

### **LA LUBRIFICAZIONE DEI COMPRESSORI PER ARIA RESPIRABILE COLTRI COMPRESSORS**

I compressori per aria respirabile serie MCH del tipo alternativo (a pistoni), sono costituiti da più stadi in cascata, per consentire il raggiungimento delle altissime pressioni richieste per la ricarica delle bombole.

Le esigenze principali di lubrificazione dei compressori a pistoni sono essenzialmente due:

- **Protezione antiusura**, per garantire tenute efficienti, alto rendimento e lunga durata della macchina in condizioni meccaniche ottimali.
- **Prevenzione della formazione di depositi**, per garantire il funzionamento corretto di tutte le parti critiche.

#### **Proprietà antiusura**

Tutti gli oli, siano essi naturali, minerali o sintetici, presentano un certo livello di capacità lubrificanti (riduzione dell'attrito e dell'usura), ma in misura diversa in funzione della loro origine e natura chimica.

Gli oli naturali venivano usati in passato prima della scoperta e lo sfruttamento del petrolio, alcuni possiedono discrete capacità lubrificanti, ma si deteriorano rapidamente in servizio, per cui non sono più utilizzati, salvo casi molto particolari.

Gli oli minerali, derivati dal petrolio, rappresentano numericamente la maggior parte dei lubrificanti in commercio, possiedono buone proprietà lubrificanti, ma richiedono l'aggiunta di additivi anti-usura per garantire una ragionevole durata delle parti meccaniche lubrificate. Tali additivi sono sostanze chimiche soggette a decadimento nel tempo, quindi la durata in servizio degli oli minerali è anche condizionata da questo aspetto.

Gli oli sintetici rappresentano un notevole passo avanti nella tecnologia della lubrificazione, ne esistono molte varietà e, in funzione della loro natura chimica, offrono prestazioni e caratteristiche diverse tra loro.

E' quindi molto importante saper scegliere le famiglie chimiche più adatte agli scopi che si vogliono raggiungere.

Aerotecnica Coltri ha costruito la propria reputazione specializzandosi nella Ricerca & Sviluppo di lubrificanti sintetici speciali, tra cui primeggiano quelli per compressori d'aria e gas tecnici vari.

Gli studi approfonditi e la lunga sperimentazione sul campo, nelle più disparate condizioni, hanno consentito ad Aerotecnica Coltri di sviluppare oli sintetici per compressori con ineguagliabili proprietà.

L'olio ST 755 rappresenta la massima espressione di questa categoria di prodotti, sono costituiti dal 100% di esteri sintetici accuratamente selezionati e da un pacchetto di additivazione d'avanguardia che ne completa le prestazioni sotto tutti i profili.

Le esaurienti esperienze di laboratorio e sul campo hanno evidenziato la superiorità di questi oli nei confronti delle più disparate "imitazioni" presenti sul mercato.

L'olio ST 755 presenta in particolare altre positive caratteristiche:

- Coefficiente d'attrito inferiore a quello degli oli minerali di pari viscosità, consentendo un più alto rendimento meccanico del compressore ed un risparmio energetico.
- Forte affinità per le superfici metalliche, garantendo superiori proprietà antiusura e lubrificanti anche in condizioni di "lubrificazione limite".

- Bassissima tendenza all'evaporazione, riducendo drasticamente il trascinamento di vapori d'olio attraverso i sistemi di depurazione dell'aria in mandata, aumentandone l'efficacia e allungandone la vita.

### **Formazione di depositi**

Tutti i lubrificanti tendono ad ossidarsi al contatto con l'aria. Questo fenomeno è inevitabile e la sua entità dipende dalle temperature raggiunte dall'olio in presenza di aria e dalla natura chimica dell'olio in questione.

Più alta è la temperatura di fine compressione maggiore è la temperatura raggiunta dall'aria in mandata. Poiché il compressore richiede lubrificazione, l'aria compressa in mandata si trova inevitabilmente in presenza di goccioline d'olio e ciò provoca una forte sollecitazione di ossidazione sull'olio stesso.

L'ossidazione dell'olio viene anche favorita quando il lubrificante è presente in velo sottile o sotto forma di nebbia d'olio e dalla presenza di particelle solide, come pulviscolo atmosferico o, peggio ancora, particelle di ruggine o di metalli d'usura, che agiscono come catalizzatori della reazione con l'ossigeno.

La degradazione per ossidazione dell'olio in servizio origina depositi, soprattutto sulle valvole di mandata, pregiudicandone il funzionamento.

L'ossidazione è un fenomeno esotermico; questo effetto auto-eccitante può sviluppare temperature oltre 300°C.

Sulle valvole dei compressori alternativi, non vi è solo presenza di ossigeno ad alta pressione e temperatura, ma anche un flusso veloce e turbolento di aria, che innalza ulteriormente la temperatura per effetto della dissipazione energetica ad esso associata. Ciò favorisce la formazione di depositi duri e carboniosi.

