



GUIDA TECNICA

Valvola Sensibile al Carico (ALB) Camion: Guasti, Sostituzione e Manutenzione

Sul camion le ruote posteriori si bloccano a vuoto o la frenata si allunga a pieno carico: la valvola ALB non modula più la pressione. Taratura e ricambio.

Se a rimorchio scarico le ruote posteriori si bloccano in frenata, se con il veicolo a pieno carico lo spazio di arresto si allunga oppure se la spia ABS si accende solo in determinate condizioni di carico, uno dei primi componenti da sospettare è la valvola sensibile al carico ALB. In officina viene chiamata "ALB", "valvola di carico" o, come compare nelle fonti tedesche, **ALB-Regler** (Automatischer lastabhängiger Bremskraftregler — regolatore automatico della forza frenante in funzione del carico): questo componente modula la pressione di frenata inviata all'assale posteriore in base al carico effettivo del veicolo in quel momento. È un corpo di piccole dimensioni, ma quando è tarato male o quando le sue parti interne sono affaticate il risultato si riflette direttamente sullo spazio di arresto e sul verbale di revisione. In questa guida spieghiamo, con il linguaggio del campo, che cosa fa la valvola ALB, come si guasta, come si sostituisce e a quali punti di controllo occorre prestare attenzione.

Informazioni su questo documento: è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base dell'esperienza di produzione e di assistenza sul campo relativa ai sistemi frenanti dei veicoli pesanti. I valori qui riportati sono *intervalli di riferimento tipici*; per ogni veicolo/rimorchio la pressione di taratura esatta, l'angolo della leva, la coppia e le tolleranze sono i valori indicati nel manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo e sulla targhetta/etichetta ALB presente sul veicolo. Nella pratica fanno fede quei valori. **Ultimo aggiornamento: settembre 2026.**

Gli impianti frenanti pneumatici dei veicoli pesanti sono progettati nel quadro del regolamento ECE R13 (frenatura ONU/UE) e della norma ISO 611.

Che cos'è la valvola sensibile al carico ALB? Funzione e principio di funzionamento

La valvola sensibile al carico ALB è una valvola meccanico-pneumatica di regolazione della forza frenante che, nei veicoli pesanti e nei rimorchi, riduce (modula) automaticamente la pressione dell'aria inviata alle camere di frenata dell'assale posteriore in funzione del carico istantaneo gravante sull'assale.

La sua logica si basa su un semplice principio fisico: la forza frenante non può superare il carico con cui lo pneumatico preme sulla strada. Mentre sull'assale posteriore di un trattore scarico gravano poche tonnellate, a pieno carico sullo stesso assale il carico può essere tre-quattro volte superiore. Se la pressione proveniente dalla valvola freno viene inviata identica in entrambe le condizioni, a vuoto le ruote posteriori si bloccano (il veicolo sbanda, lo pneumatico si spiana, l'ABS interviene di continuo), mentre a pieno carico la frenata risulta insufficiente. La valvola ALB si interpone: leggendo l'entità dell'oscillazione della sospensione, ricava l'informazione "quanto è carico il veicolo in questo momento" e trasforma la pressione in ingresso in una pressione in uscita ad essa proporzionale.

La misurazione avviene con uno di due metodi. Nei veicoli a sospensione meccanica (balestra) la valvola è fissata al telaio e la leva all'estremità è collegata all'assale o alla staffa dell'assale tramite un'asta di collegamento e un elemento elastico (tirante in gomma/elemento a torsione). Man mano che il veicolo si carica, il telaio si avvicina all'assale, l'angolo della leva cambia e il camma/profilo curvilineo interno alla valvola varia il rapporto. Nei veicoli a sospensione

pneumatica il compito è più semplice: la pressione del soffiETTO è già direttamente proporzionale al carico, per cui la valvola preleva una linea di comando direttamente dal soffiETTO della sospensione pneumatica — questo tipo viene generalmente chiamato ALB pneumatica o valvola di carico controllata dal soffiETTO.

