

Introduzione

Considerando i tipi di sospensione oggi installati negli autoveicoli, si contrappongono prevalentemente elementi ammortizzanti meccanici e impianti a sospensione pneumatica.

Naturalmente ambedue i tipi di sospensione sono in grado di soddisfare tutte le rivendicazioni tecniche. Tuttavia, il compromesso mostra in un confronto di ambedue i tipi di sospensione notevoli vantaggi della sospensione pneumatica rispetto alla sospensione meccanica.

Per questo motivo, negli automezzi commerciali si utilizzano sempre più spesso impianti a sospensione pneumatica.

Vantaggi della sospensione pneumatica



1. In seguito ad un cambiamento della pressione nei soffietti, dipendentemente dalle condizioni di carico, si regola sempre la stessa distanza tra la carreggiata e la carrozzeria dell'automezzo. In tal modo l'altezza di salita e di carico nonché la regolazione di fari rimane sempre costante.
2. Il comfort di ammortizzazione rimane quasi uguale su tutto il campo di carico grazie ad una continua variazione della pressione nei soffietti. I passeggeri di un autobus avranno sempre una piacevole sensazione oscillante e costante. Mentre le merci delicate possono essere trasportate senza che riscontrino danni eccessivi. Il noto "saltellare" di un rimorchio vuoto o parzialmente carico appartiene al passato grazie all'utilizzo di una sospensione pneumatica.
3. La stabilità dello sterzo e la trasmissione delle forze frenanti vengono notevolmente migliorate, poiché tutte le ruote sono sempre in continuo contatto con la carreggiata.
4. La pressione dominante nei soffietti della sospensione pneumatica in dipendenza delle condizioni di carico può essere sfruttata in forma ideale per il controllo dei correttori di frenata automatici dipendenti dal carico.
5. Nell'ambito del controllo dei sistemi a casse mobili, la sospensione pneumatica offre razionali operazioni di carico e scarico nei traffici con container.
6. L'abbassamento (kneeling) molto spesso richiesto negli autobus di linea può essere facilmente realizzato tramite uno scarico d'aria dai soffietti pneumatici del lato destro con un rispettivo dispositivo di comando.

Funzione

I soffiatti a sospensione pneumatica (non vengono offerti dalla WABCO) hanno la funzione di caricare la pressione richiesta nel volume del soffiatto dipendentemente dal pilotaggio delle valvole livellatrici a seconda della condizione di carico dell'automezzo.

I soffiatti a sospensione pneumatica vengono utilizzati come elementi costruttivi elastici tra l'asse e la carrozzeria dell'automezzo. Poiché il potere autoammortizzante, contrariamente alla sospensione meccanica, è piuttosto ridotto, l'automezzo con sospensione pneumatica deve essere equipaggiato con ammortizzatori.

Tipi di esecuzione

Oggigiorno si utilizzano preferibilmente le due varianti seguenti:

Soffiatto duale



I soffiatti duali sono caratterizzati da un favorevole rapporto di altezza costruttiva e compressione delle molle, vale a dire: con questo tipo di soffiatto si può raggiungere la minima altezza di installazione.

I piedi rigonfiati a forma di anello che circondano di continuo le aperture dei soffiatti vengono sostenuti per mezzo di anelli rigonfiati metallici, che vengono avvitati contro consolle di sostegno ovvero piastre di sostegno. In tal modo una parte del piede del soffiatto viene deformata per ottenere così l'azione di tenuta.

Soffiatto flessibile arrotolante



I soffiatti flessibili arrotolanti sono caratterizzati da una grande dolcezza ammortizzante e da una straordinaria mobilità laterale. Per questo sono particolarmente adatti in autobus e autovetture, ma vengono altresì utilizzati in camion e rimorchi.

Durante la sospensione questi soffiatti si srotolano sopra un pistone cilindrico, che influenza decisamente la caratteristica ammortizzante grazie alla sua forma. In questo modo è possibile variare la frequenza propria e realizzare ampiamente la sospensione ottimale per ogni tipo di autoveicolo. Inoltre, i soffiatti flessibili arrotolanti non richiedono alcun volume supplementare. Il volume d'aria che si trova nel pistone può essere sfruttato per la sospensione.

Il montaggio e l'impermeabilizzazione di questi soffiatti sono relativamente facili. I piedi dei soffiatti vengono spinti sopra armature coniche e al collegamento alla condotta dell'aria compressa assumono la lunghezza prevista.

Manutenzione

Non è richiesta alcuna particolare manutenzione, oltre alle normali revisioni prescritte ai sensi di legge.

Controllo

I soffiatti a sospensione pneumatica devono essere controllati sulla tenuta ermetica e sull'usura meccanica.

Funzione

Le valvole livellatrici, denominate anche valvole di regolazione del livello, vengono utilizzate in automezzi per il controllo della sospensione pneumatica. Esse hanno la funzione di regolare rispettivamente la pressione all'interno dei soffietti a sospensione pneumatica in corrispondenza delle condizioni di carico dell'automezzo.

Tipi di esecuzione**464 002 ... 0****464 006 ... 0**

Valvola livellatrice in versione monostadio oppure bistadio. Il sistema d'erogazione di energia ai soffietti a sospensione pneumatica, a seconda della variante, può essere equipaggiato con ugelli smorzanti da $\varnothing 1,3$ mm risp. $\varnothing 3$ mm. La leva di connessione può essere realizzata o in forma di una leva piatta con snodo sferico oppure una tiranteria con elemento di pressione in gomma.

Valvola livellatrice della serie costruttiva 464 006 ... 0

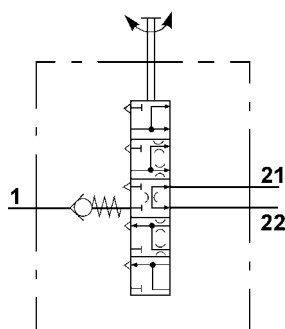
Gli apparecchi (in versione bistadio) rimpiazzano le varianti 464 002 ... e mostrano un diametro nominale di 3 mm.

Esistono le seguenti varianti di esecuzione:

Valvola livellatrice 464 006 00. 0 (senza limitazione in altezza)

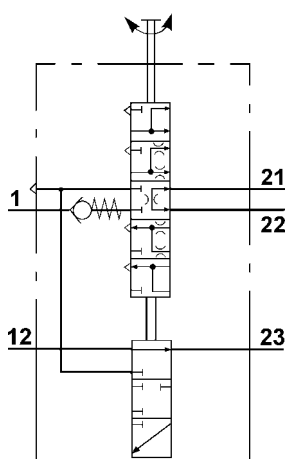
L'apparecchio viene fornito in diverse varianti (con oppure senza leva ovvero silenziatore).

La leva di connessione può essere realizzata o in forma di una leva piatta con snodo sferico oppure una tiranteria con elemento di pressione in gomma.

**Valvola livellatrice con limitazione in altezza 464 006 100 0.**

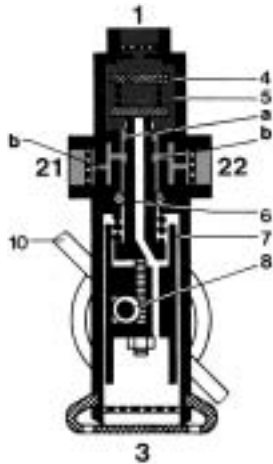
Questa variante mostra un distributore 3/2 supplementare, che a partire da un determinato angolo regolabile della leva chiude l'alimentazione dell'aria compressa verso le sospensioni ad aria e che si commuta in una posizione di scarico d'aria in un ulteriore azionamento della leva.

Mediante questa "limitazione in altezza" si previene un sollevamento dell'automezzo oltre il livello massimo ammesso per mezzo del rubinetto a cassetto rotativo. Grazie a questa soluzione integrata, la valvola d'arresto in passato richiesta per limitare la corsa è ormai superflua.



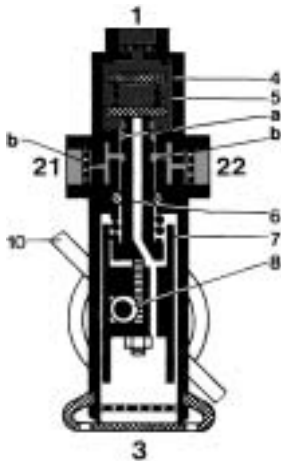
Principio di funzionamento della valvola livellatrice 464 002:

a. Posizione di alimentazione aria



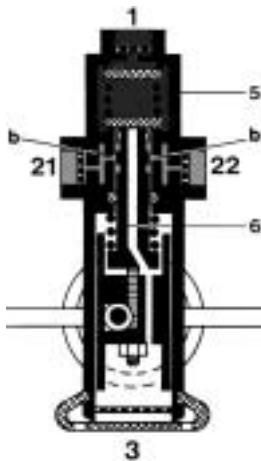
Nella premessa che l'automezzo sia depressurizzato, la carrozzeria dell'automezzo si appoggia sui presenti tamponi di gomma del telaio. La valvola livellatrice è stata rispettivamente commutata attraverso la leva di connessione (10), in maniera tale che la valvola (5) venga aperta nel lato d'ingresso. L'aria compressa proveniente dal serbatoio dell'aria ausiliare della sospensione pneumatica viene alimentata nel raccordo (1), apre la valvola di ritenuta (4) e perviene attraverso la valvola (5) aperta nella punteria (6) all'interno della camera (a). Attraverso i fori calibrati dell'ugello (b) l'aria compressa fluisce nei raccordi 21 e 22 e da questo punto verso i soffietti a sospensione pneumatica. La carrozzeria dell'automezzo in tal modo sollevata controlla allo stesso tempo la spina (8) eccentricamente caricata attraverso la leva di connessione (10). In questo modo l'elemento di guida (7) viene trascinato verso il basso insieme alla punteria (6). Una volta che è stata raggiunta l'altezza di carico e di salita, si chiude la valvola (5) nel lato d'ingresso, successivamente il procedimento d'alimentazione d'aria è concluso. A causa della concezione superiore a forma di scanalatura della punteria (6), a questo punto vengono chiusi i fori degli ugelli (b).

