



Innovazione tecnologica nel settore dell'aria compressa

Nuovi servizi diagnostici e prodotti energeticamente efficienti

Luca Bicchierini • Responsabile Marketing Airscan
Alessandro Banfi • Product Manager Low Pressure

L'aria compressa riveste un ruolo importante nei processi produttivi odierni (i sistemi ad aria compressa assorbono mediamente l'11% dell'energia utilizzata a livello industriale, mentre con interventi innovativi, oltre il 32% di questa energia potrebbe essere risparmiata), e rappresenta un settore che può garantire significativi risparmi energetici, sia sul versante del risparmio di energia elettrica (dove la tecnologia dei compressori a velocità variabile/VSD (Variable Speed Drive) rappresenta una delle soluzioni più efficaci, sia dal lato del recupero termico attuabile grazie a versioni dedicate di compressori dotate di dispositivi atti a recuperare l'energia termica normalmente dispersa nell'ambiente. In questo caso, si ottiene un risparmio di gas metano, che altrimenti sarebbe stato bruciato in caldaia per ottenere il livello di riscaldamento dell'acqua richiesto. Il Recupero energetico della potenza termica si estende fino al 94% (e in linea teorica fino al 100% su compressori Oil Free), consentendo di ottenere acqua calda a 85-90

°C per usi sanitari, riscaldamento ambienti e impieghi di processo. Utilizzando in modo intelligente l'energia recuperata, è possibile risparmiare sui costi energetici e ottenere un rilevante ritorno sull'investimento.

Servizi di diagnosi energetica nel settore dell'aria compressa

L'offerta di servizi di diagnosi energetica nel settore dell'aria compressa si è ulteriormente ampliata, diventando sempre più articolata e composita, al punto da coprire tipologie di compressori e condizioni operative le più diverse. Per grandi linee, possiamo suddividere le diagnosi energetiche effettuabili in questo settore in tre macrocategorie:

- 1) Diagnosi energetiche lato produzione aria compressa;
- 2) Diagnosi energetiche lato distribuzione aria compressa;

3) Diagnosi energetiche lato utilizzo aria compressa.

Le diagnosi lato utilizzo, sono focalizzate al corretto impiego dell'aria compressa, vale a dire alla selezione della corretta qualità dell'aria necessaria al ciclo produttivo (maggiore è la qualità dell'aria e maggiori sono i costi - compressori lubrificati vs compressori Oil Free). Occorre inoltre limitare la produzione di aria compressa a pressioni più elevate di quelle richieste, ed evitare gli usi impropri dell'aria compressa (ad esempio per la produzione di vuoto, dove risulta energeticamente conveniente l'impiego di pompe per il vuoto o per operazioni di pulitura, dove spesso si utilizzano per semplicità i compressori quando è possibile ricorrere a tecnologie più idonee quali i ventilatori). Una specifica indagine in questo ambito consiste nella analisi della qualità dell'aria, in grado di rilevare l'eventuale presenza di contaminanti (quali CO, CO₂, Olio lubrificante ecc.) o il Punto di rugiada¹.

Le diagnosi lato distribuzione, sono orientate alla verifica dei percorsi e delle dimensioni delle tubazioni affinché siano ridotte le perdite di carico e quindi la potenza e la pressione di funzionamento richiesta per i compressori, evitando la produzione di aria compressa a pressioni più elevate di quelle richieste. Dove possibile, ed economicamente conveniente, si suggerisce la suddivisione della rete in due o più sottoreti esercite a pressioni diverse evitando di produrre tutta la portata richiesta alla massima pressione e poi procedere a laminazioni per la fornitura di aria a pressioni più basse (ogni incremento di pressione di funzionamento di un compressore pari ad 1 bar, comporta un aumento del 7% dei consumi energetici, con pressioni di lavoro nell'intorno dei 7 bar).

Un'altra importante area di efficientamento, consiste nell'individuazione e successiva bonifica delle perdite dalla rete di distribuzione dell'aria compressa.

