

Introduzione

La pressione atmosferica che viene aspirata dal compressore è più o meno umida. Ciò significa che il compressore comprime una miscela di gas consistente di aria e vapore acqueo. Il limite di saturazione (punto di rugiada) della quota di vapore acqueo dipende sostanzialmente dalla temperatura dell'aria e dalla relativa umidità dell'aria. In seguito al riscaldamento dell'aria convogliata, l'umidità assoluta rimane certamente costante, tuttavia, il massimo possibile assorbimento di vapore acqueo aumenta. Viceversa, con una temperatura in fase di calo, viene condensata la quota di vapore acqueo che precipita quindi dall'aria in forma d'acqua.

Esempio

In una relativa umidità d'aria del 100% e una temperatura dell'aria di 50°C, la quota di vapore acqueo corrisponde a 90 g in 1 m³ d'aria aspirata. In un calo della temperatura dell'aria aspirata a 30°C si verifica una precipitazione di 60 g d'acqua. Sono pur sempre 0,06 l.

Funzione

Gli essiccatori d'aria possono essere installati in tutti gli impianti di compressione d'aria. Essi hanno la funzione di ridurre più o meno la quota di vapore acqueo contenuta nell'aria compressa. Ciò viene realizzato per mezzo di una essiccazione ad assorbimento rigenerata a freddo.

Questo processo si spiega nel fatto che l'aria compressa viene convogliata dal compressore attraverso un granulato, a sua volta in grado di assorbire il vapore acqueo contenuto nell'aria. La rigenerazione del granulato viene realizzata per mezzo di un rilavaggio con aria già essiccata.

Vantaggio del principio a due camere

In un essiccatore d'aria monocamera il processo di rigenerazione avviene soltanto nella fase a vuoto del compressore. Mentre in un essiccatore d'aria bicamera questo processo viene controllato attraverso una elettrovalvola con temporizzatore integrato. Questo processo è in grado di garantire la capacità d'assorbimento del granulato anche in lunghi tempi di inserimento del compressore. Pertanto, gli essiccatori d'aria bicamera vengono maggiormente utilizzati in automezzi con un elevato consumo d'aria.

Nota

Per poter raggiungere un buon rendimento, la temperatura d'ingresso dell'aria compressa alimentata dovrebbe corrispondere a ca. 65°C. Prima dell'essiccatore d'aria non devono essere installati alcuni dispositivi antigelo.

432 408



a. Essiccatore d'aria monocamera con riscaldamento. L'apparecchio è stato rimpiazzato con le versioni a cartuccia filettata **432 410/420**.

432 405 / 406



b. Essiccatori d'aria bicamera con riduttore di pressione **432 405** e senza riduttore di pressione **432 406**. Ambedue le varianti di esecuzione vengono rimpiazzate con le serie costruttive **432 431** e **432 432**.

432 410 / 420



c. Essiccatore d'aria monocamera con e senza riscaldamento.
432 410 = con riduttore di pressione
432 420 = senza riduttore di pressione
 Il riscaldatore può essere installato anche successivamente.

432 431 / 432



d. Essiccatore d'aria bicamera con e senza riscaldamento.
432 431 = senza riduttore di pressione
432 432 = con riduttore di pressione
 Il riscaldatore può essere installato anche successivamente.

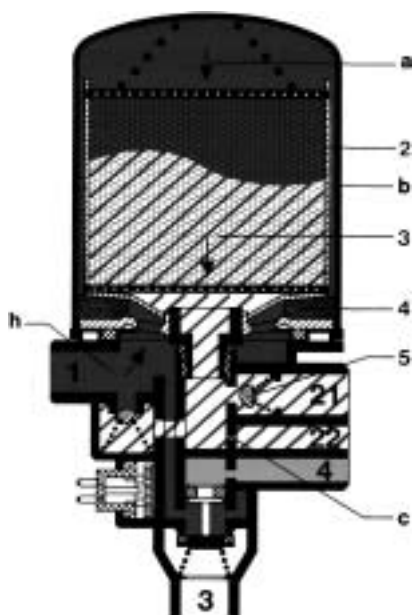
Nota

Gli essiccatori d'aria sono omologati per una massima pressione di servizio di 13,0 bar. Per gli automezzi equipaggiati con impianti ad alta pressione, sono disponibili particolari varianti (con cartuccia speciale), omologati per una pressione di max. 20 bar. La tensione dell'elettrovalvola (solo essiccatori d'aria bicamera) corrisponde a 24 V.

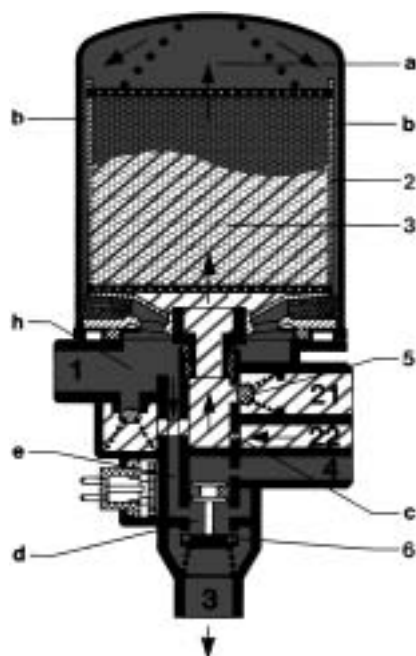
Gli essiccatori bicamera vengono utilizzati prevalentemente in automezzi con un elevato consumo d'aria (lunga durata di inserimento del compressore).