Che cosa accade all'interno?

Nel corpo valvola, tra l'ingresso (pressione di comando proveniente dalla valvola freno) e l'uscita (verso le camere posteriori/valvola relè) è presente un pistone di equilibratura. La posizione della leva sposta il rapporto di area effettiva di questo pistone oppure la curva della camma. In posizione a vuoto il rapporto uscita/ingresso si riduce sensibilmente (una riduzione tipicamente compresa, a seconda del veicolo, tra 1:2 e 1:5), mentre in posizione a pieno carico il rapporto si avvicina a 1:1 — ossia la valvola diventa quasi "trasparente" e lascia passare l'intera pressione in ingresso. Per ogni condizione di carico intermedia la valvola produce un rapporto intermedio corrispondente all'angolo della leva. Nella maggior parte dei progetti è inoltre presente una sicurezza di emergenza: se l'asta di collegamento si rompe o l'asta cade, la valvola si porta in posizione "a pieno carico", ossia invece di ridurre la forza frenante la lascia passare interamente. Si tratta di una scelta consapevole: meglio un blocco leggermente anticipato a vuoto che restare senza freni.

Posizione nel sistema e componenti adiacenti

La valvola ALB non lavora da sola. In un tipico circuito dell'assale posteriore la sequenza è la seguente: valvola freno a pedale – valvola sensibile al carico ALB – valvola relè (o direttamente modulatore ABS) – camere di frenata. Nei rimorchi entrano in questa catena anche la valvola freno del rimorchio (emergency/relay) e, se presente, il modulatore EBS. Per questo, di fronte al reclamo "il freno posteriore non tiene", è sbagliato incolpare direttamente l'ALB; anche la valvola relè, il modulatore, la camera e le linee possono dare lo stesso risultato.

- **Corpo valvola:** generalmente in fusione di alluminio; numerato sulle porte di ingresso (1), uscita (2) e scarico (3).
- **Leva di comando:** la leva che porta alla valvola l'informazione di carico; può presentare una scala di taratura o un foro di riferimento.
- **Asta di collegamento ed elemento elastico:** trasmette alla leva il movimento dell'assale ammortizzandolo; smorza i colpi della strada.
- **Pistone di equilibratura / profilo della camma:** il meccanismo interno che effettua la variazione di rapporto.
- **Kit membrana e guarnizioni:** i componenti più esposti a usura e invecchiamento; assicurano la tenuta.
- **Scarico e cappuccio antipolvere:** mantengono libero e pulito il percorso di scarico; se si ostruiscono, il freno si rilascia in ritardo.
- **Targhetta / etichetta di taratura:** riporta i valori di pressione a vuoto e a pieno carico e l'angolo della leva; è la fonte di informazione più spesso trascurata in officina.

Confronto tra tipi: quale ALB su quale veicolo?

Impiego / tipo di sospensione	Tipo di ALB	Da dove proviene il segnale di carico	Applicazione tipica
Assale posteriore di autocarro a balestra	ALB meccanica a leva	Leva + asta + elemento elastico (distanza assale-telaio)	Assale posteriore di trattore/autocarro classico, veicoli da cantiere
Trattore / rimorchio a sospensione pneumatica	ALB pneumatica (controllata dal soffietto)	Linea di comando dal soffietto della sospensione pneumatica	Trattore stradale, semirimorchio telonato/frigo
Rimorchio (a balestra meccanica)	ALB meccanica tipo rimorchio	Asta di collegamento all'assale	Ribaltabile, lowbed, semirimorchio pianale
Rimorchio / assale tandem	ALB a leva + combinazione con valvola relè	Leva, spesso dal ponte assale comune	Rimorchio agricolo/forestale, veicolo tandem
Applicazione a regolazione manuale	Valvola di carico manuale (a gradini vuoto/mezzo/pieno)	Leva del conducente/operatore	Rimorchi di vecchia generazione e alcuni trattori per macchine operatrici
Veicolo moderno con EBS	Rilevamento carico elettronico (funzione ALB integrata nell'EBS)	Sensore di pressione + software ECU EBS	Trattore/rimorchio EBS moderno — potrebbe non avere una ALB meccanica separata