b. In caso di vibrazioni degli assi



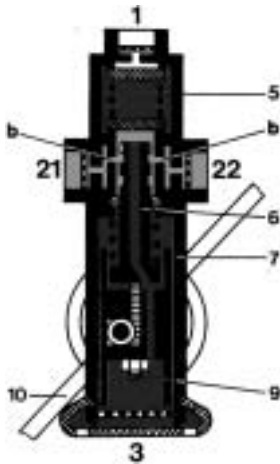
Se si verificano delle vibrazioni degli assi, dovute ad esempio a dislivelli sulla carreggiata in dipendenza della velocità dell'automezzo, queste verranno direttamente trasmesse alla valvola livellatrice. Malgrado possa anche aprirsi la valvola (5), il consumo d'aria rimane comunque limitato, poiché i fori degli ugelli (b) vengono coperti dalla punteria (6).

c. In condizione di carico



La pressione dominante nei soffietti a sospensione pneumatica non sarà più sufficiente in un caricamento del veicolo. La carrozzeria dell'automezzo di conseguenza abbassatasi, attraverso l'elemento di guida (7) commuta la punteria (6). In quanto si apre la valvola (5) nel lato d'ingresso, e la punteria (6) abilita i fori degli ugelli (b), l'aria compressa fluisce ad una pressione maggiore verso i soffietti a sospensione pneumatica allacciati. Come già descritto in "a", la commutazione della valvola livellatrice avviene tramite un sollevamento della carrozzeria dell'automezzo.

d. In uno scaricamento



In uno scaricamento dell'automezzo la valvola livellatrice verrà commutata in senso inverso. La carrozzeria dell'automezzo di conseguenza sollevatasi, attraverso la leva di connessione (10) pilota l'elemento di guida (7) insieme alla punteria (6) verso il basso. In quanto si solleva la punteria (6) della valvola (5), vengono allo stesso tempo abilitati i fori degli ugelli (b) e i soffietti a sospensione pneumatica collegati con lo scarico (3) della valvola livellatrice. In seguito allo scarico della pressione dai soffietti a sospensione pneumatica, la carrozzeria dell'automezzo si abbassa e la valvola livellatrice viene nuovamente ricommutata in posizione di partenza - **in seguito alla chiusura dell'alimentazione e scarico d'aria.**

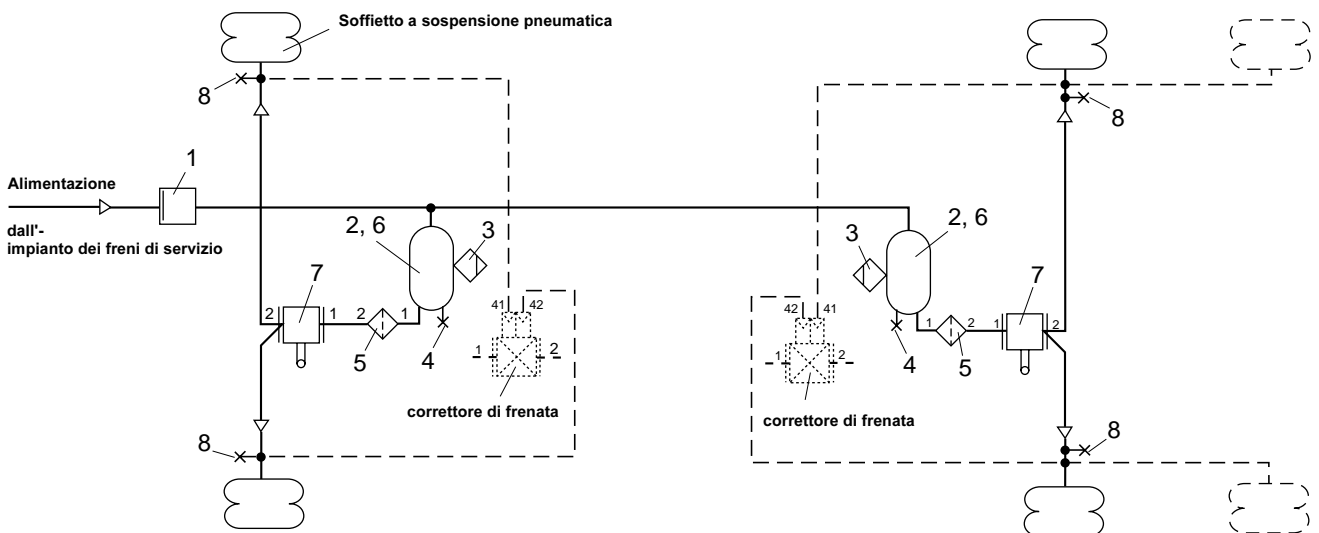
Controllo

Nella premessa che durante il controllo dell'automezzo sia disponibile la pressione prescritta nei soffietti a sospensione pneumatica, il controllo dell'apparecchio si riferisce soltanto alla tenuta ermetica e all'usura meccanica della leva di connessione.

Nota importante

La valvola livellatrice regolata in fabbrica non dovrebbe essere cambiata né dalla corsa a vuoto attraverso la vite di registro (9) e né attraverso le viti a croce (12) della lamiera di centraggio, poiché in questo caso verrebbe annullata la regolazione base.

Schema di controllo e installazione



Dopo l'applicazione della valvola livellatrice occorre regolare la tiranteria. Per la regolazione della valvola sull'automezzo è determinante la compressione totale delle molle ammesse dall'asse.

Nei soffietti a sospensione pneumatica scarichi la carrozzeria dell'automezzo si appoggia sui tamponi di gomma del telaio. Se a questo punto i soffietti a sospensione pneumatica vengono alimentati con aria in seguito al sollevamento della leva della valvola livellatrice, si solleva la carrozzeria dell'automezzo.

Se il valore di pressione nel soffietto a sospensione pneumatica corrisponde a "Vuoto" (livello di marcia o altezza di salita), la leva della valvola verrà portata in posizione neutra. Per facilitare le operazioni di montaggio e regolazione della leva e della tiranteria di collegamento, l'albero della valvola livellatrice può essere fissato innestando una spina oppure un perno cilindrico $\varnothing 3$ mm in posizione neutra.

Se l'automezzo si trova al livello normale, si potrà montare la tiranteria di collegamento in questa posizione. La tiranteria deve essere allineata in senso perpendicolare.

se). Qualora fosse necessario utilizzare una leva più corta, si dovrà tener presente di un maggiore consumo d'aria della valvola livellatrice.

A seconda delle condizioni di spazio offerte nel punto d'installazione sono possibili anche piegature a gomito della leva. Bloccando oppure rivoltando rispettivamente la leva di 180° , è possibile azionare la valvola a piacere a sinistra oppure a destra. Corrispondentemente alla posizione di installazione definitiva - verticale o orizzontale - la leva è da innestare attraverso uno dei due fori dell'albero di spostamento reciprocamente trasposti tra di loro di 90° .

La variante ... 100 0 viene regolata in fabbrica ad un angolo di chiusura di $30^\circ \pm 2^\circ$. La possibilità di regolazione corrisponde a $15 - 45^\circ$. Non è però ammesso un angolo di chiusura $<$ di 15° , poiché altrimenti verrebbe ridotta la sezione con la conseguenza di una chiusura completa.

Per variare l'angolo di chiusura occorre rimuovere il tappo di gomma sotto il distributore 3/2 e girare quindi la vite di registro servendosi di un cacciavite Torx T30:

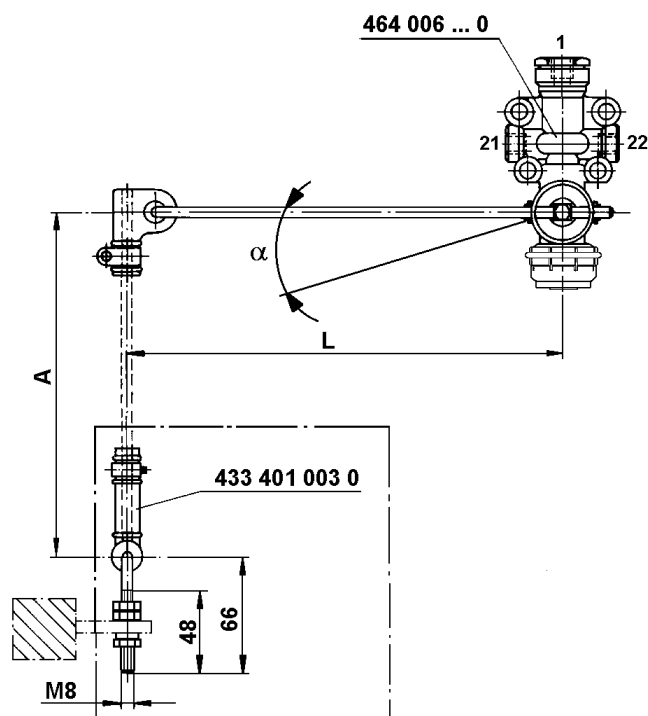
- Girando in senso antiorario viene ridotto l'angolo di chiusura, mentre viene aumentato girando in senso orario.
- Un giro = ca. 13° di variazione dell'angolo

Dopo che l'automezzo è stato abbassato sui tamponi per mezzo del rubinetto a cassetto rotativo, occorre misurare l'altezza del telaio. Successivamente si potrà sollevare l'automezzo per mezzo del rubinetto a cassetto rotativo. Nel caso in cui venisse raggiunta la compressione totale ammessa delle molle, prima che si attivi la limitazione in altezza della valvola livellatrice, sarà necessario interrompere il ciclo di sollevamento e abbassare l'automezzo. Girando la vite di registro in senso antiorario nella valvola di ritenuta bidirezionale viene ridotto l'angolo di chiusura e con ciò anche la compressione delle molle.