Principio di funzionamento dell'essiccatore d'aria 432 420

(senza riduttore di pressione integrato)

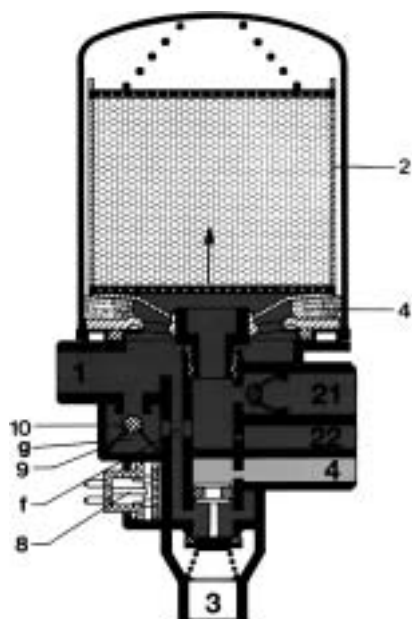
a. L'essiccazione dell'aria compressa

L'aria compressa alimentata attraverso il raccordo (1) nella camera (h) perviene attraverso il microfiltro (4) e il canale anulare (b) sulla parte superiore della cartuccia di granulato (2). Da questo punto (camera "a") l'aria compressa attraversa la cartuccia (2), dove l'umidità viene adsorbita dalla superficie del granulato (3). L'aria compressa secca perviene successivamente attraverso la valvola di ritenuta (5) in fase d'apertura nel raccordo (21) e quindi verso gli apparecchi dell'impianto ad aria compressa collegati a valle. Allo stesso tempo fluisce aria compressa attraverso il foro di strozzamento (c) e il raccordo (22) verso il serbatoio di rigenerazione.

b. La rigenerazione del granulato

Al disinserimento del riduttore di pressione viene alimentato con aria il raccordo (4). In tal modo si apre la valvola di spurgo (6) con la conseguenza di una improvvisa caduta di pressione all'interno delle camere (d), (h) e (a); allo stesso tempo si chiude la valvola di ritenuta (5). Mentre la condensa raccolta nella camera (d) viene scaricata verso l'esterno attraverso lo sfiato (3), dal serbatoio di rigenerazione fluisce aria compressa attraverso il foro di strozzamento (e), nel senso di flusso opposto, attraverso la cartuccia (2). A questo punto l'aria di rigenerazione è in grado di riassorbire l'umidità più o meno contenuta nella superficie del granulato (3). Successivamente quest'aria umida può scaricarsi attraverso la camera (a), il canale anulare (b), la camera (h), il canale (e), nella valvola di spurgo (6) aperta. Questo processo viene terminato quando si è depressurizzato il serbatoio di rigenerazione, o quando il riduttore di pressione si commuta anticipatamente alla corsa di carico.

c. Posizione bypass



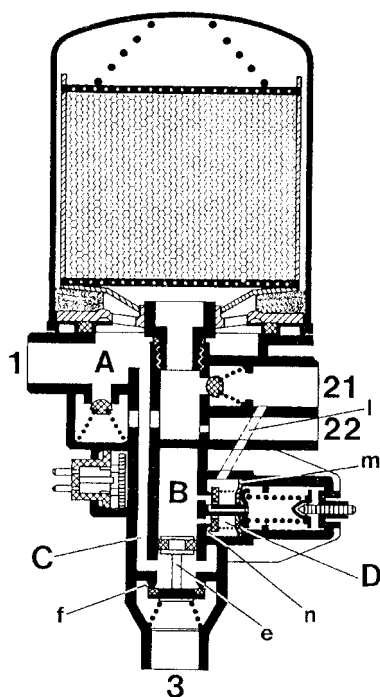
Se a causa di un intasamento totale dovuto ad eccessiva sporizia del filtro (4) non fosse più possibile garantire un flusso d'aria compressa attraverso la cartuccia (2), si apre automaticamente una valvola bypass (10). Di conseguenza l'aria compressa non essiccata perviene dal raccordo (1) attraverso il canale (f) verso i raccordi (21) e (22). Durante il funzionamento normale la valvola bypass (10) rimane chiusa per mezzo della forza della molla (9) e dell'alimentazione d'aria compressa (camera "g").

d. Funzione del riscaldatore

In quanto l'essiccatore d'aria sia equipaggiato con una cartuccia di riscaldamento (8), quest'ultima si inserisce nel caso in cui venisse registrato un valore di temperatura al di sotto di ca. 6°C e, viceversa, si disinserisce di nuovo al superamento di una temperatura di ca. 30°C.

Principio di funzionamento dell'essiccatore d'aria 432.410

(con riduttore di pressione integrato)



L'essiccazione dell'aria avviene come descritto al punto 1. Tuttavia, la pressione di disinserimento in questa variante viene alimentata attraverso il foro I nella camera D e agisce sulla membrana m. Dopo aver superato la forza della molla si apre l'ingresso n e il pistone e, ora alimentato con pressione, apre lo scarico f.

L'aria compressa convogliata dal compressore fluisce a questo punto attraverso la camera A, il canale C e lo sfiato 3 per essere scaricata nell'atmosfera. Allo stesso tempo il pistone e assume anche la funzione di una valvola di sovrappressione. In caso di sovrappressione, il pistone si apre automaticamente lo scarico f.

