

Nella produzione d'aria compressa si formano inevitabilmente considerevoli quantità di condensa (cfr. a riguardo anche i capitoli 3 e 4). La denominazione di "condensa" ci indurrebbe a ritenere che si tratti esclusivamente di vapore acqueo

## 5. Trattamento economico della condensa

condensato. Ma attenzione! Ogni compressore funziona come un enorme aspirapolvere: aspira dall'ambiente aria contaminata da impurità, le quali, concentrate in forma di aria compressa non trattata, passano alla condensa.

### 1. Perché è necessario il trattamento della condensa?

Gli utenti d'aria compressa rischiano molte salate se scaricano la condensa nelle fognature. poiché la condensa in quanto prodotto di scarto dell'aria compressa è una miscela nociva. A causa del crescente inquinamento ambientale, oltre alle particelle solide, la condensa contiene sempre più quantità di idrocarburi, anidride solforosa, rame, piombo, ferro ed altre sostanze nocive. In Germania lo smaltimento della condensa degli impianti di produzione d'aria compressa è disciplinato dalla legge sul regime idrico. La norma prescrive che le acque reflue; contenenti sostanze, contenenti sostanze nocive, debbano essere trattate in conformità alle "norme tecnologiche generalmente approvate" (§ 7a WHG). Ciò riguarda ogni tipo di condensa derivante dalla produzione di aria compressa - anche quella prodotta dai compressori cosiddetti oil-free.

Per ogni sostanza nociva sono previste delle soglie differenti sia per settore che per zona. Per gli idrocarburi ad es il limite massimo ammissibile è di 20 mg/l;

i valori pH ammessi per lo smaltimento della condensa oscillano tra il 6 ed il 9.

### 2. Le proprietà della condensa

#### a) la dispersione

La condensa può avere diverse composizioni e la dispersione degli elementi si verifica in genere nei compressori a vite raffreddati ad olio che impiegano refrigerante sintetico come il "Sigma Fluid S460". La condensa in questi casi ha valori pH tra 6 e 9 che si possono considerare come valori neutri. Con questo tipo di condensa le impurità contenute nell'atmosfera si raccolgono in un sottile strato d'olio facilmente separabile dall'acqua.

#### b) l'emulsione

Un chiaro segno di riconoscimento della emulsione è la presenza di un liquido lattiginoso che anche a distanza di parecchi giorni non si separa (**fig. a destra, 1**). Questo tipo di condensa lo si ritrova spesso nei compressori a palette, a vite ed a pistone che impiegano oli convenzionali. Anche in questo caso gli elementi nocivi si ritrovano inglobati nelle sostanze oleose. Per effetto della forte stabilità della miscela non basta la sola forza di gravità a separare l'acqua, l'olio e con esso anche le altre impurità

come ad es. polvere e metalli pesanti. Se gli oli contengono composti di esteri, la condensa può risultare aggressiva e deve essere quindi neutralizzata. Il trattamento di tali condense può essere effettuato solo con apparati o sostanze demulsionanti.

#### c) condensa dei compressori oil-free

La condensa prodotta da compressori oil-free contiene, per effetto delle molte impurità presenti nell'atmosfera, anche



cospicue quantità di olio. Oltre a ciò vi sono spesso contenute anidride solforosa, metalli pesanti e/o altre particelle solide. Ciò significa che questo tipo

di condense è generalmente aggressiva ed ha un pH tra 3 e 6. Nonostante spesso si affermi il contrario, condense così acide non possono essere riversate direttamente nelle fognature se non dopo specifico trattamento.

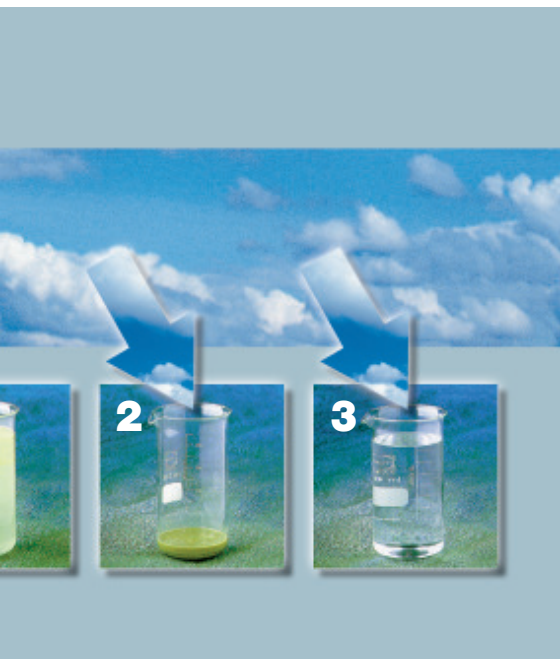
### 3. Smaltimento affidato a terzi

Ovviamente è anche possibile raccogliere la condensa ed affidarne lo smaltimento a ditte specializzate. Tuttavia i costi di smaltimento oscillano, a seconda delle caratteristiche della condensa - tra 5 e 15 centesimi di €/litro. Tenuto conto delle quantità di condensa prodotte, conviene generalmente trattare le condense all'interno dell'azienda, con il vantaggio che della massa originaria rimane solo lo 0,25 % che dovrà poi essere smaltita da aziende specializzate.

