

COME TI TRATTO L'ARIA COMPRESSA

I gruppi di trattamento dell'aria compressa, pur essendo prodotti maturi, presentano elementi di novità: dalla modularità al miglioramento delle prestazioni, fino a geometrie molto ridotte

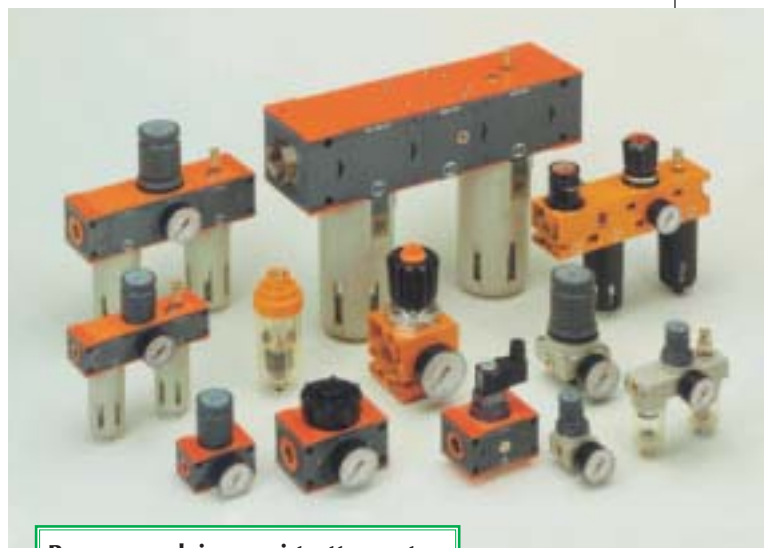
Nel mondo dei componenti per pneumatica i gruppi di trattamento dell'aria compressa si presentano come una tecnologia matura, apparentemente senza grandi novità negli ultimi anni. L'impostazione che vediamo oggi, con diverse varianti ma concettualmente simile per tutti i fornitori, è stata sviluppata alcune decine di anni fa con questi concetti: moduli, a forma di parallelepipedo, mono funzionali, un filtro, un regolatore, un lubrificatore, una valvola di intercettazione, ecc.; al di sotto del modulo, una tazza cilindrica, parzialmente trasparente, per contenere la parte filtrante e la condensa oppure l'olio del lubrificatore; un attacco filettato all'ingresso del gruppo e uno all'uscita.

La differenziazione tra le soluzioni tecniche presentate dai costruttori si è concentrata sulle prestazioni che un gruppo può fornire e sul livello di modularità. Quindi per scegliere tra le proposte apparentemente uguali occorre esaminare nel dettaglio questi aspetti.

MODULARITÀ

Relativamente alla modularità, le soluzioni più interessanti sono a nostro parere due: una soluzione più semplice, per i casi in cui il gruppo è costituito da pochi elementi, tipicamente un Frl. Il corpo del regolatore presenta dei fori filettati laterali a cui vengono fissati, con semplici viti, gli altri elementi. Questa soluzione è adottata nella linea New Deal di Metal Work: si tratta di gruppi robusti, essenziali, pratici, che si sono bene posizionati sul mercato.

Nel caso si debbano comporre gruppi più complessi, una significativa soluzione è stata adottata nella linea Skillair: per fissare un corpo a quello adiacente si impiegano delle staffette che si impegnano in apposite sedi. Con questo sistema non c'è alcun limite alla modularità, gli ingombri assiali sono ridotti al minimo ed inoltre c'è la possibilità molto interessante di rimuovere il gruppo o un elemento del gruppo senza rimuovere le tubazioni. Gli attacchi filettati di ingresso e di uscita dell'aria sono ricavati in elementi terminali, mentre i singoli corpi sono sprovvisti di questi attacchi; in questo modo si riducono ulteriormente gli ingombri as-



Panorama dei gruppi trattamento aria della Metal Work.