Se viene attivata la limitazione in altezza, prima che la carrozzeria abbia raggiunto l'altezza di sollevamento desiderata, anche in questo caso sarà necessario abbassare leggermente l'automezzo. Girando la vite in senso orario viene aumentato l'angolo di chiusura e con ciò anche la compressione delle molle. Questo procedimento deve essere ripetuto fino al raggiungimento della compressione delle molle desiderata (uguale oppure inferiore alla massima compressione delle molle indicata dal costruttore dell'asse). Leva di registro è autobloccante.

Importante

La tiranteria di trasmissione e la leva della valvola livellatrice non devono costituire una linea retta, poiché la leva di connessione in questo caso si rivolterebbe, con la conseguenza di un danneggiamento della valvola livellatrice.



La distanza A tra il centro di rotazione nella leva della valvola livellatrice e il centro di rotazione nell'angolo di fissaggio non dovrebbe stare al disotto di 150 mm. La leva di connessione 433 401 003 0 deve essere ordinata separatamente.

Il rapporto lunghezza leva L / lunghezza asta A deve corrispondere a $\leq 1,2$, quando non viene superato l'angolo d'apertura di max. 45° . La lunghezza della leva "L" dovrebbe corrispondere a 175 fino 295 mm (secondo le specifiche del costruttore dell'automezzo ossia dell'as-



Scopo:

Controllo dei cicli di sollevamento e abbassamento di rimorchi per casse mobili e semirimorchi con sospensione pneumatica (dispositivo di sollevamento).

Il rubinetto a cassetto rotativo 463 032 1.. 0 grazie ad un dispositivo automatico di ripristino (il cosiddetto „dispositivo di uomo morto“), soddisfa le prescrizioni ai sensi delle norme antinfortunistiche delle associazioni di categoria professionale - VBG 8, § 8, comma 1. Un ripristino automatico deve avvenire nel caso in cui l'**altezza di sollevamento**, misurata nell'asse **dovesse corrispondere a oltre 300 mm**.

In queste valvole la leva si porta automaticamente indietro nella posizione Sollevamento/Stop risp. Abbassamento/Stop, mentre tutte le altre funzioni vengono descritte nel modo seguente.

Principio di funzionamento:

Con la leva manuale in „Posizione di marcia“ il dispositivo di sollevamento è disattivato. Il rubinetto a cassetto rotativo ha un libero passaggio per l'aria compressa che fluisce dalle valvole livellatrici (raccordi 21 e 23) verso i soffietti a sospensione pneumatica (raccordi 22 e 24).

Inoltre, l'apparecchio consente quattro ulteriori posizioni a scatto della leva manuale, tramite le quali poter eseguire i cicli di alimentazione e scarico d'aria nei soffietti a sospensione pneumatica richiesti per il sollevamento e l'abbassamento.

Per sollevare il telaio occorre premere la leva manuale in senso assiale fuori dallo scatto in posizione e portarla quindi oltre la „Posizione stop“ in posizione di „Sollevamento“, nella quale i raccordi (21 e 23) rimangono chiusi e i soffietti a sospensione pneumatica (22 e 24) sono collegati con il serbatoio d'alimentazione attraverso il raccordo 1.

Dopo il raggiungimento dell'altezza di sollevamento richiesta, occorre portare la leva manuale in posizione „Stop“. In questa posizione i raccordi della valvola livellatrice (21 e 23) nonché i raccordi dei soffietti a sospensione pneumatica (22 e 24) sono chiusi. A questo punto si possono portare in uscita i piedi della cassa mobile.

Il successivo abbassamento richiesto del telaio al di sotto del livello normale per abbassare le casse mobili oppure i container sui piedi di sostegno e per guidare fuori il telaio dell'automezzo avviene con la leva manuale in posizione di „Abbassamento“. Come accade già nella fase di "Sollevamento", anche qui sono chiusi i raccordi (21 e 23). I soffietti a sospensione pneumatica (22 e 24) adesso vengono invece scaricati attraverso lo scarico 3.

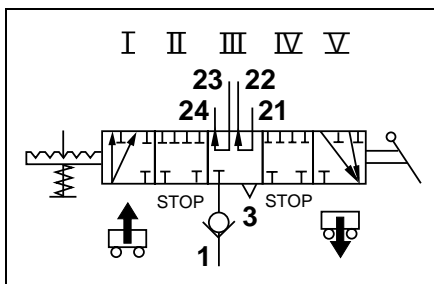
Anche questo procedimento deve essere terminato mediante una ritenuta nella posizione „Stop“. I raccordi di 21, 23, 22 e 24 rimangono chiusi. Dopo aver guidato fuori il telaio dell'automezzo, occorre ricommutare alla regolazione del livello attraverso le valvole livellatrici, portando la leva manuale in "Posizione di marcia".

Manutenzione:

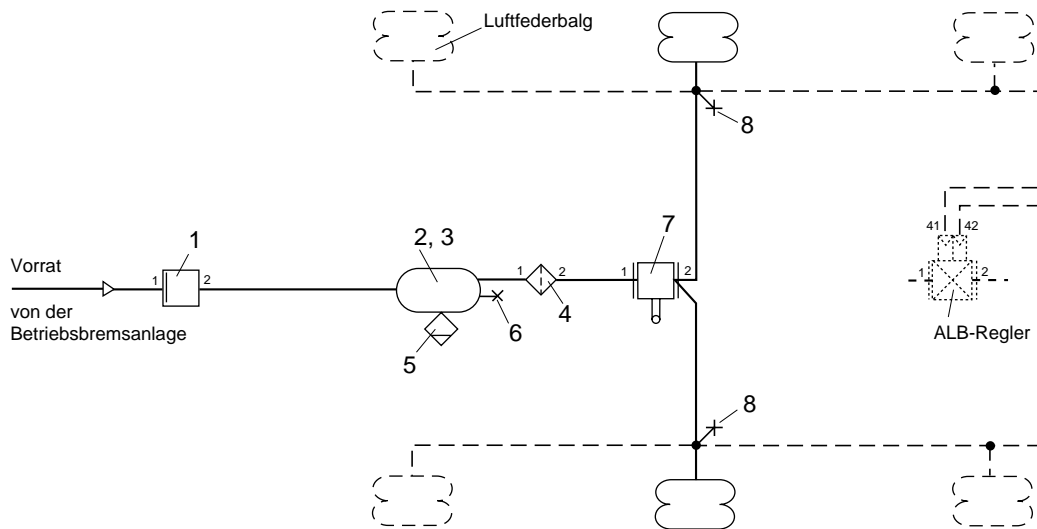
Non è richiesta alcuna particolare manutenzione, oltre alle normali revisioni prescritte ai sensi di legge.

Installazione raccomandata:

Il rubinetto a cassetto rotativo deve essere installato in senso perpendicolare con 4 viti M8 – e con lo scarico 3 rivolto verso il basso – oppure in posizione orizzontale. La targhetta fornita separatamente con le posizioni della leva deve essere applicata al di sotto della leva (si veda anche "Dimensioni di installazione").



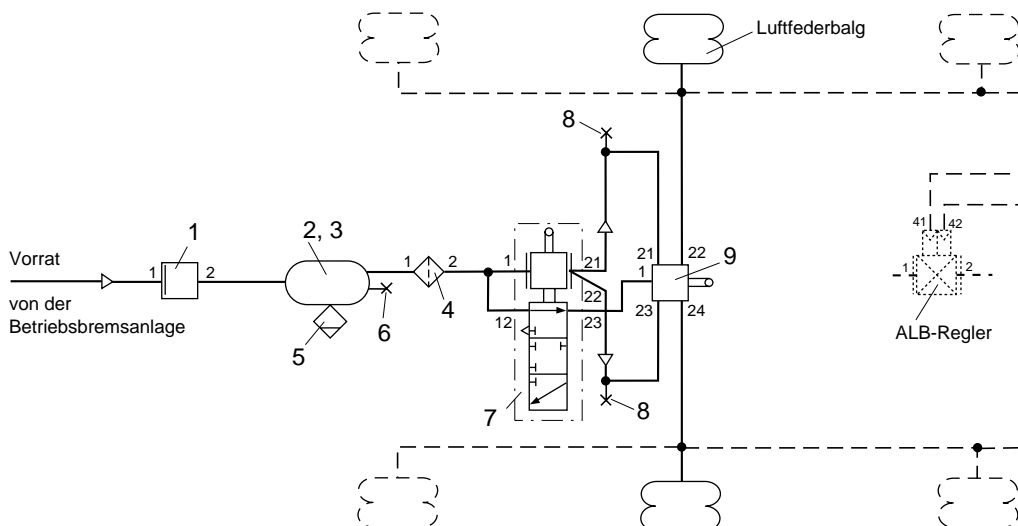
Schema di controllo e installazione per semirimorchi



Pos.	Pz.	Denominazione	Numero dell'apparecchio
1	1	Valvola di derivazione senza riflusso 6,0 bar	434 100 125 0
2	1	Serbatoio aria	950 0
3	2	Fascetta di serraggio	451 901 10 . 2
4	1	Filtro per condotte d'aria	432 500 02 . 0

Pos.	Pz.	Denominazione	Numero dell'apparecchio
5	1	valvola di spurgo	934 300 001 0
6	1	raccordo di test	463 703 100 0
7	2	Valvola livellatrice	464 006 002 0
8	2	raccordo di test	463 703 . . . 0

per semirimorchi (sollevamento e abbassamento)



Pos.	Pz.	Denominazione	Numero dell'apparecchio
1	1	Valvola di derivazione senza riflusso 6,0 bar	434 100 125 0
2	1	Serbatoio aria	950 0
3	2	Fascetta di serraggio	451 999 . . . 2
4	1	Filtro per condotte d'aria	432 500 02 . 0

Pos.	Pz.	Denominazione	Numero dell'apparecchio
5	1	valvola di spurgo	934 300 001 0
6	1	raccordo di test	463 703 100 0
7	1	Valvola livellatrice	464 006 100 0
8	2	raccordo di test	463 703 . . . 0
9	1	Rubinetto a cassetto rotativo	463 032 . . . 0



Scopo:

La valvola compatta per i sollevamenti dell'asse ha la funzione di sollevare manualmente o automaticamente gli assi ovvero di abbassarli automaticamente, quando gli assi al suolo hanno raggiunto i loro massimo carico ammesso.