Sul versante pneumatico frenante, le architetture di sistema tipo Knorr-Bremse, WABCO/ZF e Bendix sono diffuse in officina; nomi OE del versante motore/raffreddamento come Bosch, Mahle, Behr o Voith riguardano invece indirettamente il circuito ALB (portata del compressore, qualità dell'aria). Nei prodotti VADEN questi nomi vengono citati esclusivamente nel contesto della compatibilità di *tipo/equivalenza*.

La verifica del numero di ricambio è indispensabile. Le valvole ALB appaiono all'esterno quasi identiche, ma i loro rapporti interni, le filettature delle porte e le geometrie della leva sono diversi. Se si monta una valvola con rapporto errato, il veicolo funziona, non perde aria, non si accende alcuna spia — ma l'equilibrio di frenata è compromesso, e lo si scopre solo su un banco prova freni o durante una frenata di emergenza. Prima dell'ordine, verificare sempre in modo incrociato: (1) il numero di telaio/VIN del veicolo, (2) il numero OE sulla vecchia valvola, (3) i valori di pressione a vuoto/a pieno carico riportati sull'etichetta ALB del veicolo e (4) il tipo di sospensione. In caso di dubbio, inviare al servizio di assistenza tecnica VADEN la foto dell'etichetta del vecchio componente.

Sintomi di guasto e diagnosi

I guasti dell'ALB si presentano il più delle volte non con un reclamo netto come "il freno non tiene", bensì con comportamenti che *variano in funzione della condizione di carico*. La domanda

discriminante è: il problema si manifesta a vuoto, a pieno carico oppure in entrambi i casi? La risposta vi indirizza direttamente alla valvola o altrove.

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
A veicolo scarico le ruote posteriori si bloccano precocemente, l'ABS interviene spesso	La valvola è rimasta costantemente in posizione "a pieno carico"; leva/asta rotta, grippata o tarata male	Verificare a mano se la leva si muove liberamente; a veicolo scarico misurare la pressione con un manometro dalla porta di uscita e confrontarla con il valore a vuoto dell'etichetta
A veicolo carico il freno posteriore è debole, lo spazio di arresto lungo	La valvola è bloccata costantemente in posizione "a vuoto"; meccanismo interno affaticato, angolo leva errato	A pieno carico misurare simultaneamente la pressione in ingresso e in uscita; ci si attende che il rapporto si avvicini a 1:1
Squilibrio di frenata: il veicolo tira da un lato in frenata	Riduzione monolaterale, restringimento di linea, deriva di una valvola in applicazioni a doppia ALB, differenza di camera/pastiglia	Misurazione della forza per assale su banco prova freni (tester a rulli); segnalare la differenza sinistra/destra
Perdita d'aria continua dal corpo valvola o dall'albero della leva	Membrana lacerata, O-ring/guarnizione invecchiata, cricca del corpo	Prova con acqua saponata: separatamente a freno azionato e a freno rilasciato; una perdita continua dalla porta di scarico indica un problema di tenuta interna
Al rilascio del freno le camere posteriori si svuotano in ritardo, il freno "striscia"	Porta di scarico ostruita, cappuccio antipolvere perso, pistone interno che non ritorna, addirittura ghiaccio/umidità	Controllo visivo della porta di scarico e del cappuccio antipolvere; verificare l'essiccatore d'aria e lo spurgo del serbatoio; se c'è acqua nell'impianto, sospetto di congelamento
Bocciatura in revisione per ripartizione di frenata o forza dell'assale posteriore	Taratura ALB deviata, montata una valvola con rapporto errato, geometria della leva compromessa	Prendere i valori di misura del verbale; confrontarli con l'etichetta ALB del veicolo ed eseguire il controllo di taratura
In un veicolo a sospensione pneumatica il comportamento di frenata non cambia affatto al variare del carico	Linea di comando dal soffietto rotta/schiacciata, estremità della linea ostruita	Scollegare la linea di comando, verificare con un manometro che la pressione del soffietto della sospensione arrivi alla valvola
Battito/gioco nel collegamento della leva, l'asta oscilla	Elemento elastico affaticato, snodo/testina con gioco, asta piegata	Con il veicolo a terra, muovere a mano la leva su e giù; un gioco percepibile non è accettabile