Nel caso di una caduta di pressione d'alimentazione all'interno dell'impianto in seguito ad un elevato consumo d'aria al di sotto della pressione di inserimento, si chiude l'ingresso n e la pressione dalla camera B viene scaricata attraverso lo sfiato del riduttore di pressione. Lo scarico f si chiude e il processo d'essiccazione inizia di nuovo dal principio.

Manutenzione

È necessario controllare periodicamente i serbatoi d'aria sulla presenza di acqua condensata, in particolare dopo lunghi tempi di marcia. Qualora venisse constatata la presenza di condensa, sarà necessario verificare la funzione di rigenerazione e sostituire eventualmente la cartuccia del granulato. Le esperienze hanno dimostrato che una sostituzione del granulato può essere richiesta già dopo ca. 2 anni. A tal fine sono disponibili o le cartucce monouso **432 410 020 2** oppure le cartucce di ricambio **432 410 222 7** (M 39 x 1,5). Negli apparecchi più vecchi è necessario allentare innanzitutto la vite di sicurezza (M6).

Negli autoveicoli equipaggiati con essiccatori d'aria in versione ad alta pressione, è da utilizzare la cartuccia 432 410 220 2 (M 42 x 1,5).

Nota

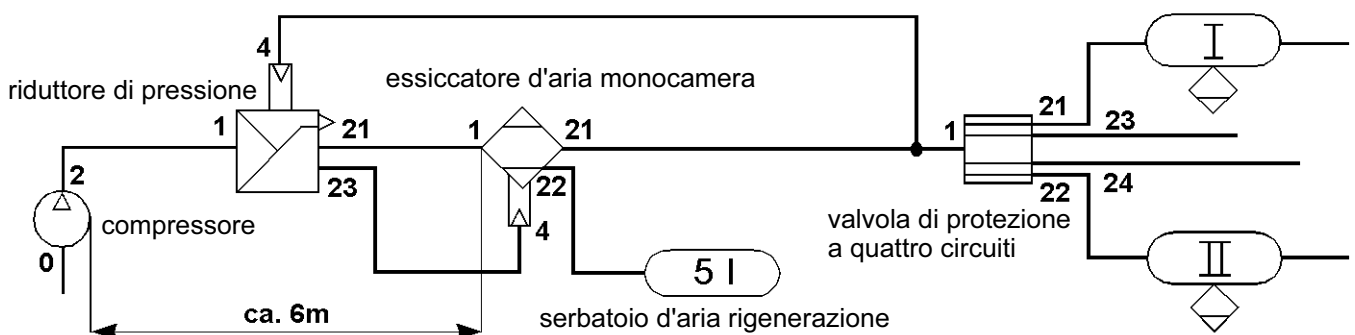
Le cartucce complete o il granulato devono essere smaltiti come rifiuti speciali. Le cartucce di ricambio possono essere ritirate per sostituzione.

Controllo

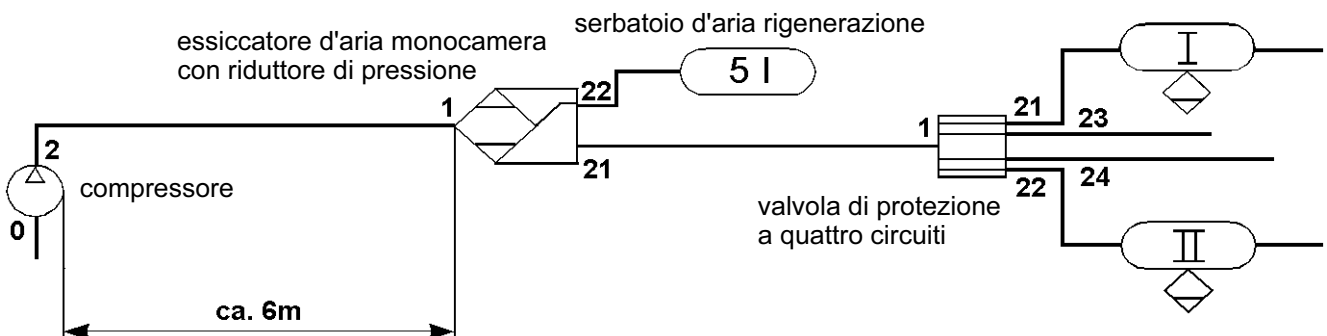
L'essiccatore d'aria deve essere controllato sulla tenuta ermetica e sulla corretta funzione di rigenerazione. Riempire gli impianti d'aria compressa fino al disinserimento del riduttore di pressione e spegnere quindi il motore. Dallo sfiato dell'essiccatore d'aria deve fuoriuscire aria di rigenerazione per la durata di ca. 10 s.

