



Recupero del CALORE compressore protagonista

Grande risparmio ottenibile sia energetico che economico

Quando si tratta di risparmiare costi ed energia, gli utenti dei compressori sono sicuramente avvantaggiati poiché dispongono di una “miniera d’oro”. Sfruttando il sistema di recupero del calore, infatti, possono disporre fino al 96% dell’energia associata al compressore e riutilizzarla sotto forma di energia termica. Ogni forma di recupero consente anche di tutelare l’ambiente, evitando l’emissione di gas serra non necessari.

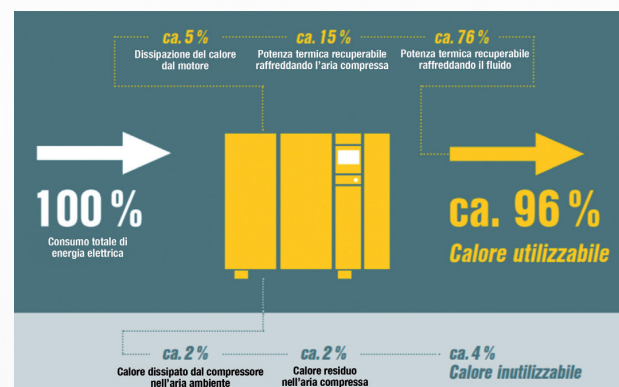
Michele Brusori
Technical Product Manager - Kaeser Compressori Srl

I moderni compressori a vite, booster e soffianti sono sistemi completi ideali per il recupero del calore. In particolare, lo sfruttamento diretto del calore di scarico mediante un sistema di canalizzazione dell’aria consente di recuperare fino al 96% di tutta l’energia utilizzata dal compressore e di usarla per il riscaldamento. E ciò indipendentemente dal fatto che si tratti di un compressore a iniezione di fluido, di un compressore a vite a secco, di un booster o di una soffiante. L’installazione di opportune condotte, che sfruttino la ventilazione della macchina, rende questo sistema particolarmente economico; l’aria calda prodotta può essere usata per diversi scopi, come processi di essiccazione, impianti di apertura con barriere a getto d’aria calda o per il preriscaldamento dell’aria dei bruciatori di combustibili. È possibile utilizzare il calore residuo anche per il riscaldamento degli ambienti, verificando che, in caso di presenza di personale, la qualità dell’aria sia conforme alle direttive applicabili.

Semplice e conveniente

Quando si utilizzano compressori a vite lubrificati, il 76% della potenza elettrica utilizzata viene trasferita al fluido di raffreddamento. In questo

caso, è semplice e conveniente utilizzare tale energia per riscaldare acqua fino alla temperatura di 70 °C. Pur avendo a disposizione una minore potenza termica, questa forma di recupero risulta particolarmente efficiente, dal momento che il calore viene trasferito all’acqua: ciò rende possibile l’integrazione con le caldaie, assieme alla possibilità di trasferire efficacemente l’energia termica anche a grande distanza dalla sala compressori. L’integrazione di un sistema di recupero su un compressore a vite lubrificato consiste nell’inserimento di uno scambiatore a piastre a monte del normale sistema di raffreddamento: questo consente l’applicabilità



Il 100% della potenza elettrica assorbita da un compressore si trasforma in calore. I compressori con raffreddamento a fluido possono disporre del 96% dell’energia termica per altri usi.



su compressori raffreddati sia ad aria sia ad acqua. Nei compressori tradizionali, il passaggio dell'olio riscaldato dalla compressione attraverso lo scambiatore viene gestito grazie all'uso di elementi termosensibili a espansione. Questa affidabile regolazione meccanica non può essere regolata, se non cambiando meccanicamente l'elemento termostatico; il sistema è, pertanto, efficace ma poco flessibile.