Logica diagnostica passo dopo passo

Verificare prima la pressione dell'impianto: i serbatoi sono pieni, il compressore raggiunge la pressione di stacco, l'essiccatore svolge il suo compito? Ogni misurazione ALB eseguita con pressione dell'impianto bassa risulta fuorviante. Poi misurare la pressione in *ingresso* — prima di incolpare l'ALB, accertarsi che la pressione corretta le stia arrivando. Solo dopo di ciò osservare il

rapporto ingresso/uscita. La maggior parte di chi salta questa sequenza sostituisce una valvola perfettamente sana.

Doppia misurazione a manometro: il metodo più preciso

Collegare contemporaneamente due manometri all'ingresso e all'uscita dell'ALB (dal punto di prova se presente, altrimenti con un raccordo a T). Provare il veicolo prima a vuoto, poi se possibile a pieno carico. Premendo gradualmente il pedale del freno, portare la pressione in ingresso al valore di prova dell'etichetta (tipicamente un punto di riferimento intorno a 5–6 bar) e leggere l'uscita. A vuoto l'uscita deve essere sensibilmente più bassa, a pieno carico molto vicina all'ingresso. Se tra le due condizioni non c'è alcuna differenza o se la differenza è di segno contrario, la valvola è guasta oppure fuori taratura.

Cosa eliminare prima di incolpare la valvola

Pastiglia usurata, pinza/albero della camma grippato, leva del freno non registrata (registro automatico nei sistemi a camma a S), membrana della camera affaticata, tubo dell'aria schiacciato e valvola relè difettosa — tutti simulano un guasto dell'ALB. In particolare nei veicoli con EBS, leggere prima la memoria guasti; il sistema molto spesso vi indica direttamente il dato del sensore di pressione e non occorre toccare affatto l'ALB meccanica.

Normative e approfondimenti

Questo argomento è regolato dalle norme di equipaggiamento dei veicoli pesanti con freni ad aria. Negli Stati Uniti lo standard federale dei freni ad aria **FMVSS 121 (49 CFR 571.121)** definisce i serbatoi, la protezione e i tempi che un impianto conforme deve offrire, e l'Europa applica i limiti equivalenti del Regolamento UNECE n. 13. Per maggiori dettagli, vedere la guida di riferimento illustrata su airbrakecompressor.com. Verificare sempre i valori specifici con la normativa vigente e i dati di assistenza del costruttore del veicolo.

In Italia la materia è regolata dalla normativa nazionale: l'**art. 79 del Codice della Strada** impone che i veicoli in circolazione mantengano l'efficienza dei dispositivi di frenatura, mentre le prescrizioni di dettaglio si trovano nel D.P.R. 495/1992, regolamento di esecuzione del codice; i provvedimenti attuativi sono raccolti nell'**archivio normativo del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti**.

Fasi di sostituzione / installazione

Sicurezza e DPI — non saltare. Lavorare su un impianto ad aria compressa comporta gravi rischi di lesioni. Il veicolo deve essere su terreno piano, motore spento, quadro spento, cunei posizionati, freno di stazionamento assicurato meccanicamente. **Non scollegare alcuna linea prima di aver scaricato l'energia del freno a molla (camera) e depressurizzato l'impianto.** L'aria compressa residua, all'apertura del raccordo, fa frustare il tubo come una sferza. Se si effettua un sollevamento, sono indispensabili cavalletti/martinetto di sicurezza — non affidarsi solo al martinetto. DPI: occhiali protettivi, guanti da lavoro, scarpe con puntale d'acciaio e, se necessario, protezioni acustiche. In un veicolo a sospensione pneumatica, quando i soffietti della

sospensione si svuotano il telaio può abbassarsi bruscamente — mani/piedi non devono trovarsi tra l'assale e il telaio.