Schema di controllo e installazione

Schema 1: 432 420



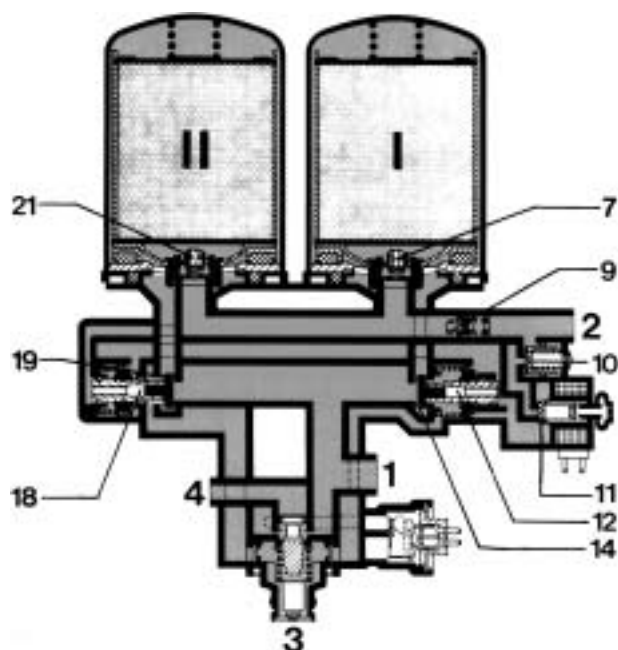
Schema 2: 432 410



trasformazione

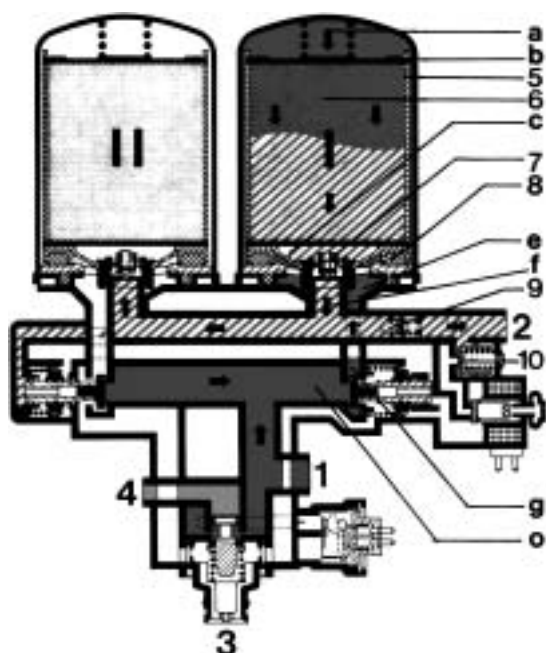
Per le trasformazioni sono da osservare queste raccomandazioni di installazione. Queste possono essere richieste al reparto di "Servizio".

a. Al primo riempimento



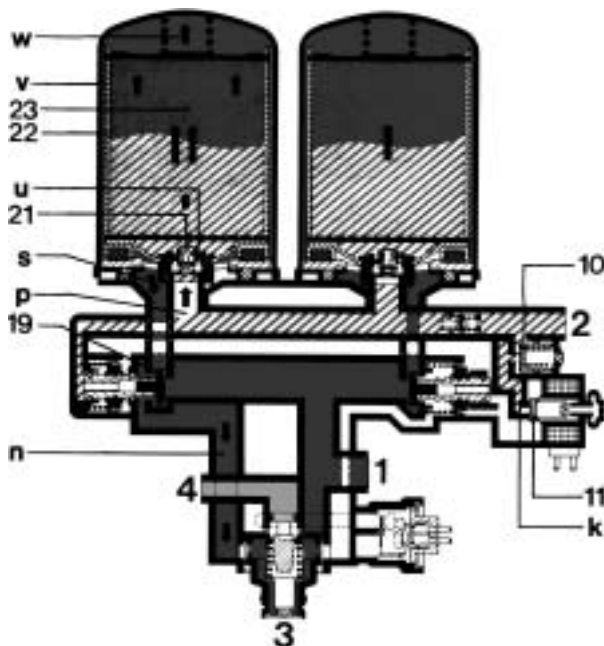
Le valvole di ritenuta (7), (9), (21), la valvola di derivazione (10) nonché l'elettrovalvola (11) sono chiuse in stato depressurizzato. La valvola (12) sul lato di ingresso (14) e la valvola (18) sul lato di scarico (19) sono aperte. Pertanto, la messa in servizio dell'essiccatore d'aria avviene generalmente attraverso il serbatoio I. Ciò è dovuto alla funzione della valvola di derivazione (10).

b. L'essiccazione dell'aria compressa nel serbatoio I



L'aria compressa alimentata nel raccordo (1) fluisce attraverso i canali (0) e (g), la camera anulare (e), il filtro (8) e la fessura (b) nella camera (a) al di sopra della cartuccia del granulo (5). Il granulo (6) fluisce attraverso le lamie perforate situate al di sopra e al di sotto della cartuccia (5) e le rondelle di feltro. L'umidità dell'aria rimane concentrata sulla superficie del granulo (6) attraverso il processo di assorbimento. L'aria compressa ora alimentata nella camera (c) apre la valvola di ritenuta (9). In tal modo l'aria compressa essiccata può pervenire attraverso il raccordo (2) negli apparecchi collegati a valle del sistema frenante. Allo stesso tempo fluisce aria compressa verso la valvola di derivazione (10) chiusa.