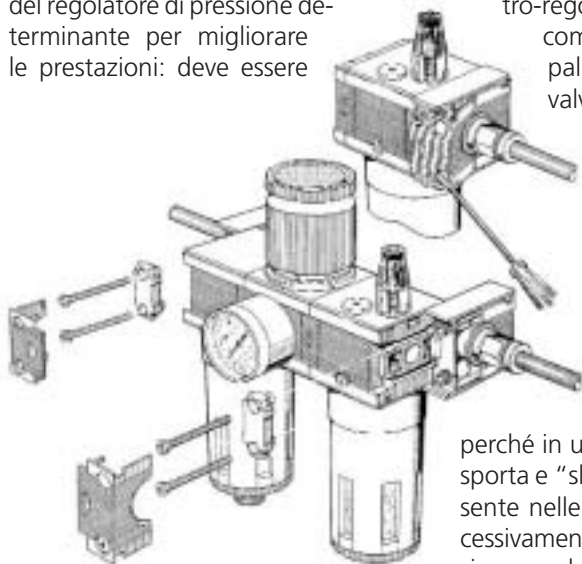
siali ed è possibile scegliere e cambiare la filettatura del terminale. Per esempio lo Skillair 100 può essere montato con il terminale con attacco da 1/4" oppure con quello da 3/8".

MIGLIORARE LE PRESTAZIONI

Guardiamo ora dentro i gruppi, per capire quali sono le differenze.

Il regolatore di pressione, cuore di ogni gruppo, è valido se riesce a mantenere il più costante possibile il valore della pressione di valle al variare della portata e/o della pressione di monte. Per raggiungere questo obiettivo i migliori regolatori applicano soluzioni interessanti. In particolare il pistone, che viene tenuto dinamicamente in equilibrio dalla molla di regolazione da un lato e dalla pressione regolata dall'altro, è determinante per la precisione di regolazione. La soluzione più povera è costituita da una membrana piana, che ha un comportamento non lineare, a causa della forza elastica esercitata dalla membrana, e bassa porta-

ta, dovuta alla limitata corsa della valvola. La soluzione con pistone e guarnizione non presenta questi difetti, ma la presenza di attriti dinamici e di spunto riducono la precisione e la sensibilità. Infine, la soluzione più brillante è quella di una membrana di rotolamento: nessun attrito, comportamento lineare, alta portata grazie alle elevate corse di apertura della valvola. La valvola è un altro componente del regolatore di pressione determinante per migliorare le prestazioni: deve essere



La modularità dei gruppi Skillair rende possibile rimuovere dall'impianto ogni elemento senza disconnettere le tubazioni. Gli attacchi filettati di ingresso e di uscita sono separati dagli elementi del gruppo.

bilanciata, cioè la pressione regolata deve essere convogliata in entrambi i lati della valvola, per equilibrare le forze agenti sulla valvola stessa. In questo modo il regolatore è meno influenzato dalle variazioni della pressione di monte e c'è un'ottima prontezza nella risposta anche con piccole chiamate d'aria.

Al filtro dell'aria si richiede di separare le particelle solide ma anche di ridurre al minimo l'acqua presente nell'aria. La condensa di acqua infatti può compromettere il funzionamento dei componenti pneumatici a valle, cilindri e valvole. L'efficienza nella separazione della condensa dipende moltissimo dal flusso dell'aria all'interno del filtro. I filtri Metal Work sono dotati di un dispositivo, chiamato centrifugatore, che mette in rotazione il flusso dell'aria in modo che, per effetto della forza cen-

trifuga, la condensa, più pesante dell'aria, aderisca alle pareti fino a formare delle gocce. Le gocce scendono lungo le pareti della tazza ed arrivano sul fondo. Un deflettore separa il serbatoio della condensa dalla zona di filtraggio, per impedire che il moto vorticoso dell'aria ripeschi l'acqua dal fondo. Il lubrificatore è il terzo elemento caratteristico di ogni gruppo di trattamento dell'aria, chiamati appunto Frl, cioè filtro-regolatore-lubrificatore. Oggi i

componenti pneumatici principali, cioè i cilindri e le elettrovalvole, sono lubrificati a vita dai costruttori e perciò in molti casi il lubrificatore non è più indispensabile. Comunque è molto importante che, se si impiega un lubrificatore, la tazza contenga sempre olio. In caso contrario si potrebbero avere danni ai componenti a valle, perché in un primo momento l'olio asporta e "slava" il grasso perenne presente nelle valvole e nei cilindri. Successivamente, se la tazza si vuota e non si provvede a riempirla, cilindri e valvole si trovano a lavorare completamente a secco.