Varianti

- 463 084 000 0, versione azionabile meccanicamente
- 463.084.010 0, versione azionabile elettricamente
- 463 084 020 0, versione pneumatica completamente automatica

Principio di funzionamento:

Per abbassare l'asse sollevabile, l'aria compressa fluisce dal raccordo 21 (soffietto a sospensione pneumatica) attraverso il canale (k) e quindi il foro di strozzamento della valvola di ritenuta (d) verso il raccordo 41 (serbatoio di compensazione) nonché attraverso il canale (f) all'interno della camera B. Dopo il raggiungimento di una pressione di comando regolata attraverso la vite (c), viene sollevato il pistone (e). L'aria compressa fluisce attraverso il canale (g) nella camera A e muove la punteria (b) nella sua posizione finale superiore. Il raccordo 1 (alimentazione) viene chiuso. Il raccordo 20 e le camere D e E sono collegati con lo scarico 3. Le punterie (h e i) si muovono nel fermo inferiore e i raccordi dei soffietti a sospensione pneumatica (21 con 22) e (23 con 24) vengono collegati.

Per sollevare l'asse sollevabile, viene premuto dentro il pulsante d'azionamento (a) - possibile soltanto con il pistone (e) abbassato - e l'aria d'alimentazione fluisce attraverso il raccordo 20 verso il soffietto di sollevamento collegato a valle. Allo stesso tempo l'aria compressa fluisce attraverso il canale (j) nelle camere D e E, muove le punterie (h e i) contro la forza delle molle di pressione in senso ascendente. Il collegamento dei raccordi dei soffietti a sospensione pneumatica (21 con 22) nonché (23 con 24) viene chiuso e l'aria compressa proveniente dai soffietti a sospensione pneumatica dell'asse sollevabile (raccordo 22 e 24) viene scaricata nell'atmosfera attraverso le punterie (h e j), la camera C e lo scarico 3.

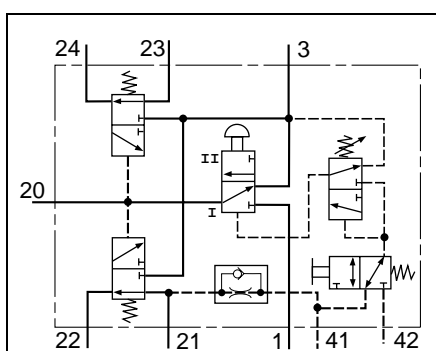
Per la funzione del raccordo 42 si veda alla pagina 75.

Manutenzione:

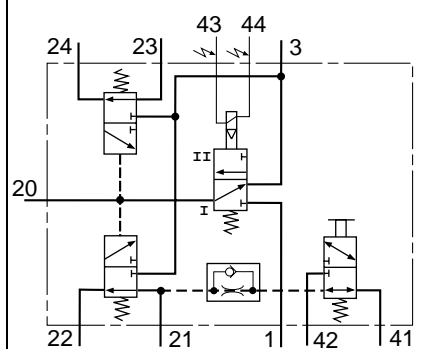
Non è richiesta alcuna particolare manutenzione, oltre alle normali revisioni prescritte ai sensi di legge.

Installazione raccomandata:

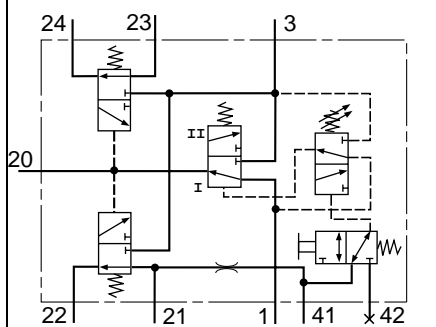
Il fissaggio può essere effettuato per mezzo di 3 perni ritti M 6 [A] (coppia di serraggio 10 Nm) oppure per mezzo di 2 viti M 8 [B], coppia di serraggio 20 Nm, (fori passanti da 9 millimetri presenti nell'apparecchio). La posizione di montaggio della valvola per l'asse sollevabile è da apprendere nella panoramica riportata alla pagina 70.



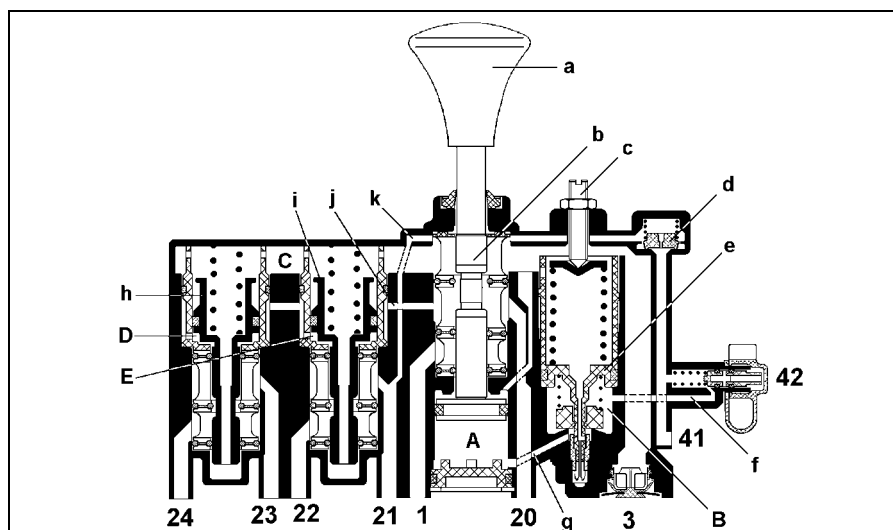
Var. 000



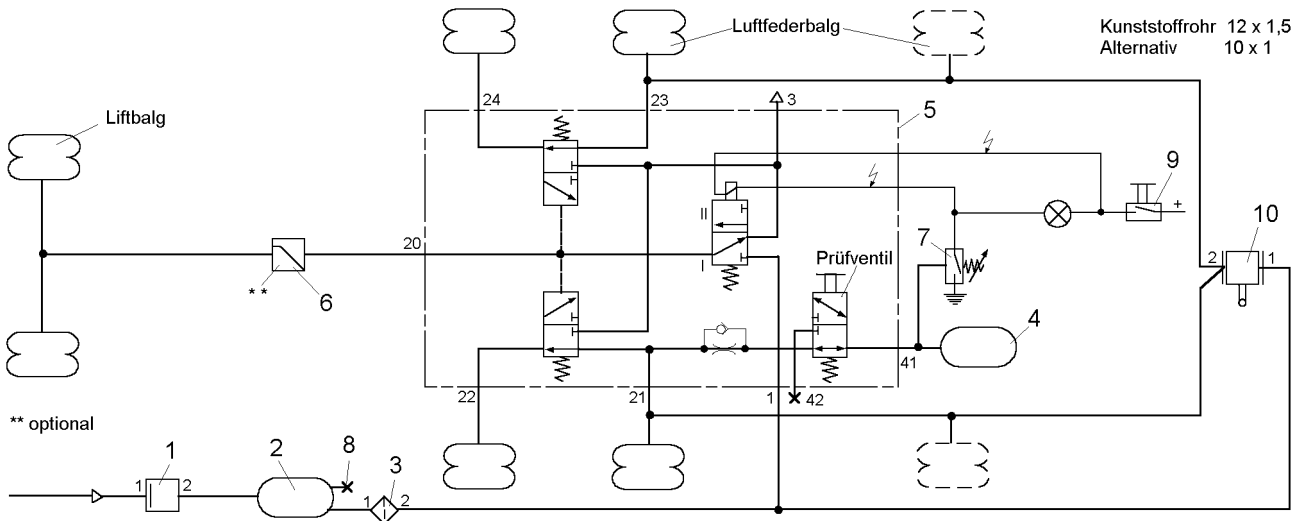
Var. 010



Var. 020



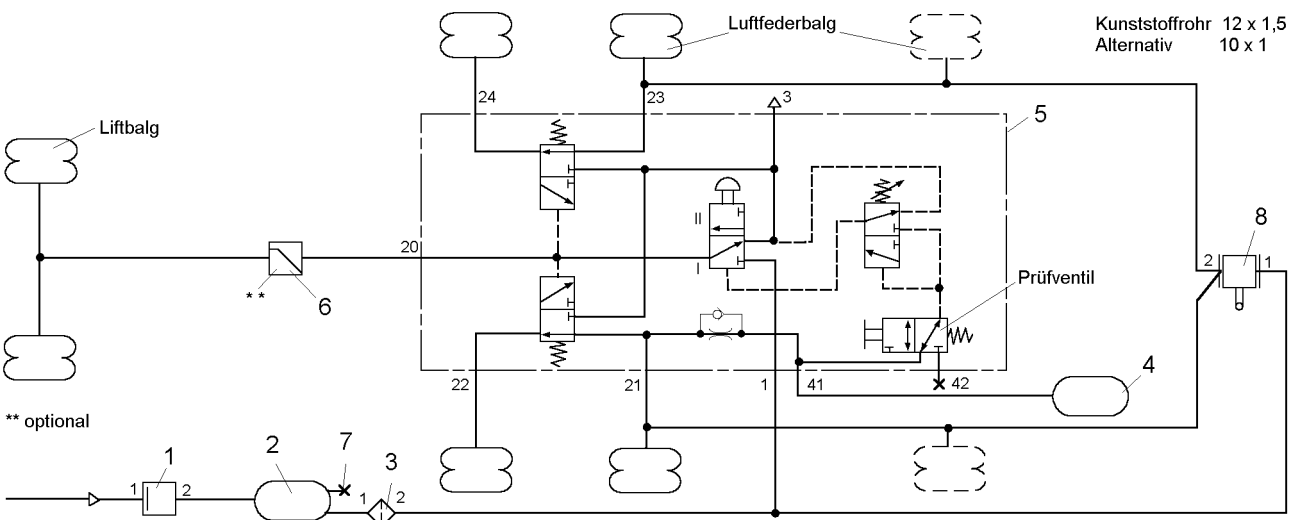
Comando dell'asse sollevabile ad azionamento elettrico