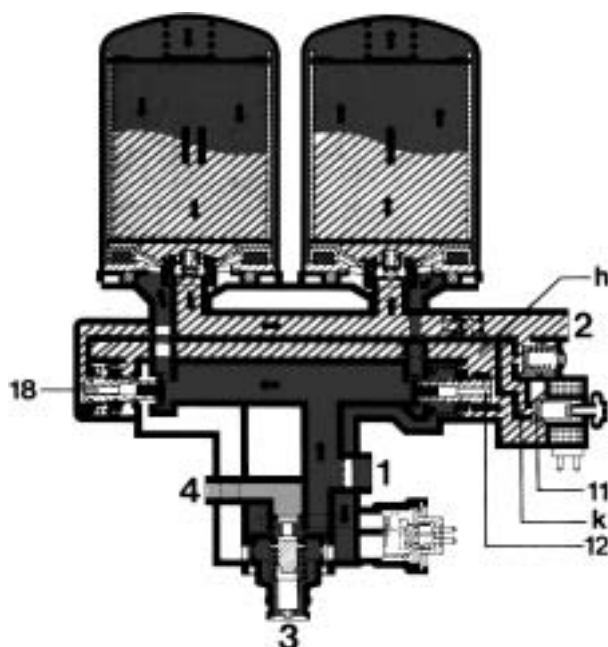
c. La rigenerazione del granulato nel serbatoio II e l'apertura della valvola di derivazione



Per poter rigenerare il granulato (23) del serbatoio II, l'aria compressa presente nel canale (p) viene convogliata con la valvola di ritenuta (21) chiusa attraverso il foro ad ugello (u) nella cartuccia del granulato (22). In quanto l'aria compressa esegue un lavaggio della cartuccia del granulato (22) dal basso verso l'alto, l'umidità presente nella superficie del granulato (23) viene assorbita dall'aria compressa secca. L'aria compressa ormai arricchita di umidità e in fase di rilassamento viene scaricata nell'atmosfera attraverso la camera (w), la fessura (v), la camera anulare (s), valvola di scarico (19) aperta e il canale (n) dallo sfiato (3) dell'essiccatore d'aria.

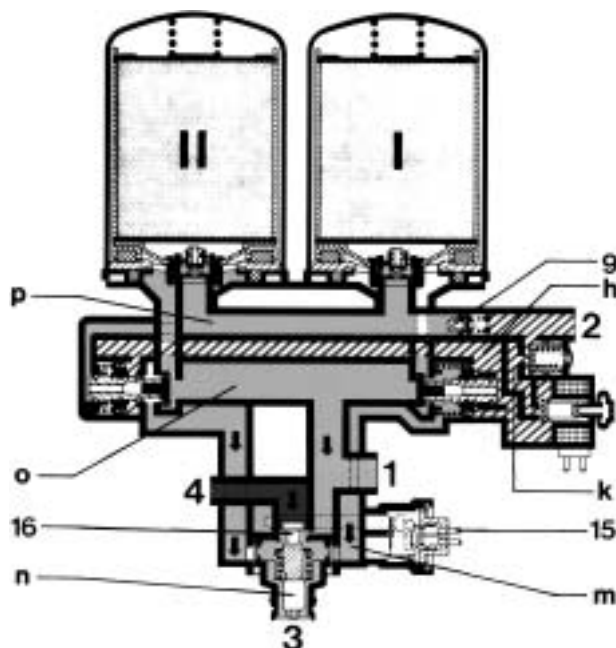
In un'alimentazione di pressione nel raccordo (2) di ca. 4,5 fino 5,0 bar si apre la valvola di derivazione (10), che alimenta quindi aria nel canale (k) verso l'elettrovalvola (11). In tal modo si garantisce che in un **primo riempimento** il processo d'essiccazione inizi sempre nel **serbatoio I**.

d. La commutazione dell'essiccatore d'aria



Attraverso un intervallo di tempo preprogrammato, l'elettrovalvola (11) viene aperta per mezzo di un temporizzatore integrato. In questo modo l'aria compressa presente nel canale (k) perviene nel canale (h). A causa dell'alimentazione di pressione delle valvole (12) e (18) di conseguenza risultante si verifica una commutazione dell'essiccatore d'aria. Come già descritto ai paragrafi "Essiccazione" e "Rigenerazione", a questo punto nel serbatoio II avviene un'essiccazione, mentre nel serbatoio I una rigenerazione. Questo processo viene ripetuto – a causa del temporizzatore integrato nell'elettrovalvola (11) – ca. ogni **60 sec.**

e. Il drenaggio automatico



Al raggiungimento della pressione di disinserimento viene alimentata aria nel riduttore di pressione del raccordo (4) dell'essiccatore d'aria. In tal modo si apre la valvola di spurgo (16), affinché possa essere scaricata la condensa eventualmente presente nel raccordo (1) attraverso lo sfiato (3). Allo stesso tempo si verifica una caduta di pressione nei canali (m), (n), (o) e (p). Attraverso la valvola di ritenuta (9) in fase di chiusura, la pressione nel raccordo (2) viene bloccata nei canali (h) e (k). In seguito allo scarico del raccordo (4) viene di nuovo chiusa la valvola di spurgo (16). In tal modo la pressione può essere di nuovo generata all'interno dell'essiccatore d'aria.

f. Funzione del riscaldamento

In quanto l'essiccatore d'aria sia equipaggiato con una cartuccia di riscaldamento (15), quest'ultima si inserisce nel caso in cui venisse registrato un valore di temperatura al di sotto di ca. 6°C e, viceversa, si disinserisce di nuovo al superamento di una temperatura di ca. 30°C.

Manutenzione

Qualora venisse constatata la presenza di condensa nell'ambito dei controlli periodici dei serbatoi d'aria in seguito a lunghi tempi di marcia, sarà necessario controllare la funzione di rigenerazione e sostituire eventualmente la cartuccia del granulato. Le esperienze hanno dimostrato che una sostituzione del granulato può essere richiesta già dopo ca. 2 anni. A tal fine occorre provvedere alla sostituzione con una cartuccia monouso **432 410 020 2** oppure con una cartuccia di ricambio della WABCO **432 410 222 7**.