- 1 Preparazione e verifica:** raccogliere le informazioni del veicolo e del rimorchio (VIN, tipo di assale, tipo di sospensione); confrontare il numero OE/equivalente e il tipo di leva della nuova valvola con il vecchio componente. Fotografare l'etichetta ALB sul veicolo — dopo lo smontaggio può andare persa o diventare illeggibile.
- 2 Registrare la taratura esistente:** prima dello smontaggio, misurare e annotare/fotografare l'angolo attuale della leva, la lunghezza dell'asta ed eventualmente la posizione sulla scala di taratura. È il riferimento più prezioso per la prima registrazione dopo il montaggio. Una sovrapposizione approssimativa non basta; registrare in millimetri e in gradi.
- 3 Mettere in sicurezza e depressurizzare l'impianto:** posizionare i cunei, spegnere il quadro, scaricare i serbatoi d'aria secondo la procedura del costruttore. Se necessario sbloccare meccanicamente le camere del freno a molla (bullone di recupero). Verificare al manometro che l'impianto sia realmente azzerato — non dire "si sarà svuotato".
- 4 Contrassegnare e scollegare le linee:** prima di scollegare l'ingresso (1), l'uscita (2), lo scarico (3) ed eventualmente la linea di comando della sospensione, etichettarle. Una linea ingresso/uscita scambiata fa lavorare la valvola in senso inverso e mantiene il reclamo di guasto tale e quale. Tappare le estremità delle linee scollegate; evitare che polvere e umidità entrino nell'impianto.
- 5 Scollegare il collegamento della leva e la valvola:** separare l'asta di collegamento/l'elemento elastico dall'estremità della leva, poi svitare i bulloni di fissaggio della valvola al telaio. Se l'asta e gli snodi sono piegati, incrinati o con gioco, sostituirli insieme alla valvola — un'asta affaticata non mantiene la taratura della nuova valvola.
- 6 Pulire la superficie di fissaggio e le linee:** rimuovere ruggine e sporco dalla superficie della staffa, controllare le filettature dei bulloni. Pulire con aria compressa le estremità delle linee e i raccordi; se al loro interno si è accumulata umidità/olio, considerare anche l'essiccatore e lo spurgo del serbatoio. L'aria sporca è il nemico più rapido di una valvola nuova.
- 7 Montare la nuova valvola:** posizionare la valvola nel verso corretto (direzioni delle porte e verso della leva conformi al disegno del costruttore), avvitare a mano i bulloni e posizionare il corpo, quindi serrare gradualmente alla coppia indicata dal costruttore. Non forzare il corpo; il corpo in alluminio si incrina in caso di serraggio eccessivo.
- 8 Collegare le linee:** collegare ingresso, uscita, scarico ed eventualmente linea di comando secondo le vostre etichette. Sui raccordi filettati usare il materiale sigillante idoneo secondo le istruzioni del costruttore; non chiudere mai la porta di scarico e il cappuccio antipolvere né ostruirli con pasta sigillante.

- 9 Eseguire la registrazione della leva:** con il veicolo *scarico* e all'altezza di marcia normale (nella sospensione pneumatica con i soffietti alla pressione nominale), registrare in base al riferimento annotato e all'angolo della leva/lunghezza dell'asta indicati dal costruttore. Eseguire la registrazione misurando, non a occhio. Questa è la fase più critica della guida: una valvola corretta con una registrazione errata è pericolosa quanto una valvola guasta.
- 10 Pressurizzare ed eseguire la prova di tenuta:** riempire l'impianto fino alla pressione di stacco. Con acqua saponata provare tutti i raccordi, la superficie di giunzione del corpo e l'albero della leva, separatamente a freno azionato e a freno rilasciato. Non lasciar perdere un punto in cui si vedono bolle pensando che "si assesterà".
- 11 Verifica della pressione e prova su strada:** a vuoto misurare al manometro la pressione ingresso/uscita e confrontarla con il valore dell'etichetta; se possibile ripetere a pieno carico. Poi, in un'area sicura, eseguire una prova di frenata a bassa velocità controllando blocco/tiro. Se possibile, riportare le forze per assale su un banco prova freni a rulli e mettere a verbale.