Pos.	Pz.	Denominazione	Numero dell'apparecchio
1	1	Valvola di derivazione	434 100 125 0
2	1	Serbatoio aria	950 0
3	1	Filtro per condotte d'aria	432 500 020 0
4	1	Serbatoio aria	950 410 004 0
5	1	Valvola sollevamento asse	463 084 010 0

Pos.	Pz.	Denominazione	Numero dell'apparecchio
6	1	Valvola limitatrice di pressione	475 010 . . . 0
7	1	interruttore di pressione	441 042 000 0
8	1	raccordo di test	463 703 100 0
9	1	interruttore	
10	1	Valvola livellatrice	464 006 . . . 0

Comando dell'asse sollevabile ad azionamento meccanico



Pos.	Pz.	Denominazione	Numero dell'apparecchio
1	1	Valvola di derivazione	434 100 125 0
2	1	Serbatoio aria	950 0
3	1	Filtro per condotte d'aria	432 500 020 0
4	1	Serbatoio aria	950 410 004 0

Pos.	Pz.	Denominazione	Numero dell'apparecchio
5	1	Valvola sollevamento asse	463 084 000 0
6	1	Valvola limitatrice di pressione	475 010 . . . 0
7	1	raccordo di test	463 703 100 0
8	1	Valvola livellatrice	464 006 . . . 0

Istruzione di configurazione:

Dopo aver montato la valvola in corrispondenza dell'istruzione di configurazione e secondo lo schema di collegamento, occorre regolare la pressione di comando.

1. 463 084 000 0

versione ad azionamento meccanico (per lo schema di collegamento 841 801 448 0 si veda alla pagina 32)

Premere dentro il pulsante d'azionamento (a).

La pressione di commutazione dell'abbassamento dell'asse solleva-

bile è da regolare ad un valore di pressione in cui sia garantito che non venga superato il massimo carico ammesso sull'asse.

A tal fine occorre collegare un tubo flessibile di test con manometro sul raccordo di test 42 e un riduttore di pressione. L'aria compressa perviene direttamente attraverso il canale (f) nella camera B. In seguito all'aumento di pressione nel raccordo di test viene stabilito il punto di commutazione, al quale salta fuori il pulsante d'azionamento, viene depressurizzato il raccordo 20 (abbassamento dell'asse sollevabile) e attivata l'alimentazione dei soffiotti a sospensione pneumatica dell'asse sollevabile

Qualora la pressione di commutazione dovesse essere troppo alta, la si potrà abbassare svitando la vite di registro. Se invece dovesse essere troppo bassa, la si potrà aumentare avvitando la vite di registro.

Durante il controllo in linea di massima è necessario aumentare la pressione di test partendo da 0 bar, affinché venga disattivata l'isteresi.

Dopo aver eseguito la regolazione, occorre contro serrare la vite di ag-

giustamento e coprirla quindi con il presente tappo.

2. 463 084 010 0

versione azionata elettricamente (per lo schema di collegamento 841.801.447 0 si veda alla pagina 32)

L'interruttore di pressione 441 042 000 0 (campo di regolazione da 1,0 fino a 5,0 bar) deve essere collegato in corrispondenza dello schema di collegamento.

La regolazione dell'interruttore di pressione avviene opportunamente come la valvola di sollevamento dell'asse azionata meccanicamente.

3. 463 084 020 0

versione pneumatica completamente automatica (per lo schema di collegamento 841 801 449 0 si veda alla pagina 33)

È necessario regolare 2 pressioni di commutazione.

A tal fine occorre rimuovere innanzitutto il tappo protettivo con una chiave del 30 ($M = 45 \pm 5 \text{ Nm}$) e avvitare quindi la vite a croce A (dimensione 2) fino al fermo.

A questo punto si può regolare la pressione di commutazione per l'abbassamento dell'asse sollevabile (vite B) servendosi di una chiave esagonale cava da 12 e procedendo opportunamente come nella versione azionabile meccanicamente.

Successivamente si potrà procedere con la regolazione della pressione di commutazione per il sollevamento automatico, servendosi di un cacciavite a croce (dimensione 2). A tal fine è necessario ridurre la pressione di test partendo rispettivamente da un valore di 8,0 bar. La differenza di pressione tra le pressioni di commutazione per l'abbassamento e il sollevamento automatico deve essere più grande di almeno 0,4 bar rispetto alla differenza di pressione nei soffiotti a sospensione pneumatica tra l'asse sollevato e l'asse abbassato.

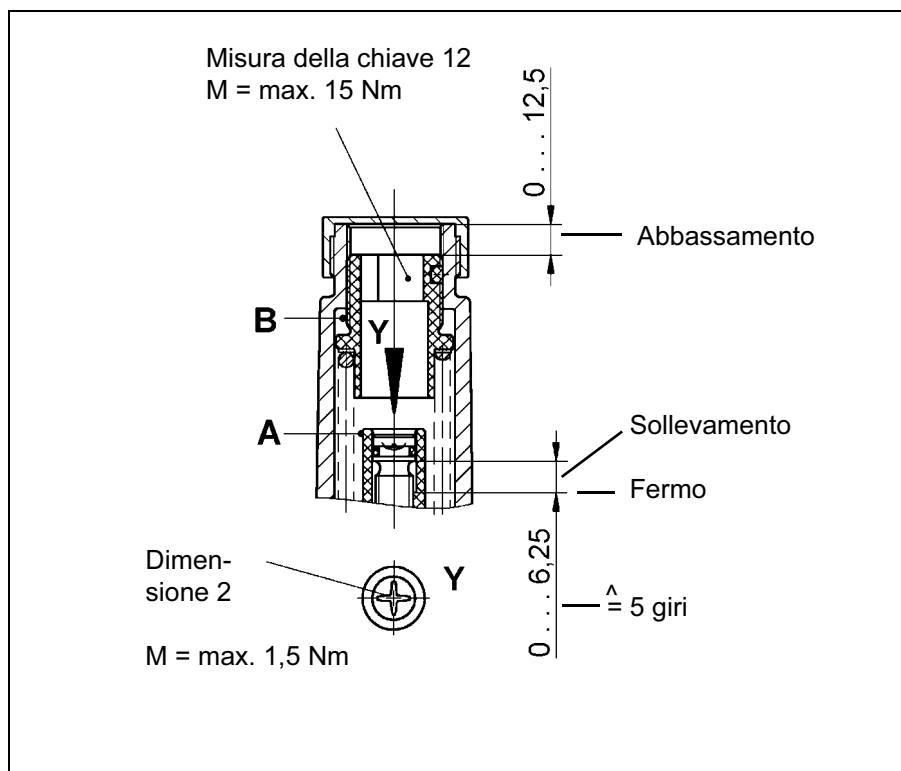
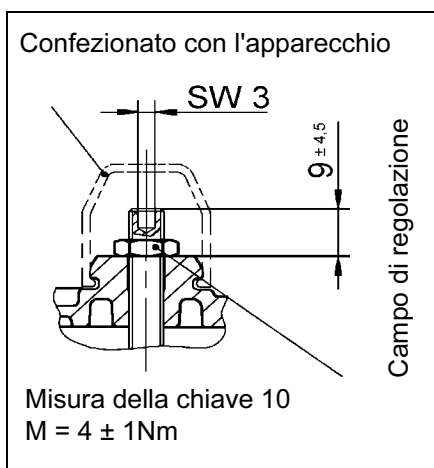