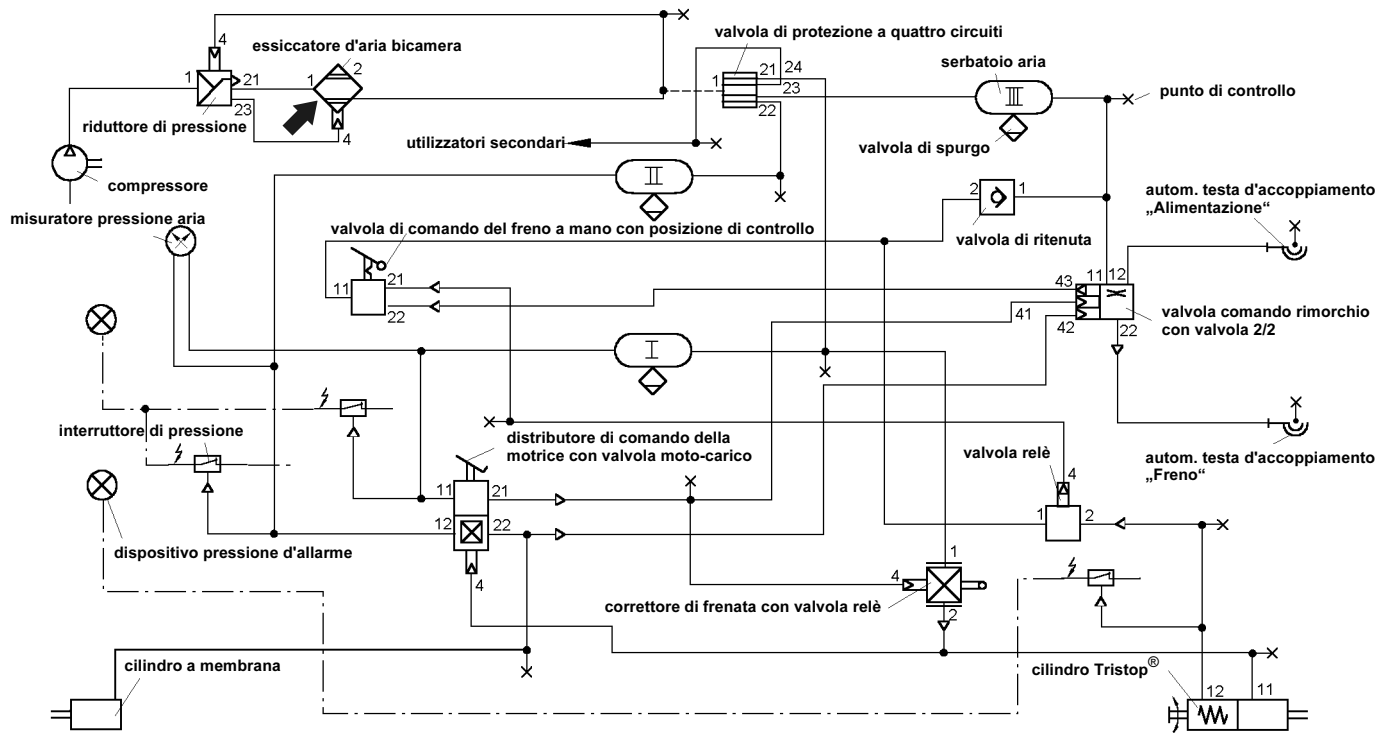
Nota

Le cartucce complete o il granulato devono essere smaltiti come rifiuti speciali. Le cartucce di ricambio possono essere ritirate per sostituzione.

Controllo

Inoltre, è necessario controllare la tenuta ermetica dell'essiccatore d'aria nonché i serbatoi d'aria (sulla presenza di condensa) e verificare che sia garantito un funzionamento perfetto. Sono inoltre da controllare gli impulsi di comando dell'elettrovalvola temporizzata (ogni 60 s) e confrontare i flussi dell'aria scaricata. Al momento della commutazione, l'essiccatore d'aria scarica brevemente e intensamente l'aria dallo sfiato.

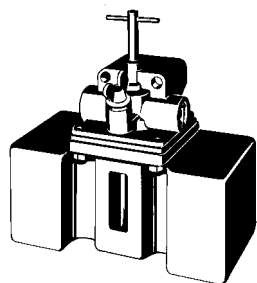
Schema di controllo e installazione



Funzione

Gli anticongelanti sono stati prevalentemente utilizzati in sistemi frenanti di automezzi prima dell'introduzione degli essiccatori d'aria. Essi hanno la funzione di garantire ampiamente la sicurezza d'esercizio dei sistemi frenanti ad aria compressa in temperature al disotto del punto di congelamento. Ciò viene realizzato abbassando il punto di congelamento dell'acqua contenuta nell'aria compressa.

Gli anticongelanti lavorano o sulla base di evaporazione oppure iniettano l'anticongelante tramite un azionamento manuale o automatico nell'impianto di produzione dell'aria compressa. Si possono utilizzare esclusivamente anticongelanti a base di alcol. Noi raccomandiamo il prodotto "**Wabcothyl**".