Occorre infatti verificare periodicamente che non siano presenti perdite (fughe d'aria) dovute a fori o tenute non perfette. Ad un foro di 1 mm è associabile a 6 bar una perdita di portata in volume di circa 1 l/sec, cui corrisponde una maggiore potenza del compressore di 0,3 kW. Nel caso di un foro di 3 mm la portata perduta è pari a 10 l/sec e il conseguente incremento in potenza necessario per produrla è di 2,6 kW.

Per reti di distribuzione aeree (ad esclusione quindi delle reti coibentate o di quelle sotterranee), Atlas Copco Italia dispone di un servizio dedicato, dove viene impiegato uno strumento che misura gli ultrasuoni generati da un flusso di aria in pressione che fuoriesce da una piccola fessura presente sull'impianto di distribuzione, misurandone i Decibel prodotti, che risultano correlati all'entità del foro e quindi alla portata attraverso questo dispersa.

Le diagnosi lato produzione: in questa categoria ricadono le classiche diagnosi energetiche svolte da società di consulenza, dalle ESCO o dai fornitori delle singole apparecchiature, volte a quantificare l'energia elettrica assorbita dalla sala compressori (generalmente su base settimanale), il profilo della domanda di aria richiesta dall'impianto e quindi il Consumo Specifico complessivo (kWh/m³) dell'intera sala compressori. Sulla base del

profilo di aria rilevato nel periodo di monitoraggio (opportunamente scelto per risultare rappresentativo della produzione media annuale) si potranno effettuare stime di riduzione dei consumi, coll'impiego di simulazioni effettuate con software dedicati che prevedano l'introduzione di una o più tecnologie di efficientamento.

Le diagnosi lato produzione offerte dal Gruppo Atlas Copco: relativamente alle diagnosi energetiche, il portafoglio servizi di Atlas Copco Italia fino al 2012 era composto dalle due seguenti tipologie di audit che vengono utilizzate a seconda dei livelli di pressione e delle tecnologie impiantistiche da monitorare. Gli strumenti di valutazione quantitativa citati consentono da una parte un check-up prestazionale degli impianti, dall'altra mettono a disposizione preziosi dati grazie ai quali è possibile simulare, con l'aggiunta/sostituzione di un compressore già installato, non solo le prestazioni, ma soprattutto i benefici in termini di efficienza energetica generale dell'impianto. Le diverse metodologie di analisi offerte da Atlas Copco (dei check-up energetico gestionali), quali utili strumenti di valutazione utilizzabili in un qualsiasi ambito applicativo, e senza richiede la fermata dell'impianto dell'aria compressa, sono di seguito così denominate e specificate:

- Analisi di base chiamata MB lite: misura gli assorbimenti elettrici di tutti i compressori a velocità fissa (carico/vuoto); deduzione della portata dalla misura degli assorbimenti elettrici; stima del risparmio derivante dall'introduzione di compressori funzionanti a velocità variabile (variable speed drive - VSD). L'MB lite, deduce la portata d'aria utilizzata dall'impianto misurando gli assorbimenti elettrici di tutti i compressori e associando ad ogni secondo di funzionamento a carico del compressore la sua portata nominale come da specifica tecnica.
- Analisi approfondita AirScan™: nella sua impostazione tradizionale offre la misura in continuo della portata e della pressione, la misura in continuo dei parametri elettrici di tutti i compressori (BT 380 – 400 V – corrente, Cosfi, voltaggio, potenza attiva) e una precisa quantificazione dei risparmi derivanti dall'impiego di compressori VSD, essiccatori a risparmio energetico, centraline di controllo della sala compressori (sistemi ES™ – Energy Saving), energy recovery (ER) e altre tecnologie disponibili.

A ciò si aggiunge anche il monitoraggio delle perdite di rete (identificazione e quantificazione delle perdite che generalmente costituiscono circa il 20% della richiesta d'aria del sistema) ed eventualmente l'analisi della qualità dell'aria.