Cose a cui prestare attenzione (errori frequenti)

L'errore più frequente e più costoso: registrare la leva "a occhio". La relazione tra l'angolo della leva e la pressione in uscita dell'ALB non è lineare; una deviazione di pochi gradi può spostare in misura considerevole la pressione dell'assale posteriore a veicolo scarico. L'approccio "la vecchia era qui, l'ho rimessa nello stesso punto" copia l'errore, poiché la vecchia valvola era già fuori taratura. Eseguire la registrazione sempre in base al valore riportato sull'etichetta del veicolo/nel manuale di assistenza e misurando.

Scambiare la linea di ingresso e di uscita. Le porte sono numerate (generalmente 1 ingresso, 2 uscita, 3 scarico), ma durante lo smontaggio due linee simili non etichettate si scambiano facilmente di posto. Una ALB collegata al contrario non perde aria e appare normale a vista; tuttavia la funzione di rilevamento del carico non lavora. Se dopo la sostituzione il reclamo persiste tale e quale, questo è il primo punto da controllare.

- **Usare un'asta/elemento elastico affaticato con la valvola nuova:** uno snodo con gioco fa sfuggire la taratura durante la marcia. Alla sostituzione della valvola, esaminare anche il kit di collegamento.
- **Ostruire la porta di scarico:** togliere il cappuccio antipolvere, spalmarlo di pasta o non rimuovere gli accumuli di fango/ruggine allunga il tempo di rilascio del freno. Ciò significa pastiglia trascinata e tamburo surriscaldato.
- **Coppia eccessiva:** sul corpo in alluminio e sui raccordi in ottone la logica "stringo bene così non perde" produce cricche e spanamento della filettatura. Il valore di coppia è quello del costruttore, non la sensazione del vostro braccio.
- **Continuare a lavorare con un impianto ad aria sporca/umida:** se la cartuccia dell'essiccatore d'aria ha esaurito la sua vita, anche la valvola nuova darà lo stesso guasto in breve tempo. Sostituire il componente senza risolvere la causa radice è un ciclo costoso.

- **Eseguire la registrazione a veicolo carico:** salvo diversa indicazione, la registrazione dell'ALB si esegue a veicolo scarico e all'altezza di marcia nominale. La registrazione eseguita sotto carico lascia a vuoto un pericoloso profilo di bloccaggio.
- **Saltare la prova freni dopo la sostituzione:** è inaccettabile dal punto di vista documentale e della sicurezza. Un lavoro ALB dichiarato "a posto" senza misurazione è un lavoro non terminato.
- **Cercare un'ALB meccanica su un veicolo con EBS:** nei sistemi EBS moderni la funzione di rilevamento del carico è svolta elettronicamente; lì, invece di smontare una valvola meccanica, occorre leggere la memoria guasti e il sensore di pressione.
- **Ignorare un guasto della sospensione:** una balestra rotta, un soffietto che si svuota o una valvola di livellamento fuori taratura forniscono all'ALB, già in partenza, un'informazione di carico errata. La valvola lavora correttamente ma il risultato è sbagliato.

Valori tecnici e punti di controllo

La tabella seguente contiene valori di carattere **tipico / generale di riferimento** per i circuiti frenanti dei veicoli pesanti. Nessuno di essi è un obiettivo di taratura per un veicolo specifico; fanno fede il manuale di assistenza del costruttore e l'etichetta ALB presente sul veicolo.