Regolazione elettronica

Grazie alla regolazione elettronica del sistema di recupero del calore, Kaeser eleva le potenzialità di recupero e la sua gestione a un livello superiore. A partire dalla gamma DSD, il controller Sigma Control 2 consente di gestire in punta di dita sia l'attivazione del sistema, sia la regolazione delle temperature. Questa soluzione raffinata offre significativi vantaggi all'utente finale. In primis, il recupero può essere attivato solo quando effettivamente necessario, massimizzando il recupero energetico quando il calore viene effettivamente richiesto e adattandolo al processo. Viceversa, il sistema può essere disattivato, evitando che il compressore funzioni a temperature inutilmente elevate, migliorando le performance in termini di efficienza energetica e affidabilità. Inoltre, l'analisi continua dei dati operativi consente al Sigma Control 2 di adattare l'uso della ventilazione alle effettive necessità: se lo scambio termico nello scambiatore acqua/olio è sufficiente per il corretto raffreddamento dell'olio, la velocità della ventola di raffreddamento viene adeguata in modo automatico, garantendo un ulteriore risparmio energetico.

Riguardo agli oil-free

Il recupero del calore applicato a compressori di tipo oil-free merita un approfondimento dedicato. Al pari degli altri compressori, anche per questi sistemi il recupero attraverso la ventilazione è di facile esecuzione, presentandone tuttavia



Schema del recupero di calore.

gli stessi limiti. L'assenza di un fluido di raffreddamento rende più complesso il riscaldamento dell'acqua.

Di fatto, questa possibilità è limitata ai soli compressori raffreddati ad acqua. Una delle prassi storicamente utilizzate, nel caso di compressori a vite oil-free raffreddati ad acqua, è quella di sfruttare l'acqua di raffreddamento. Tuttavia, questa operazione presenta diversi inconvenienti, tali da non rendere sempre efficace ed economicamente conveniente il recupero. Bisogna, infatti, tenere conto che l'acqua di raffreddamento non può essere riscaldata in modo eccessivo: ciò avrebbe un effetto negativo sul raffreddamento della macchina e, in particolare, su quello interstadio, peggiorando sensibilmente il rendimento termodinamico della compressione e, di conseguenza, l'efficienza energetica. Inoltre, non è possibile differenziare il circuito di raffreddamento primario da quello di recupero, con la conseguenza che le limitazioni di temperatura dei componenti di raffreddamento dell'acqua (torri evaporative, chiller ecc.) impediscono di massimizzare il potenziale recupero termico. L'adattamento di compressori standard a esigenze di questa natura si presenta complesso e non particolarmente efficiente.





Sala compressori con recupero del calore.

Recupero di calore integrato

Per la sua gamma di compressori a vite oil-free, Kaeser Compressori ha sviluppato un sistema di recupero del calore integrato, in grado di garantire i migliori risultati in termini di efficienza e recupero energetico. Il design e la costruzione del compressore prevedono, fin dal progetto iniziale, l'integrazione del sistema di recupero e questo consente di ottimizzarne l'efficienza.

I compressori Kaeser delle serie CSG-DSG-FSG offrono la connessione diversificata fra acqua di raffreddamento e acqua di recupero, consentendo una netta separazione fra i due sistemi e la migliore gestione dal punto di vista dell'utente. Il circuito del recupero può anche essere isolato quando non necessario e le caratteristiche del sistema consentono di massimizzare il recupero energetico. Le prestazioni offerte da questi sistemi sono decisamente interessanti. È tecnicamente possibile riscaldare acqua anche fino a 90 °C e la quota di potenza recuperabile può superare anche il 90% di quella utilizzata dal compressore a pieno carico. Il sistema di recupero del calore è, dunque, in grado di migliorare notevolmente l'efficienza di un impianto d'aria compressa, tanto più se possibile sfruttarlo nei processi tecnologici aziendali. Ogni forma di recupero consente anche di tutelare l'ambiente, evitando l'emissione di gas serra non necessari. L'ammontare degli investimenti è determinato dalle condizioni locali dell'utente, dalla finalità d'utilizzo e dal tipo di procedura adottata per il recupero del calore.

<https://it.kaeser.com>