I dati raccolti, acquisiti da un apposito software proprietario, consentono non solo di generare report di vario tipo, ma soprattutto di poter scegliere il compressore che sia in grado (in base alle peculiarità rilevate nella singola applicazione) di offrire le migliori prestazioni e la migliore efficienza energetica. Il software di simulazione consente di configurare i dati, visualizzare il profilo di carico e mostrare immediatamente l'inefficienza energetica del sistema di compressione. Nella fase successiva,

viene simulato il risparmio energetico di un compressore VSD e prodotto un rapporto dettagliato che mostra il confronto tra il sistema d'aria compressa effettivo e quello ottimale.

A gennaio di quest'anno, è stato introdotto sul mercato a disposizione delle industrie, una nuovissima tipologia di diagnosi energetica chiamata Airchitect, che è più potente dell'MB lite e che per precisione e completezza si appresta a divenire il riferimento di mercato.

Questa nuova misura si basa sugli strumenti hardware affidabili e sperimentati dell'MB lite, ma con una piattaforma software completamente nuova e ottimizzata che presenta i seguenti vantaggi:

In fase di misurazione

- Numero di compressori monitorabili: rispetto all'MB lite con la nuova tipologia di audit è ora possibile effettuare misure di sale compressori con un numero illimitato di compressori (rispetto a n°8 compressori che è tuttora il massimo di compressori analizzabili con l'MB lite);
- Tecnologia dei compressori monitorabili: rispetto all'MB lite con la nuova tipologia di audit è ora possibile effettuare misure di sale compressori con la presenza non solo di compressori a velocità fissa (carico/vuoto), ma anche di compressori a velocità variabile (VSD).

In fase di simulazione

- Numero di compressori simulabili: illimitato;
- Tecnologia dei compressori simulabili: sia compressori volumetrici a velocità fissa, che a velocità variabile, come pure compressori dinamici di tipo centrifugo;
- Gestione della curva di domanda dell'aria: Airchitect consente di simulare una nuova configurazione di compressori, sia basandosi sulla curva di domanda d'aria dedotta dagli assorbimenti dei singoli compressori, come pure di elevare o ridurre (in percentuale o in termini assoluti) questa curva in considerazione di futuri andamenti della produzione, come pure di "costruirsi" manualmente una curva di domanda. Funzionalità estremamente importante per cogliere l'impatto di modifiche sostanziali alla richiesta di aria compressa o per nuovi insediamenti produttivi;
- Possibili tecnologie/metodologie di efficientamento: oltre alle tipologie di compressori sopra richiamate, Airchitect ci consente di ottenere, verificare e confrontare i risultati di risparmi energetici derivanti da un'ampia gamma di interventi quali un "fine tuning" delle pressioni di settaggio dei vari compressori, l'effetto di un incremento del volume della rete (nuovi e più grandi serbatoi), l'introduzione di centraline di controllo della sala compressori (sistemi ES™ – Energy Saving), in grado di gestire nella massima efficienza l'intera sala compressori, come pure una stima dell'energia termica recuperabile qualora uno o più compressori siano dotati dell'accessorio per il recupero termico (ER – Energy Recovery).

Analogamente a quanto già verificato per la diagnosi energetica MB lite, anche la misura effettuata con Airchitect, utilizzando per la deduzione della curva di por-

tata le portate nominali da scheda tecnica di ciascun compressore, conduce ad una valutazione cautelativa dei risparmi generati dalla soluzione proposta di nuovi compressori.

La tecnologia ideale per gli impianti di depurazione

Un particolare ambito di applicazione dei compressori è quello della cosiddetta "bassa pressione", dove gli impianti di compressione che operano a pressioni da 0,3 a 1,2 bar(e), sono denominati "soffianti".