Parametro	Intervallo di riferimento tipico	Nota
Pressione di esercizio dell'impianto (pressione di stacco)	circa 8–12,5 bar ($\approx$ 115–180 psi)	Varia in base all'architettura del veicolo; prima della misurazione verificare che l'impianto sia alla pressione di stacco
Pressione di ingresso di prova/riferimento ALB	un punto di controllo intorno a circa 5–6 bar ($\approx$ 70–90 psi)	Il punto di prova esatto è indicato sull'etichetta del veicolo
Rapporto uscita/ingresso in posizione a vuoto	riduzione nell'intervallo circa 1:2 – 1:5	In funzione del veicolo e del carico assale; fa fede il valore a vuoto sull'etichetta
Rapporto uscita/ingresso in posizione a pieno carico	$\approx$ 1:1 (uscita molto vicina all'ingresso)	A pieno carico ci si attende un comportamento "trasparente" della valvola
Tolleranza di misura (banda di accettazione tipica)	circa $\pm$ 0,2–0,3 bar attorno al valore di etichetta	La tolleranza è specifica del costruttore; usare la banda del manuale
Angolo di corsa della leva (a vuoto – a pieno carico)	tipicamente una banda da pochi gradi fino a $\sim$ 25–30°	Dipende totalmente dal tipo di valvola e dalla geometria di montaggio
Intervallo di temperatura di esercizio	circa -40 °C ... +80 °C	A bassa temperatura l'umidità nell'impianto può congelare e bloccare la valvola
Accettazione della perdita statica	non è accettata una perdita continua visibile/udibile (nessuna bolla nella prova con sapone)	La prova di caduta di pressione dell'intero impianto si esegue inoltre secondo il manuale

Parametro	Intervallo di riferimento tipico	Nota
Qualità dell'aria (umidità/olio)	l'essiccatore funziona, dallo spurgo del serbatoio non deve uscire acqua	L'acqua nell'impianto è la causa nascosta più frequente dei guasti ALB

Per le coppie di serraggio vale la stessa regola: i valori seguenti sono un'indicazione di ordine di grandezza, il valore esatto è quello del costruttore.

Collegamento	Ordine di grandezza tipico della coppia	Avvertenza
Bulloni corpo valvola – telaio/staffa	circa 20–45 Nm	Serrare gradualmente e in croce; il corpo non deve subire forzature
Raccordi linea aria (piccolo diametro)	circa 10–25 Nm	Una coppia eccessiva spana la filettatura in ottone/alluminio
Bullone di fissaggio/staffa della leva	circa 8–20 Nm	Serrare senza alterare la taratura; dopo il serraggio rimisurare l'angolo
Dado dello snodo dell'asta di collegamento	circa 15–35 Nm	Se è stato usato un dado autobloccante, sostituirlo con uno nuovo

Consiglio dal campo: durante la misurazione, collegare *contemporaneamente* due manometri all'ingresso e all'uscita. Misurare in sequenza con un solo manometro dà un risultato fuorviante, perché non riuscirete a mantenere identica la pressione sul pedale in due tentativi. Registrate inoltre per iscritto le misurazioni a vuoto e a pieno carico — alla manutenzione successiva queste due righe vi risparmieranno ore di ricerca guasti.

Lista di controllo rapida sul campo:

- La leva si muove liberamente a mano e ritorna sulla propria molla?
- L'asta di collegamento è dritta, c'è gioco nello snodo, l'elemento elastico è incrinato?
- La porta di scarico è libera, il cappuccio antipolvere è al suo posto?
- L'etichetta ALB è leggibile, i valori riportati coincidono con la misurazione?
- Ci sono perdite sul corpo e sui raccordi (separatamente a freno azionato e a freno rilasciato)?
- Nella sospensione pneumatica la linea di comando è integra e non schiacciata?
- La sospensione (balestra/soffietto/valvola di livellamento) è in salute — all'ALB arriva l'informazione corretta?
- Dallo spurgo del serbatoio esce acqua, la cartuccia dell'essiccatore ha esaurito la sua vita?