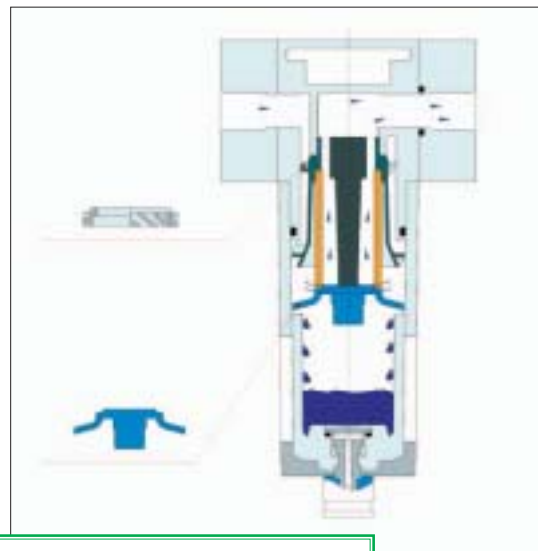
Negli anni scorsi c'è stato un dibattito sul sistema di lubrificazione, se a nebbia o a micronebbia. Nei sistemi a micronebbia l'olio viene polverizzato e permette migliori effetti tribologici con minori quantità. Questo è vero solo in teoria. Degli studi approfonditi, realizzati dal Politecnico di Torino, hanno dimostrato che se dopo il lubrificatore c'è un tubo, già dopo un metro le particelle di olio si sono ricompattate e non c'è più alcuna differenza tra i due sistemi. La micronebbia va impiegata solo in casi molto particolari, come la lubrificazione di cuscinetti di mandrini, a patto che il lubrificatore si trovi a ridosso dell'organo da lubrificare.

Sempre più spesso i gruppi di trattamento sono completati da una valvola di intercettazione a tre vie, chiamata V3V. Può essere a comando manuale o elettrico o pneumatico: comandata, permette il passaggio dell'aria, non eccitata chiude il passaggio dell'aria e contemporaneamente mette a scarico

la linea a valle, vuotando così tutto l'impianto. È importante che il condotto di scarico sia grande per svuotare nel più breve tempo possibile l'impianto: si tenga conto del fatto che questa valvola ha spesso una funzione di sicurezza e viene diseccitata automaticamente se il pulsante di emergenza della macchina viene premuto.

Quando si apre la V3V immediatamente una grande quantità di aria entra nell'impianto.

Questo può causare movimenti improvvisi e rapidi dei cilindri, causando danni alle cose o addirittura alle persone. Perciò è stato sviluppato un componente specifico, chiamato avviatore progressivo o Apr. Quando un Apr viene attivato, in una prima fase la portata di aria è ridotta perché viene aperto solo un piccolo passaggio, ulteriormente strozzabile con uno spillo di



Nei regolatori di pressione il sistema impiegato nella zona di collegamento tra molla e camera in pressione influenza molto le prestazioni. Il sistema a membrana piana ha un comportamento non lineare e piccola portata, a causa della corsa limitata. Il sistema a pistone presenta degli attriti che riducono la precisione. Il sistema a membrana a rotolamento è lineare, senza attriti, a corsa elevata.

regolazione. In questo modo i cilindri a valle vanno gradualmente in pressione e gli steli si muovono lentamente. Quando la pressione di valle raggiunge un certo valore, automaticamente la valvole dell'Apr si apre completamente, garantendo da quel momento in poi il pieno passaggio di aria. Gli Apr Metal Work hanno un van-

taggio in più: la pressione di transizione piccola portata-piena portata non è fissa ma automaticamente si regola ad un valore pari a circa il 50% di quella di monte.