I depositi surriscaldati possono formare punti caldi che, in presenza di una miscela carburata aria-olio, possono innescare incendi o esplosioni (effetto diesel) soprattutto nel condotto di mandata o nei serbatoi-polmone.

La soluzione di questa serie di problemi consiste nella scelta accurata del tipo di olio, che deve possedere fortissima resistenza naturale all'ossidazione e la capacità di impedire che eventuali prodotti di ossidazione si trasformino in depositi duri e carboniosi.

L'olio ST 755 presenta una intrinseca forte resistenza all'attacco dell'ossigeno presente nell'aria, cosa ancor più importante quando il compressore deve lavorare con miscele di aria arricchita in ossigeno (Nitrox).

L'impiego di ST 755 previene la formazione di depositi e mantiene un elevato grado di pulizia e funzionalità delle valvole di mandata, consentendo di lavorare in condizioni di rendimento meccanico e termodinamico elevati per tutta la vita utile del compressore.

### **Vantaggi**

L'impiego di ST 755 consente il funzionamento impeccabile del compressore, facilitando il rispetto delle Specifiche vigenti in termini di qualità dell'aria respirabile.

Il coefficiente d'attrito, inferiore a quello degli altri oli minerali o sintetici, migliora i rendimenti e riduce il consumo energetico.

L'assenza di depositi nei punti critici mantiene elevati i rendimenti e consente un funzionamento in piena sicurezza.

La bassa volatilità e la fortissima resistenza all'invecchiamento riducono i consumi e le necessità di rabbocco.

L'intervallo di cambio olio è di svariati ordini di grandezza superiore a quello consentito dai più qualificati oli minerali ed anche da molti oli sintetici a base di esteri, poli-alfa-olefine o poli-alchilen-glicoli. La completa padronanza della tecnologia formulativa, e la conoscenza approfondita delle esigenze dei diversi tipi di compressori, consentono anche di formulare versioni "su misura" per ottimizzarne le prestazioni in casi specifici.

Ciò si traduce in maggiore affidabilità della macchina, minori fermate per riparazioni o manutenzione periodica, risparmio di parti di ricambio e manodopera.

### **LA LUBRIFICAZIONE DEI COMPRESSORI A VITE PER NITORX**

I compressori a viti lubrificate hanno esigenze molto diverse dai compressori alternativi.

Non ci sono valvole di mandata ed il rischio di incendio o esplosione è molto basso, limitato a pochi casi particolari.

L'esigenza principale dei compressori a viti, dopo l'adeguata lubrificazione delle viti e dei cuscinetti, è la preservazione delle prestazioni del filtro separatore.

I prodotti di ossidazione dell'olio sono di natura resinosa, tanto più insolubili nell'olio quanto più avanzato è il grado di invecchiamento.

Su queste macchine, la prima vittima della degradazione dell'olio è proprio il filtro separatore-disoleatore.

L'efficienza e la durata del separatore sono condizionate dall'accumulo nell'olio di prodotti d'ossidazione resinosi o comunque insolubili, che ne provocano l'intasamento.

La protezione dell'olio dall'ossidazione è quindi la principale preoccupazione del formulatore.

E' possibile aggiungere additivi antiossidanti agli oli minerali; l'effetto è misurabile, ma comunque limitato dalle caratteristiche intrinseche dell'olio base e dall'esaurimento progressivo degli additivi.

Solo ricorrendo a oli base sintetici di tipo adatto è possibile risolvere brillantemente il problema.

L'esperienza di Aerotecnica Coltri nell'impiego delle varie componenti sintetiche ha portato a formulare prodotti con eccezionale stabilità termico-ossidativa, come ad esempio LP 46. Ciò grazie alla bilanciata associazione di esteri sintetici con poli-alfa-olefine (PAO), a differenza della maggioranza degli oli sintetici per compressori a viti che sono essenzialmente costituiti da PAO. Le proprietà di certi esteri, già sopra descritte, consentono infatti di minimizzare la formazione di prodotti resinosi e di mantenere allo stato finemente disperso quelli che si dovessero eventualmente formare.

#### **Vantaggi**

L'impiego di LP 46 consente di aumentare la durata della carica d'olio e del separatore sino a 4 e più volte rispetto ai migliori oli minerali. Anche nei confronti degli oli sintetici più diffusi la durata dell'olio e del separatore è incrementata in misura apprezzabile.

La presenza di esteri sintetici in misura significativa conferisce all'olio proprietà detergenti-disperdenti essenziali per prolungare la vita del separatore.

Gli esteri danno anche un contributo alla riduzione dei consumi d'olio e al risparmio energetico.

La drastica riduzione degli intervalli di cambio olio e separatore si traduce in minor costo orario di lubrificazione/manutenzione, minori fermate per manutenzione e pulizie, minori spese per ricambi.