Fig. 1: Componenti ECAS per motrici

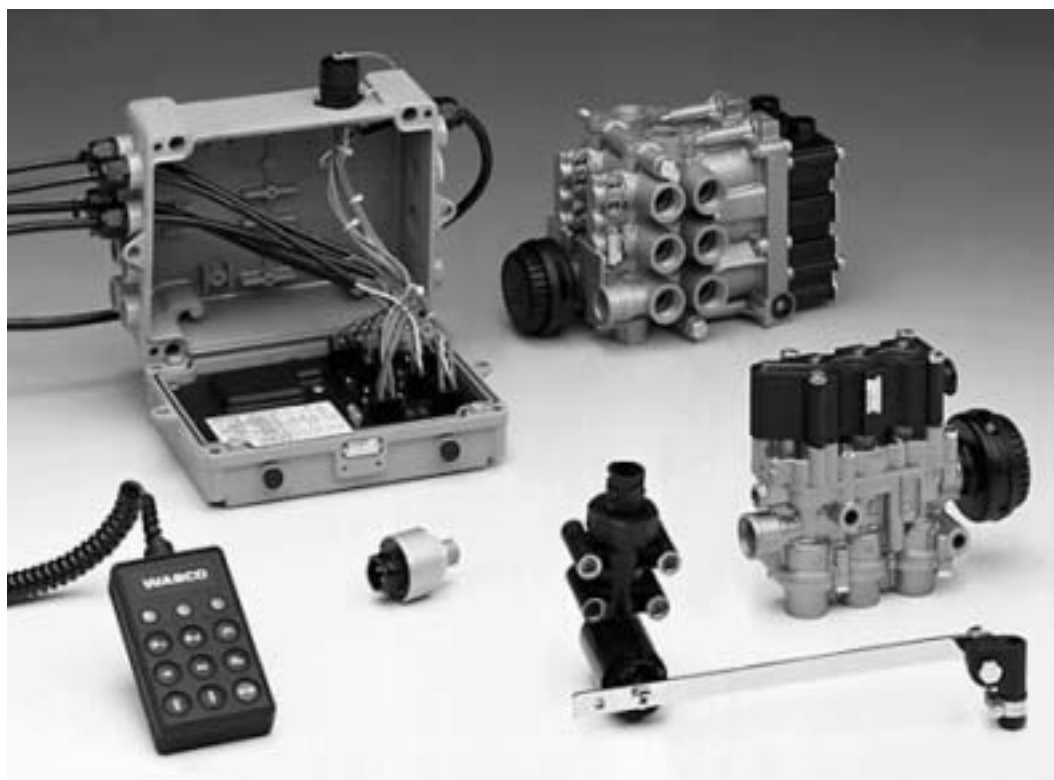


Fig. 2: Componenti ECAS per rimorchi

Introduzione:

La sigla inglese ECAS sta per

Electronically	Sospensione
Controlled	pneumatica
Air	elettronicamente
Suspension	regolata

ECAS è un sistema di sospensione pneumatica elettronicamente regolato per automezzi, che offre numerose funzioni in un solo sistema. Grazie all'utilizzo di unità di controllo elettroniche, è stato possibile migliorare decisamente il tradizionale sistema:

- Riduzione del consumo d'aria durante la marcia
- È possibile mantenere costanti diversi livelli nominali (per esempio per operazioni su rampe) grazie al dispositivo automatico di post-regolazione
- L'installazione è molto più semplice negli impianti complessi, inoltre, sono richieste meno tubazioni
- Le funzioni supplementari, quali ad esempio la possibilità di memorizzare i livelli dell'automezzo, la compensazione dell'appiattimento dei pneumatici, la protezione contro il sovraccarico, l'avviamento ausiliare e il controllo automatico dell'asse sollevabile sono integrabili senza alcuni problemi.
- Grazie alle grandi sezioni delle valvole si accelerano notevolmente le operazioni di carico e scarico
- Elevato comfort di comando con una grande sicurezza per il personale grazie all'utilizzo di un telecomando
- Grazie alla possibilità di programmazione della centralina elettronica attraverso parametri

funzionali, è disponibile una elevata flessibilità di sistema (programmazione a fine banda)

- Spiccato concetto di sicurezza e possibilità di diagnostica.

Rispetto alla sospensione pneumatica meccanicamente controllata, nella quale il punto di misurazione del livello assume anche la funzione di controllo delle molle ad aria, in ECAS la funzione di regolazione viene assunta da una centralina elettronica, che sulla base dei valori di misura forniti da sensori pilota perfettamente le molle ad aria attraverso elettrovalvole.

Oltre alla regolazione del livello normale, la centralina elettronica, in combinazione con il telecomando, è anche in grado di controllare le rimanenti funzioni, che nei convenzionali controllori per sistemi a sospensione pneumatica sono fattibili soltanto nell'utilizzo di numerose valvole supplementari.

Inoltre, con ECAS si possono realizzare numerose funzioni supplementari.

Con ECAS si possono equipaggiare i più svariati tipi di rimorchi in diversi livelli d'equipaggiamento.

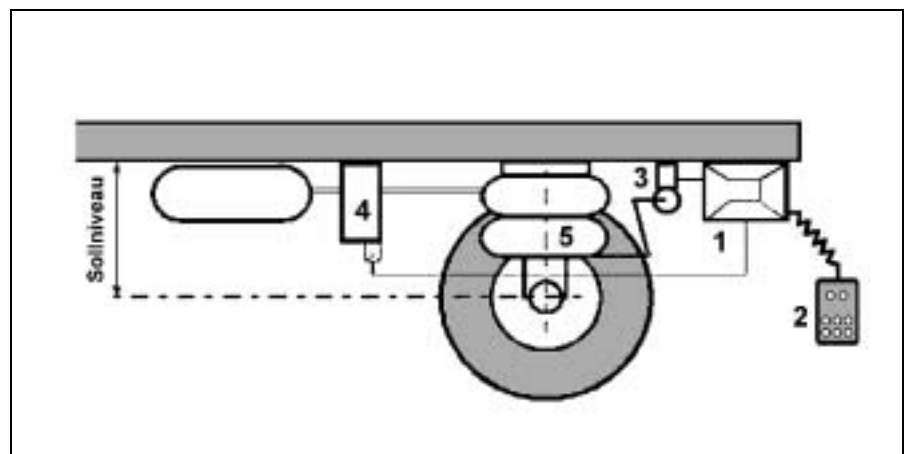
I rimorchi vengono alimentati con corrente attraverso i connettori dei sistemi ABS e EBS. Inoltre, il sistema di frenatura antibloccaggio ABS di ECAS mette a disposizione il cosiddetto segnale C3, che fornisce informazioni circa l'attuale velocità dell'automezzo.

Affinché il rimorchio separatamente parcheggiato dalla motrice possa essere regolato in altezza, in via opzionale è previsto l'utilizzo di un accumulatore nel rimorchio, come alimentazione elettrica supplementare.

Esempio del funzionamento: Semirimorchio senza asse sollevabile

Sistema base:

- 1 ECU (centralina elettronica)
- 2 telecomando
- 3 sensore di posizione
- 4 elettrovalvola
- 5 soffietto a sospensione pneumatica



Descrizione del funzionamento

Un sensore di posizione (3) rileva continuamente la posizione in altezza dell'automezzo e trasmette i rispettivi valori di misura alla centralina elettronica (1). Se dopo la valutazione dei segnali la centralina elettronica dovesse registrare una deviazione dal livello nominale, una elettrovalvola (4) viene pilotata in maniera tale che tramite un'alimentazione oppure scarico d'aria venga raggiunto il necessario cambiamento di livello.

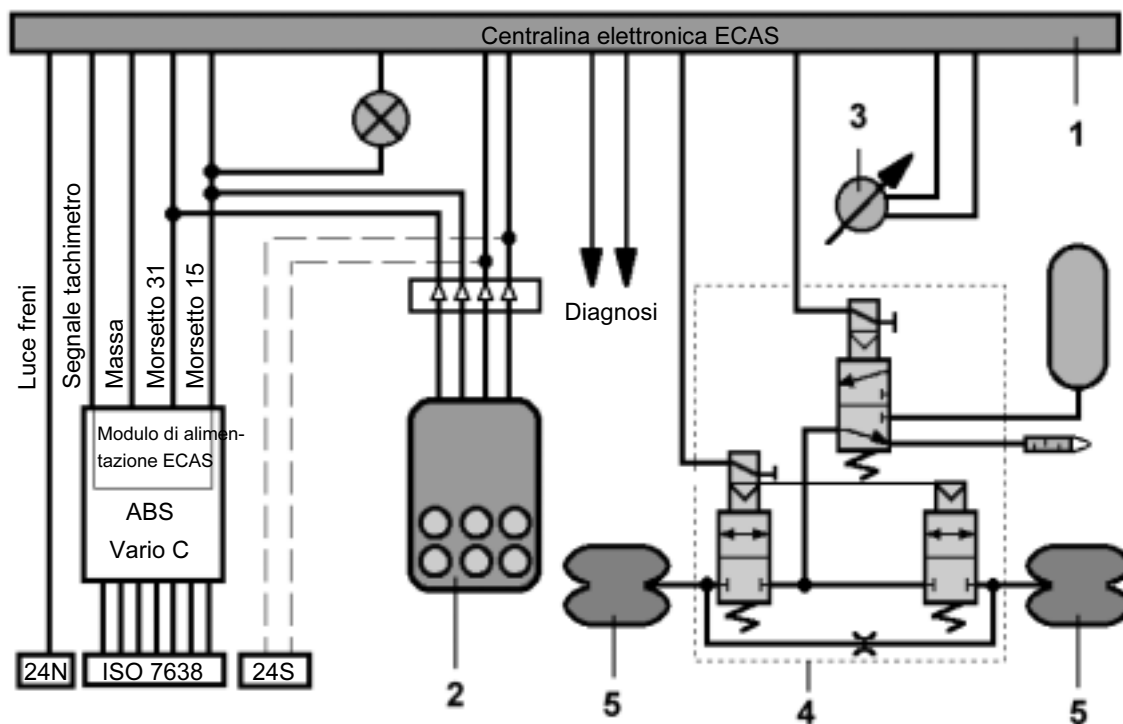
Attraverso un telecomando (2) l'operatore ha la possibilità di variare il livello nominale (in stato parcheggiato) al di sotto di una soglia di velocità preimpostata (importante per esempio durante le operazioni su rampe).

Attraverso una spia di segnalazione viene indicato un livello al di fuori del livello di marcia (livello normale) con una luce continua.