Se ad esempio la pressione di monte è 12 bar, l'Apr si aprirà a 6 bar; se la pres-



L'avviatore progressivo Apr a comando elettrico ha il compito di immettere l'aria nel circuito in modo graduale e regolabile. Il comando provoca l'apertura del condotto di passaggio d'aria ridotto e regolabile, attraverso cui l'aria fluisce in piccola quantità evitando movimenti bruschi agli attuatori a valle. Solo quando la pressione di valle raggiunge il 50% di quella di monte la valvola si apre automaticamente del tutto, garantendo la piena portata.

sione di monte diviene 5 bar, l'Apr si apre a 2,5 bar circa. In questo modo il funzionamento è garantito anche in presenza di variazioni della pressione di monte, senza bisogno di regolazioni manuali.

VERSO NUOVE COMPOSIZIONI DI MODULI

Tradizionalmente i gruppi di trattamento erano gli Frl: filtro, regolatore e lubrificatore. Oggi le composizioni scelte dagli utilizzatori sono le più varie. In certe applicazioni serve un filtraggio spinto e quindi si montano un primo filtro con grado di filtraggio 20 µm, un secondo a 5 µm ed eventualmente un terzo, chiamato depuratore, basato sul principio della coalescenza. In altre applicazioni è necessario ascrivere diverse utenze con pressioni di-

verse: in questi casi si possono impiegare i regolatori in batteria. Si tratta di un sistema costituito da diversi regolatori accoppiati tra loro con la bocca di uscita disposta lateralmente.

Nei gruppi trattamento aria impiegati nell'automazione, ad esempio a bordo di macchine di montaggio, si sta andando verso una configurazione standard così composta: valvola manuale di intercettazione in ingresso, tipo V3V o rubinetto o valvola a corsoio: serve per togliere l'aria compressa in caso di manutenzione; filtro; regolatore di pressione, completo di manometro. Spesso è unito al filtro (FR); valvola di intercettazione elettrica, tipo V3V o Apr. Serve a collegare l'aria compressa ad avviamento macchina su comando del Plc/PC; pressostato: segnala se la pressione scende sotto una soglia a-

simile ad un raccordo a T. Il corpo incorpora anche, in corrispondenza delle bocche di alimentazione e di uscita, un raccordo automatico oppure un filetto maschio. La larghezza del regolatore di taglia più piccola è di soli 14,5 mm. Questi regolatori miniaturizzati possono così essere montati direttamente sulle bocche delle valvole, per regolare la pressione di ogni singola utenza.

Esiste anche la versione a banjo, comoda per montaggio diretto sulla bocca dei cilindri, e la versione a cartuccia, per inserire il regolatore in un blocco di distribuzione dell'aria.

Il regolatore miniaturizzato Rml fa parte di una innovativa linea di prodotti miniaturizzati in linea, chiamata Line On Line, che include anche elettrovalvole, valvole di non ritorno, rubinetti,



I nuovi regolatori di pressione miniaturizzati serie Rml aprono la via ad un nuovo modo di pensare il trattamento dell'aria compressa: miniaturizzazione estrema, integrazione dei raccordi nel gruppo, possibilità di collegare il regolatore direttamente sulle utenze finali.

datta per il buon funzionamento della macchina.

Prese d'aria: oltre all'uscita standard, spesso vi sono uscite supplementari oppure si montano raccordi a croce. È impiegata anche una presa d'aria prima del filtro, per soffi o pistole pneumatiche.

MINIATURIZZAZIONE

In questi anni si è assistito, in tutti i componenti pneumatici, a un processo di miniaturizzazione: prodotti più piccoli riducono gli ingombri dell'impianto, le masse e quindi l'inerzia degli organi in moto, ecc. Questo processo sta investendo anche il mondo dei gruppi di trattamento dell'aria compressa.

Metal Work ha sviluppato un innovativo regolatore di pressione, alloggiato in un piccolo corpo in tecnopolimero

valvole di scarico rapido, manometri, lampade pneumatiche. Riteniamo che questo prodotto indichi l'inizio di un fenomeno di miniaturizzazione e di integrazione che coinvolgerà tutto il mondo del trattamento dell'aria, aprendo nuove prospettive di impiego e movimentando un settore che, come scrivevamo all'inizio, è solo apparentemente maturo e senza novità.

G. Guzzoni, responsabile di prodotto Metal Work.