Manutenzione e durata

La valvola sensibile al carico ALB non è un componente di consumo che si "sostituisce" periodicamente; con una corretta qualità dell'aria e una geometria di collegamento integra può funzionare per molti anni. A determinarne la durata sono tre fattori: l'umidità e l'olio nell'impianto, lo stato di salute del collegamento meccanico e la correttezza della taratura. In un veicolo con essiccatore trascurato, la membrana e gli O-ring interni alla valvola invecchiano molto più

rapidamente del previsto; in inverno quella stessa umidità può congelare e bloccare completamente la valvola. Nei veicoli tipo ribaltabile, lowbed e da cantiere il vero nemico sono invece le vibrazioni e il fango — l'asta di collegamento e gli snodi si affaticano molto prima del corpo valvola.

- **A ogni manutenzione periodica:** controllare a mano la leva e l'asta, cercare gioco e piegature; pulire la porta di scarico e il cappuccio antipolvere.
- **Qualità dell'aria:** sostituire la cartuccia dell'essiccatore d'aria nell'intervallo previsto dal costruttore; mettere in programma lo spurgo del serbatoio. Questo da solo prolunga sensibilmente la durata dell'ALB.
- **Controllo perdite:** almeno una volta l'anno eseguire con acqua saponata la prova di perdita su corpo, raccordi e albero della leva.
- **Verifica della taratura:** se sono stati eseguiti interventi sulla sospensione (balestra, soffietto, assale, valvola di livellamento) o se il veicolo ha subito un colpo dal fondo stradale, verificare sempre nuovamente la taratura dell'ALB.
- **Preparazione all'inverno:** sui veicoli operanti in zone fredde eseguire il controllo dell'umidità prima della stagione; una valvola congelata si comporta come una valvola guasta ma può non richiedere la sostituzione del componente.
- **Registrazione della prova freni:** prima della revisione eseguire la misurazione sul banco prova a rulli; individuare gli squilibri dovuti all'ALB prima di presentarsi alla revisione.
- **Insieme all'intervento su pastiglie/tamburo:** quando si esegue la revisione dei freni, inserire in checklist anche il circuito ALB — una pastiglia nuova non compensa un'ALB fuori taratura.
- **Logica del kit in fase di sostituzione:** quando si rinnova la valvola, esaminare anche l'asta di collegamento, l'elemento elastico e il kit guarnizioni; un lavoro fatto a metà comporta un secondo smontaggio.

In sintesi: la valvola ALB non è un componente che richiede manutenzione, bensì un componente *a cui bisogna prestare attenzione nelle sue condizioni di lavoro*. Mantenete l'aria asciutta, il collegamento saldo, la taratura misurata — quando tutti e tre sono soddisfatti, questa valvola non vi darà problemi per anni. Quando invece uno dei tre viene trascurato, il conto non lo paga la valvola, ma gli pneumatici posteriori e lo spazio di arresto.

La famiglia di prodotti valvola sensibile al carico ALB VADEN ORIGINAL è realizzata, nei circuiti frenanti di veicoli pesanti e rimorchi, con rapporti e geometrie equivalenti agli OE, in modo da coprire le applicazioni meccaniche a leva e pneumatiche (controllate dal soffietto); i prodotti passano attraverso i processi di produzione e collaudo negli stabilimenti propri di VADEN. Nella scelta della valvola ALB adatta al vostro veicolo, effettuate un controllo incrociato con numero di telaio/VIN, tipo di sospensione e numero OE del vecchio componente; nelle applicazioni di cui non siete sicuri, contattate il team tecnico VADEN allegando la foto dell'etichetta ALB. Quando il componente corretto si unisce alla taratura corretta, la valvola ALB svolge il proprio compito in silenzio per anni — ed è proprio quando l'equilibrio di frenata resta così silenzioso che significa che sta funzionando bene.