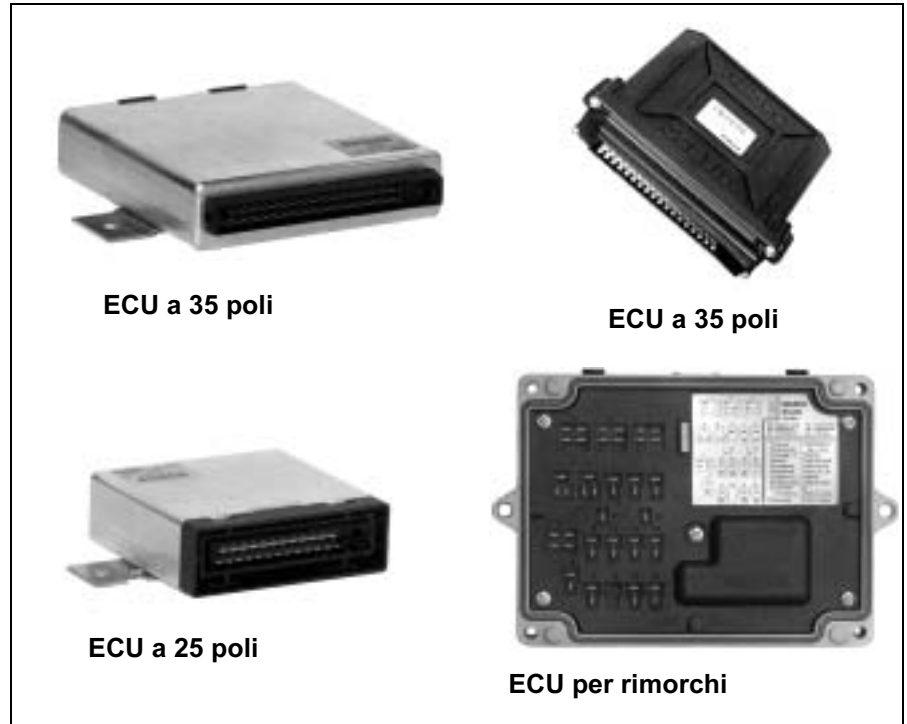
Se questa spia lampeggia, significa che la centralina ECU (Electronic Control Unit = unità di controllo elettronica) ha individuato un errore nel sistema.

Schema di collegamento del sistema base:

- 1 ECU (centralina elettronica)
- 2 telecomando
- 3 sensore di posizione
- 4 elettrovalvola
- 5 soffietto a sospensione pneumatica



Centralina elettronica ECAS (ECU) 446 055 . . 0



L'unità di controllo elettronica (ECU)

L'unità di controllo elettronica è il cuore dell'impianto e viene collegata nella motrice attraverso un connettore da 35 poli oppure 25 poli con i singoli componenti dell'impianto. La centralina ECU è sistemata all'interno della cabina di guida.

La centralina elettronica ECAS per rimorchi viene sistemata nel coperchio di un alloggiamento di protezione a sua volta applicato al telaio del rimorchio insieme ad una piastra di connessione, che stabilisce il collegamento tra centralina elettronica e gli altri componenti dell'impianto. Questo alloggiamento protettivo corrisponde alla scatola dell'impianto ABS-VARIO C. Grazie alla centralina elettronica è possibile realizzare numerose configurazioni di sistema. Per ogni sensore di posizione, sensore di pressione e elettrovalvola, sulla piastra di connessione è disponibile un rispettivo connettore. A seconda della realizzazione dell'impianto può anche rimanere inutilizzata una parte della piastra di connessione.

Come nell'impianto ABS-VARIO-C anche qui i cavi vengono fatti passare attraverso i fori laterali nella parte inferiore dell'alloggiamento.

Funzionamento

La centralina ECU è equipaggiata con un microprocessore, che elabora soltanto segnali digitali. A questo processore è a sua volta assegnata una memoria, per la gestione dei dati.

Le uscite verso le elettrovalvole e la spia di segnalazione vengono controllate attraverso blocchi di driver.

La funzione della ECU consiste

- in una continua supervisione dei segnali in entrata
- nella conversione di questi segnali in valori numerici (counts)
- nel confronto di questi valori (valori reali) con i valori memorizzati (valori nominali)
- nel calcolo della reazione di comando richiesta in caso di una eventuale deviazione
- nel pilotaggio delle elettrovalvole.

Funzioni supplementari della centralina elettronica sono inoltre

- la gestione e la memorizzazione di diversi valori nominali (livelli normali, memoria, ecc.)
- lo scambio di dati con gli interruttori di comando e l'unità di diagnosi

- una periodica supervisione della funzione di tutte le parti del sistema
- la supervisione dei carichi sugli assi (in impianti equipaggiati con sensori di pressione)
- un controllo di plausibilità dei segnali ricevuti per il riconoscimento di errori
- il rimedio di errori.

Per poter garantire una rapida reazione di controllo a cambiamenti dei valori reali, il microprocessore elabora ciclicamente in frazioni di secondo un programma stazionariamente programmato, dove una conversione di programma soddisfa tutte le funzioni summenzionate.

Questo programma è scritto in modo invariabile all'interno di un blocco programmi (ROM).

Questi ricorre, tuttavia, a valori numerici (parametri), che sono scritti in una memoria liberamente programmabile. Questi valori numerici, cioè i parametri influenzano le operazioni di calcolo e con ciò le reazioni di controllo della centralina elettronica. Questi parametri comunicano al programma di calcolo i valori di calibrazione, la configurazione del sistema e tutte le altre preimpostazioni, riguardanti l'automezzo e tutte le funzioni richieste.

Elettrovalvole

Per il sistema ECAS sono stati sviluppati speciali blocchi di elettrovalvole. Mediante la combinazione di parecchie elettrovalvole in un blocco compatto, sia il volume costruttivo che il dispendio di collegamento sono piuttosto ridotti.

Dalla centralina elettronica come modulatore, le elettrovalvole trasformano la tensione presente in un ciclo di carico scarico d'aria, vale a dire: aumentano, abbassano o mantengono costante il volume d'aria nei soffietti a sospensione pneumatica.

Per raggiungere una maggiore portata d'aria, si utilizzano valvole precomandate. I magneti commutano innanzitutto le val-

vole ad un ridotto diametro nominale, la cui aria di comando viene poi diretta sulle superfici dei pistoni delle valvole di comando reali (DN 10 risp. DN 7).

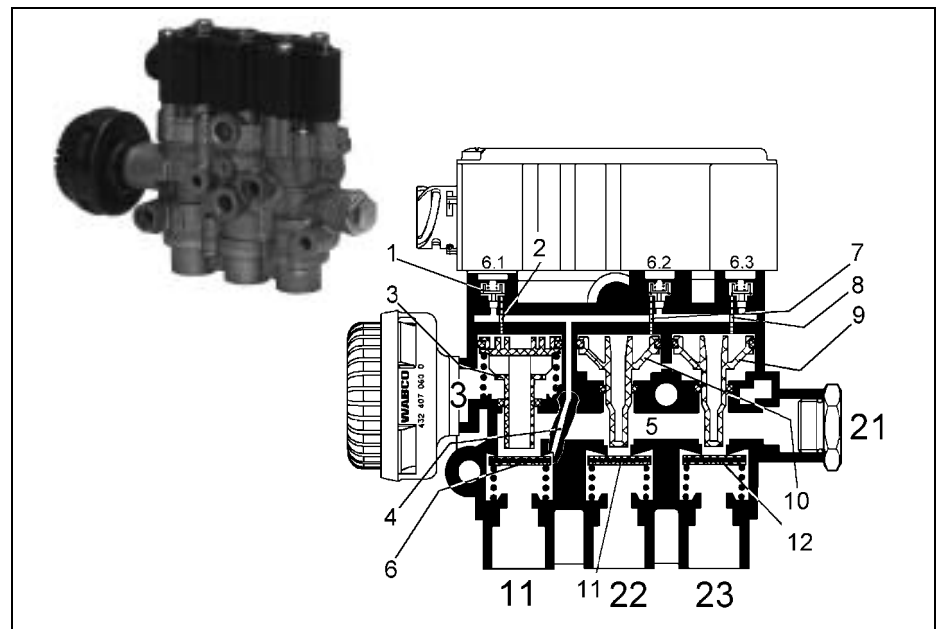
A seconda dell'applicazione si utilizzano diversi tipi di elettrovalvole; per la regolazione di un solo asse è sufficiente una valvola a sede, per il pilotaggio di un'asse sollevabile si utilizza una complessa valvola a cassetto.

Ambedue i tipi di elettrovalvole sono strutturati come un sistema modulare: A seconda dell'applicazione, lo stesso alloggiamento può essere dotato di diverse parti di valvole e magneti.

elettrovalvola ECAS

472 900 05 . 0

Asse con due sensori di posizione



L'elettrovalvola qui descritta possiede tre magneti. Un magnete (6.1) pilota una valvola di alimentazione e scarico centrale (denominata anche distributore 3/2 centrale), mentre gli altri controllano il collegamento dei due soffietti pneumatici (distributori 2/2) con la valvola di alimentazione e scarico centrale.

Tramite questa valvola è possibile realizzare una cosiddetta regolazione a 2 punti, nella quale viene regolata separatamente l'altezza per mezzo dei sensori di posizione applicati nei due lati dell'automezzo, per mantenere in parallelo rispetto agli assi la carrozzeria nonostante una distribuzione non uniforme del carico.

Struttura della valvola

Tramite il magnete 6.1 viene comandata una valvola di precomando (1), la cui aria di comando agisce attraverso il foro (2) sul pistone di comando (3) della valvola di alimentazione e scarico d'aria. L'alimentazione della valvola di precomando viene realizzata attraverso il raccordo 11 (alimentazione) e il foro di collegamento (4). Il disegno mostra la valvola di alimentazione e scarico in posizione di scarico, nella quale l'aria può fluire dalla camera (5) attraverso il foro del pistone di comando (3) verso il raccordo 3.