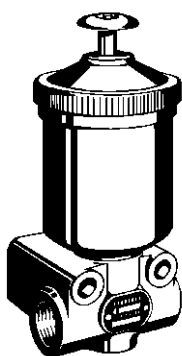
Tipi di esecuzione**432 199 030 0****432 199020 0**

a. **L'anticongelante** lavora sulla base di evaporazione. Le varianti si distinguono soltanto dalla dimensione del rispettivo serbatoio di scorta. La capacità corrisponde a:

432 199 030 0 = 200 cm³ di anticongelante

432.199.020 0 = 1.100 cm³ di anticongelante

432.199.100 0 = 2.000 cm³ di anticongelante

432 002

b. **Pompa dell'anticongelante**

Questa pompa è prevista per iniettare su attivazione manuale l'anticongelante nella condotta rispettivamente collegata. Il serbatoio di scorta ha una capacità di 340 cm³ di anticongelante.

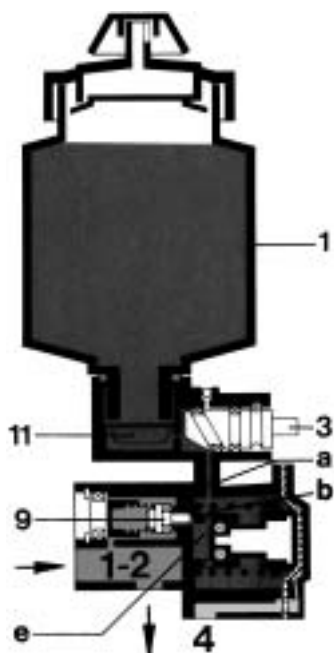
932 002

d. **Pompa automatica dell'anticongelante**

con proprietà di corsa a secco. L'apparecchio può essere installato prima o dopo il riduttore di pressione. La portata corrisponde a 0,2 o 0,5 cm³ per ciclo di iniezione.

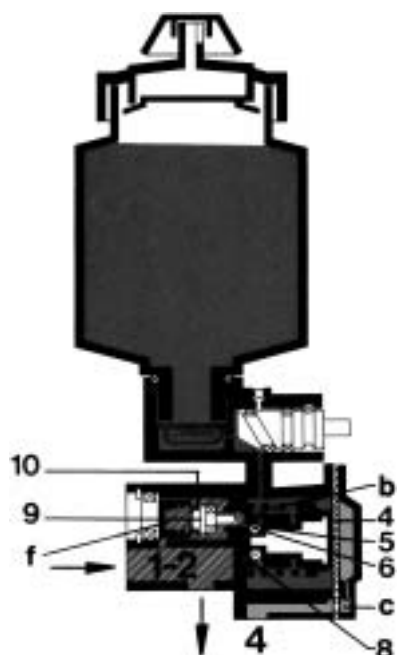
Apparecchio con raccordo di comando 4

a. Posizione di rifornimento



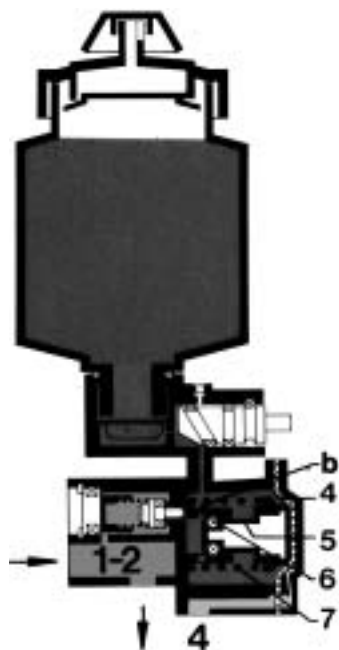
Per la messa in servizio della pompa (a temperature al di sotto di + 5°C) è necessario girare il rubinetto d'arresto (3) in posizione "I". In questo modo l'anticongelante da dover riempire nel serbatoio (1) fluisce attraverso il vaglio (11), il canale (a) e il foro (b) nella camera (e). La valvola (9), sollecitata da aria compressa e dalla molla, è chiusa.

b. Posizione d'azionamento



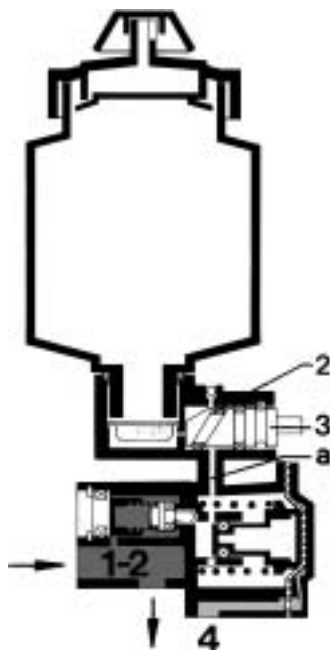
All'attivazione del riduttore di pressione, il raccordo (4) e la camera (c) vengono alimentati con aria al di sopra della membrana (4). In tal modo il pistone (5) raggiunge la battuta del corpo (8), mentre l'anello torico (6) copre il foro di incidenza (b). Poiché la pressione del fluido incluso adesso è più alta prima della valvola (9), rispetto a dietro, si apre la valvola (9) e l'anticongelante (0,2 o 0,5 cm³) viene quindi iniettato nella camera (f). In seguito allo scarico di pressione, la valvola (9) viene nuovamente chiusa per mezzo della forza della molla (10) e dell'aria compressa all'interno della camera (f). L'aria compressa presente e attraversante i raccordi (1 - 2) viene arricchita con anticongelante e può quindi evaporare.

