIONALE A LOBI E UN COMPRESSORE ZS

trica pesano per oltre il 70% dei costi di gestione. La compressione può essere controllata da motori a velocità variabile, e questo può incidere in maniera sensibile sull'efficienza complessiva e sui consumi energetici dell'utilizzatore finale.

2 Il 70% del costo nella vita di un impianto ad aria compressa è dovuto al consumo di energia. L'efficienza energetica è quindi per noi un settore di grande importanza, nel quale la collaborazione con società di consulenza nel settore energetico gioca un ruolo fondamentale per dare ai nostri clienti un servizio coerente con le loro esigenze di riduzione dei consumi.

3 L'aria compressa è fondamentale nei processi produttivi di moltissime aziende industriali: per questo motivo per ridurre la spesa energetica è necessario intervenire su questo tipo di impianti. È quanto è stato realizzato in Covestro (ex Bayer MaterialScience), leader a livello mondiale nel settore dei polimeri, quindi delle materie plastiche quali il policarbonato, le materie prime poliuretatiche, il coating e gli adesivi.



PARTICOLARE DI UNA GIRANTE

Punto di partenza è stato il fabbisogno di aria compressa per le attività produttive dello stabilimento:

- circa 17 milioni Nmc/anno di aria compressa a 6-7 bar generata da tre compressori a velocità fissa con consumo annuo di energia elettrica di 2.500.000 kWh e consumo specifico di 0,15 kWh/Nmc
- aria a bassa pressione generata da ventilatori con motori a velocità fissa con consumo di 330.000 kWh/anno, utilizzata per il trasporto pneumatico dei granuli di materie plastiche lungo le linee di produzione

A seguito di un'attenta attività di analisi, supportata dai risultati ottenuti da strumenti di misura Atlas Copco, relativi alla produzione e alla distribuzione dell'aria compressa, sono stati individuati e realizzati i seguenti interventi lungo tutte le fasi del ciclo dell'aria.

1. in ambito produzione è stato inserito un compressore a velocità variabile e sono stati inseriti inverter sui ventilatori del trasporto pneumatico;
2. in ambito distribuzione si è provveduto all'eliminazione metodica e ricorrente delle perdite lungo la rete;
3. in ambito ottimizzazione delle utenze è stato modificato il sistema di asciugatura del prodotto per evitare l'utilizzo di aria compressa.

Entrando nel merito dei singoli interventi, importante è stata l'analisi dei consumi fatta con Airscan, lo strumento per diagnosi energetica di Atlas Copco, che ha evidenziato l'andamento di portata e pressione durante la settimana di misurazione del livello di efficienza della sala compressori. Lo strumento di analisi utilizzato ha permesso anche di simulare le diverse possibilità di efficientamento energetico. L'intervento che ne è conseguito è stata la sostituzione del compressore esistente con un nuovo compressore a

velocità variabile, con un risparmio di 415 MWh. Gli interventi sopra descritti hanno permesso di ottenere, oltre ai benefici del meccanismo dei certificati bianchi, circa 200.000 euro di evitati consumi elettrici, considerando il costo dell'energia 150 Euro/MWh. Gli strumenti di misura di Atlas Copco utilizzati in questo caso da un lato hanno messo in evidenza le perdite di pressione dei compressori, dall'altro hanno permesso di simularne la sostituzione dando una stima ex-ante dei possibili risparmi.

La sostituzione di un compressore a velocità fissa con un omologo a velocità variabile genera mediamente risparmi di energia elettrica del 25%, con punte del 35% nel caso di richieste molto variabili di aria compressa da parte degli impianti. Nel caso specifico ha generato risparmi di 415 MWh/anno (-20%), per un controvalore di 45.650,00 Euro/anno e un tempo di ritorno dell'investimento di circa tre anni.

www.atlascopco.com/it-it