### 4. Procedure di trattamento

#### a) per dispersioni

Per il trattamento di questo tipo di condensa occorre generalmente un separatore a tre stadi, composto da due camere di separazione preliminare ed una camera con filtri al carbone attivo.



*Ogni compressore aspira dall'atmosfera impurità e vapore acqueo. La condensa derivata dalla compressione dell'aria deve essere separata dall'olio e da ulteriori sostanze nocive ( riquadro 2) prima che l'acqua residua possa essere espulsa ( riquadro 3).*

Il processo di separazione si basa sulla forza di gravità. Lo strato di olio galleggiante sulla superficie all'interno

*Separatori di condensa a forza di gravità, come questo "Aquamat", trattano le dispersioni di condensa in modo affidabile ed economico*



dello scompartimento viene condotto in un contenitore di raccolta e smaltito come olio esausto. L'acqua residua dopo essere stata sottoposta a due stadi di filtraggio, può essere scaricata nella canalizzazione delle acque reflue. Rispetto allo smaltimento effettuato da un'azienda specializzata, questo tipo di trattamento della condensa consente un risparmio dei costi di ca. il 95 %. Attualmente i separatori sono in grado di trattare condense derivanti da compressori con portate di aria fino a 105 m<sup>3</sup>/min. Naturalmente, in caso di maggior fabbisogno, è possibile collegare più separatori in parallelo.

#### b) per emulsioni

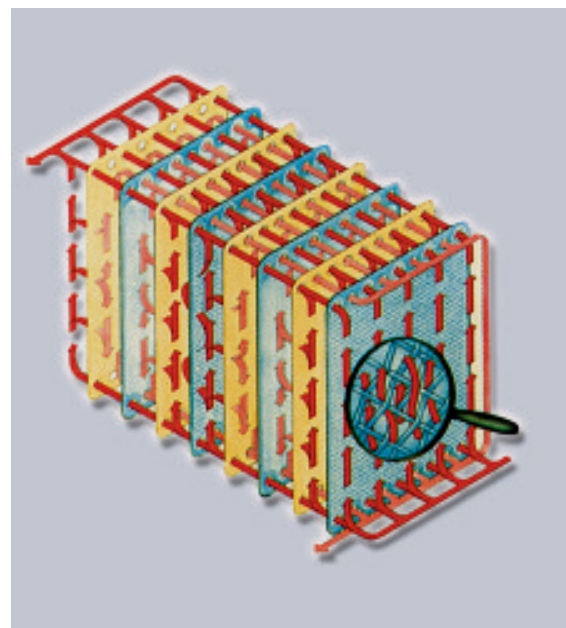
Per il trattamento di emulsioni stabili oggi vengono sostanzialmente impiegati due tipi di separatori:

1) i sistemi di separazione a membrana lavorano secondo il principio dell'ultrafiltrazione con il cosiddetto processo Cross-Flow, in base al quale la condensa, già parzialmente prefiltrata, attraverso le membrane che ne trattengono le impurità mentre la parte di liquido che trapassa le membrane

è acqua depurata e può essere riversata nella canalizzazione di scarico. 2) il secondo tipo di separatore opera con una sostanza separatrice a polveri che cattura le particelle di olio e le neutralizza in macrofloculi adatti ad essere filtrati. Filtri con pori ad ampiezza definita trattengono questi fiocchi, lasciando passare solo l'acqua depurata.

#### c) per condense di compressori oil-free

La condensa prodotta da compressori oil-free deve essere trattata con processi chimici di separazione. Si provvede in questo modo ad abbattere i valori pH mediante aggiunta di sostanze basiche e catturando i metalli pesanti in una amalgama che poi viene smaltita come rifiuto speciale. Questo procedimento è in assoluto il più dispendioso. Permessi speciali per lo smaltimento nelle reti fognarie debbono riferirsi non solo alle sostanze oleose contenute nella condensa, ma a tutte le sostanze nocive aspirate dall'atmosfera e che contaminano notevolmente la condensa.



*Per il trattamento di emulsioni di condensa stabili vengono tra l'altro impiegati sistemi di separazione a membrana*