c. Posizione di commutazione

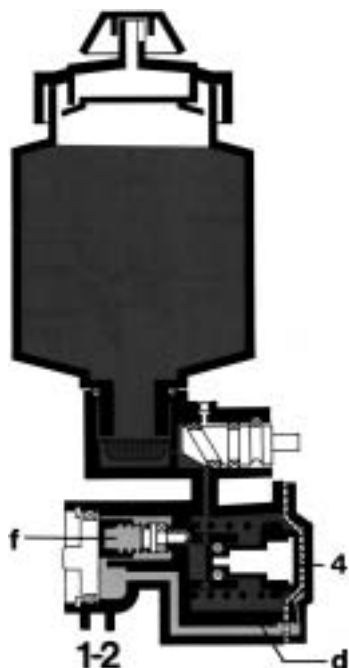


Non appena il riduttore di pressione commuta di nuovo sulla corsa a vuoto, viene scaricata l'aria dal raccordo (4). A questo punto la forza della molla (7) può riportare il pistone (5) insieme alla membrana (4) in posizione di partenza, mentre l'anello torico (6) apre il foro d'alimentazione (b) per fare rifluire l'anticongelante.

d. La messa fuori servizio della pompa



Spostando il rubinetto d'arresto (3) in posizione "0", l'anello torico (2) copre il canale (a). A questo punto non può avvenire più alcun riflusso di anticongelante. Grazie alle proprietà di corsa a secco della pompa non è necessario rifornire l'anticongelante durante le stagioni più calde.

**Pompa per anticongelante senza
raccordo di comando (4)**

In questa variante l'esecuzione la pompa per l'anticongelante non si trova dietro, bensì davanti al riduttore di pressione. In tal modo l'impulso di comando nella condotta tra il compressore e il riduttore di pressione viene direttamente trasmesso dalla camera (f) attraverso il canale (d) sulla membrana (4).

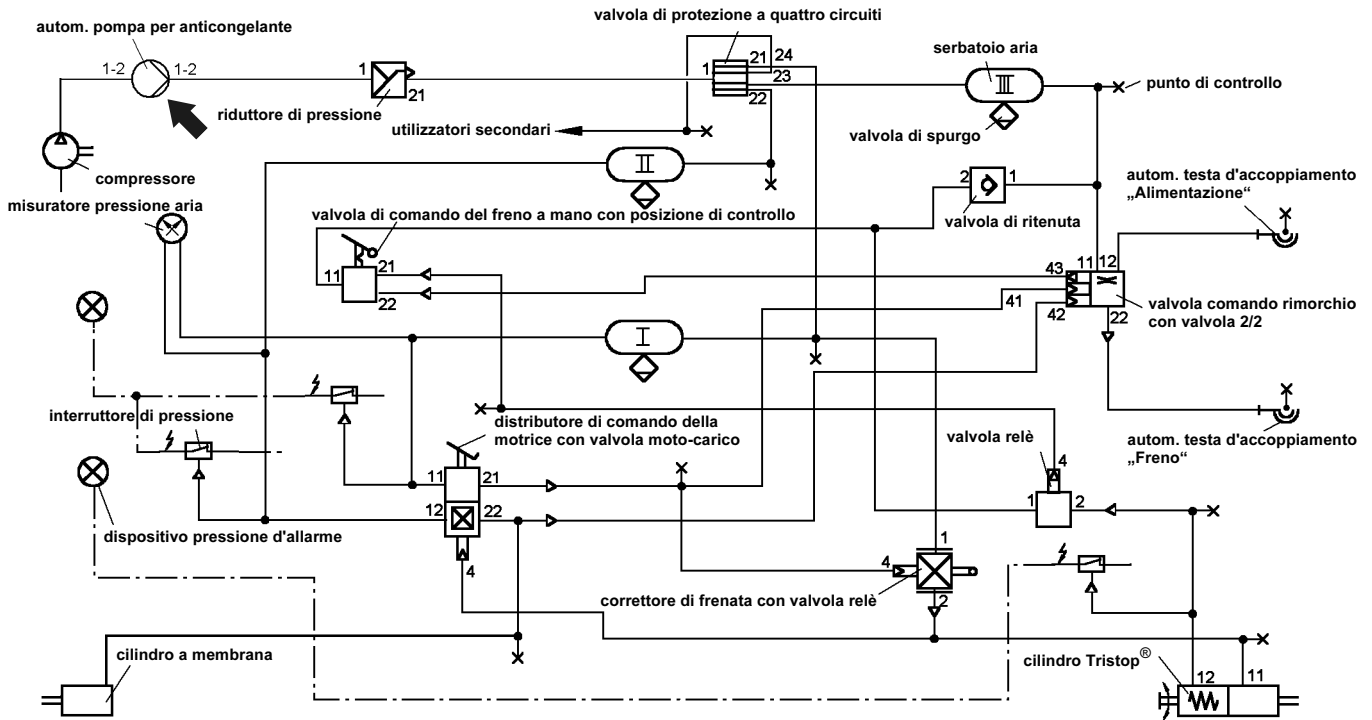
Manutenzione

Non è richiesta una particolare manutenzione.

Controllo

Mentre è inserita la pompa dell'anticongelante (**posizione I**), si dovrebbe controllare giornalmente il livello del fluido e rifornirlo all'occorrenza.

Schema di controllo e installazione (collegamento della pompa prima del riduttore di pressione)



Schema di controllo e installazione (collegamento della pompa dopo il riduttore di pressione)