L'aria compressa a bassa pressione è fondamentale in molti processi produttivi e applicazioni quali il trattamento delle acque, il trasporto pneumatico, la lavorazione di prodotti alimentari e di bevande, l'industria farmaceutica e quella chimica, la lavorazione della pasta di cellulosa e della carta, l'industria tessile e del cemento, nonché l'industria manifatturiera in generale. Tutti questi settori trarranno il massimo vantaggio dall'efficienza energetica e dall'elevata affidabilità propria della gamma a bassa pressione.

La tecnologia di compressione a vite con trasmissione diretta espressamente sviluppata per le soffianti a bassa pressione, rappresenta un'alternativa più efficiente in termini energetici (fino al 40% - certificazione TUV ET 333 2009 C2) rispetto alla soffiante a lobi di tipo tradizionale (Roots).

Un dettaglio ancor più importante di quanto non sembri se si pensa che nel trattamento delle acque l'attività delle soffianti incide nella misura del 70% dei costi energetici che gravano sull'intero processo. Il consumo di energia rappresenta in genere l'80% dei costi di esercizio di un compressore e di una soffiante. Le soffianti a vite della serie ZS riducono in media del 30% questi valori.

Sempre nell'ottica della riduzione dei costi per rendere più sostenibile l'utilizzo delle soffianti all'interno degli impianti di depurazione, è stata introdotta anche la tecnologia VSD (Variable Speed Drive - Inverter), sinonimo di maggiori risparmi energetici e salvaguardia dell'ambiente. Grazie all'uso dell'Inverter montato sulle soffianti viene prodotto l'esatto quantitativo di aria richiesto dal processo senza comportare extra costi elettrici o di manutenzione.

Rilevazioni e studi approfonditi mostrano che il 92% di tutti i compressori e delle soffianti hanno variazioni significative nella domanda di aria. Soltanto l'8% delle installazioni ha domanda di aria più stabile. Anche in questo caso i compressori e le soffianti con tecnologia VSD consentono di risparmiare energia e presentano costi di esercizio inferiori, in media, del 22%, rispetto alle classiche soffianti a portata costante con avviatore DOL (Direct On Line) o Y/D (Stella-Triangolo).

Conclusioni

La promozione delle tecnologie più innovative in ambito industriale passa quindi attraverso la veicolazione di maggiori informazioni alle aziende sull'argomento. Importante è il ruolo svolto dalle riviste di settore e la diffusione di eventi dedicati in cui i vari attori operanti nel settore dell'aria compressa possano confrontarsi e scambiare le loro esperienze e indici prestazionali. Le

imprese, una volta consapevoli e sensibilizzate sull'importanza di agire per ridurre i propri consumi anche per questo particolare vettore energetico, potranno attivarsi per investire direttamente nell'effettuazione di una diagnosi energetica o cercando di beneficiare di finanziamenti ad hoc, che in ambito locale alcune Istituzioni Regionali hanno già nel recente passato o stanno con lungimiranza rendendo disponibili.

Nel settore dell'aria compressa, come in altri settori molto specialistici, occorre fornire alle aziende consulenza specifica, in quanto non può essere dato per scontato che l'interlocutore abbia avuto nel suo percorso professionale la possibilità e l'occasione di maturare un'esperienza così specialistica, che gli consenta in autonomia di valutare e scegliere il giusto componente per la giusta applicazione. Quindi è necessario che le aziende produttrici di sistemi per l'aria compressa, di componenti e di pneumatica sappiano dare supporto anche dal

punto di vista tecnico, perché ogni energy manager responsabile di uno o più stabilimenti produttivi, in parte in autonomia grazie al supporto formativo ricevuto (dal fornitore o attraverso corsi/master specialistici²), in parte ricorrendo a servizi diagnostici (audit), valutare in tutta consapevolezza e professionalità e successivamente scegliere le soluzioni più adatte alle necessità della propria azienda.

NOTE

- 1 Il Punto di rugiada indica la temperatura a cui il vapore d'acqua contenuto nell'aria compressa si trasforma in acqua.
- 2 Come ad esempio quelli erogati da ENEA in collaborazione con FIRE o attraverso corsi e master di carattere universitario.