In una alimentazione del magnete 6.1 viene spinto verso il basso il pistone di comando (3), dove viene innanzitutto chiuso il foro del pistone di comando per mezzo

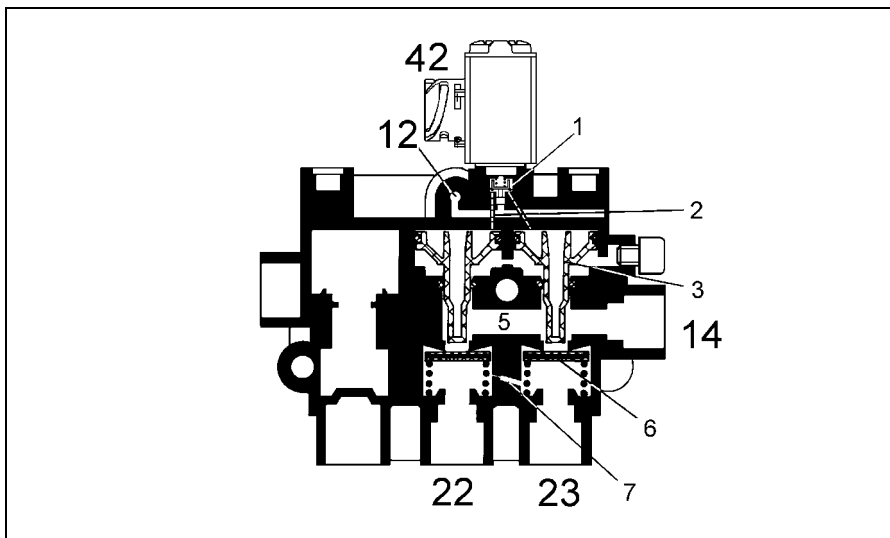
della piastra della valvola (6). Successivamente la piastra della valvola viene spinta verso il basso dalla sua sede (ecco come si spiega il nome valvola a sede), in maniera tale che l'aria proveniente dal serbatoio di alimentazione possa affluire nella camera (5).

Le altre due valvole collegano i soffietti pneumatici con la camera (5). A seconda dell'alimentazione del magnete 6.2 o 6.3, attraverso i fori (7) e (8) vengono alimentati i pistoni di comando (9) e (10), che di conseguenza aprono le piastre delle valvole (11) e (12) verso i raccordi 22 e 23.

Sul raccordo 21 si può collegare una elettrovalvola per il controllo del secondo asse dell'automezzo.

elettrovalvola ECAS 472 900 02 . 0

Asse sterzante (con un sensore di posizione)



Questa valvola è simile alla valvola sopra descritta, tuttavia, è realizzata con un ridotto numero di componenti.

Grazie al collegamento del raccordo 14 al raccordo 21 della valvola sopra descritta, viene a meno la valvola di alimentazione e scarico d'aria. Inoltre, viene utilizzata soltanto una valvola di precomando (1). Attraverso due fori di collegamento (2) vengono alimentati i pistoni di

comando (3) delle due valvole del soffiato a sospensione pneumatica, in maniera tale che ogni ciclo di alimentazione e scarico d'aria avvenga in parallelo attraverso la camera (5) per ambedue i soffiati.

Se il magnete non è alimentato, le valvole rimarranno chiuse, come mostrato nell'illustrazione. Successivamente tra i soffiati esiste soltanto un collegamento

attraverso la farfalla trasversale (7), attraverso la quale si possono compensare lentamente eventuali differenze di pressione tra i lati dell'asse.

Attraverso il raccordo 12 la valvola viene collegata con l'alimentazione. Questo raccordo è richiesto soltanto affinché la valvola di precomando possa spostare il pistone di comando.

Elettrovalvola ECAS 472 905 1 . . 0

Valvola a saracinesca con controllo del blocco per l'asse posteriore e per l'asse sollevabile



Elettrovalvola ECAS 472 900 05 . 0

Valvola per autobus con funzione Kneeling

Telecomando ECAS 446 056 . . . 0



Con il telecomando l'autista ha la possibilità di regolare il livello dell'automezzo entro i limiti d'altezza consentiti. Il presupposto per variare l'altezza è che l'automezzo sia parcheggiato ovvero la velocità di marcia sia al di sotto della soglia di velocità parametrizzata.

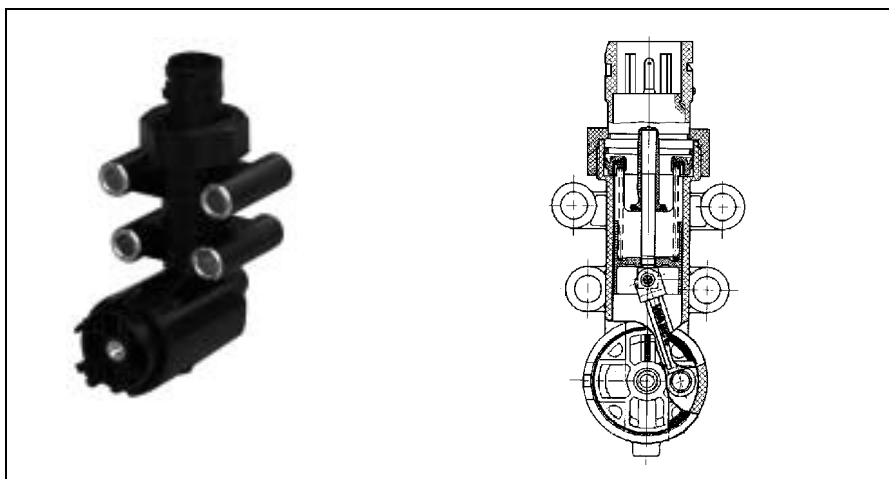
I tasti di comando per variare l'altezza del livello sono sistemati in un alloggiamento maneggevole. Il collegamento alla ECU viene realizzato attraverso un cavo flessibile e una presa sull'automezzo.

In base alla configurazione del sistema, sono disponibili diversi telecomandi. Nell'illustrazione viene rappresentato il telecomando con il massimo delle fun-

zioni possibili. Questo telecomando ha le seguenti funzioni:

- Sollevamento e abbassamento della carrozzeria
- Regolazione del livello normale
- Stop
- Memorizzazione e regolazione di tre livelli preferiti
- Sollevamento e abbassamento dell'asse sollevabile ovvero
- Scarico e carico dell'asse aggiunto
- Inserimento/disinserimento del disp. automatico asse sollevabile
- Attivazione dell'esercizio stand-by

Sensore di posizione ECAS 441 050 0 . . 0



Nella parte esterna il sensore di posizione è simile alla convenzionale valvola livellatrice WABCO, in maniera tale che il montaggio possa essere eseguito nello stesso punto sul telaio dell'automezzo (il campione di foratura dei due fori di fissaggio corrisponde a quello della valvola livellatrice).

Nell'alloggiamento del sensore si trova una bobina, all'interno della quale viene mosso un indotto in senso ascendente e discendente. L'indotto è collegato attraverso una biella con un eccentrico, a sua

volta supportato sull'albero della leva. La leva è collegata con l'asse dell'automezzo.

Se a questo punto cambia la distanza tra la carrozzeria e l'asse, viene girata questa leva, con la conseguenza che l'indotto si muove verso l'esterno dalla bobina. In tal modo varia l'induttività della bobina.

Il valore di questa induttività viene misurato in brevi intervalli dalla centralina elettronica e quindi convertito in un valore di distanza.

Sensore di pressione 441 040 00 . 0



Il sensore di pressione eroga una tensione, proporzionale alla pressione dominante. Il campo di misura è compreso tra 0 e 10 bar, non è consentito superare una pressione di 16 bar.

Attraverso un connettore di collegamento la tensione del segnale viene alimentata nella centralina ECU. Inoltre, al sensore è necessario alimentare una tensione di alimentazione dalla centralina ECU attraverso un terzo conduttore. Il fascio dei cavi deve essere strutturato in maniera tale da integrarlo in un tubo flessibile o simili, affinché sia ancora garantita una ventilazione dell'alloggiamento per il resto impermeabile all'acqua.

Il sensore di pressione non deve essere in nessun caso collegato al cavo di alimentazione dell'elettrovalvola della sospensione pneumatica, poiché ciò avrebbe la conseguenza di false misurazioni durante i cicli di alimentazione e scarico d'aria.

Qualora non fosse possibile utilizzare un soffietto a sospensione pneumatica con due raccordi filettati, come viene offerto dai rinomati costruttori di sospensioni pneumatiche, si dovrebbe comunque utilizzare un rispettivo raccordo di collegamento speciale.

Questo raccordo di collegamento può per esempio consistere di una filettatura

tubolare a T, nella quale è saldato un tubicino all'interno del collegamento del sensore di pressione, inserito in profondità fino alla camera interna della sospensione pneumatica, dove rilevare la pressione "stabilizzata" del soffietto.

Qualora non fosse disponibile un tale raccordo di collegamento, anche con normali raccordi a T è possibile garantire una sufficiente funzione:

- Viene rilevato un asse (per esempio rimorchio a timone con asse sollevabile): Il sensore di pressione viene collegato al soffietto pneumatico con un raccordo a T di grande diametro nominale. Il collegamento tra il raccordo a T e l'elettrovalvola viene realizzato con un DN 6.
- Vengono rilevati due assi (per esempio semirimorchio a tre assi con un asse sollevabile): Ogni soffietto a sospensione pneumatica deve essere previsto di un raccordo a T. In un raccordo a T viene montato il sensore di pressione, mentre nell'altro si stabilisce il collegamento con l'elettrovalvola. Infine i raccordi a T vengono ancora collegati tra di loro. In questo caso la sezione delle tubazioni deve corrispondere a DN 9.