



GUIDA TECNICA

Valvola solenoide ECAS: guasti, sostituzione e manutenzione

Valvola solenoide ECAS per sospensione pneumatica di veicoli pesanti: funzionamento, sintomi di guasto, diagnosi, sostituzione, calibrazione e manutenzione.

Se il posteriore del trattore stradale resta inclinato da un lato, se il soffietto si sgonfia da un solo lato oppure se all'accensione del veicolo l'assetto non raggiunge mai l'altezza di marcia, uno dei primi punti da controllare sul campo è il blocco valvola solenoide ECAS. Sui veicoli commerciali pesanti e sui semirimorchi questa valvola è il "ponte tra il cervello e i muscoli" della sospensione pneumatica; la ECU elabora il segnale proveniente dal sensore di altezza e i solenoidi regolano l'altezza del telaio riempiendo e scaricando aria nei soffietti. In questa guida affrontiamo il principio di funzionamento della valvola, i sintomi di guasto, le fasi di diagnosi e sostituzione e i punti di manutenzione, con un linguaggio da officina e in modo onesto.

💡 CONSIGLIO — Nota E-E-A-T: Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base dell'esperienza sul campo e in assistenza sui sistemi di sospensione pneumatica dei veicoli commerciali pesanti. I valori di coppia, pressione e taratura qui indicati sono riferimenti tipici; per i valori esatti fare sempre riferimento al manuale di assistenza OE del veicolo/semirimorchio e alla documentazione del produttore del sistema (ECAS tipo WABCO/Knorr-Bremse). Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

Che cos'è la valvola solenoide ECAS (valvola di controllo elettronico del livello)? Funzione e principio di funzionamento

La valvola solenoide ECAS è un blocco valvola elettropneumatico che, in base ai segnali provenienti dalla ECU nel sistema di controllo elettronico del livello (Electronically Controlled Air Suspension), riempie o scarica l'aria nei soffietti pneumatici (soffietto/cuscino d'aria), regolando così automaticamente l'altezza del telaio/semirimorchio. In breve, è la versione elettronica e controllata in modo molto più preciso della valvola meccanica di regolazione del livello (la "valvola di livello" meccanica).

Il sistema funziona grazie all'armonia di tre componenti principali: *rilevamento* (sensori di altezza), *decisione* (ECU) e *attuazione* (blocco valvola solenoide e soffietti). Il sensore di altezza misura costantemente la distanza tra telaio e assale; la ECU confronta questo valore con l'altezza di marcia obiettivo e, se c'è uno scostamento, eccita la bobina del solenoide corrispondente. Quando il solenoide si apre, o l'aria fluisce dal serbatoio al soffietto (il veicolo si alza) oppure l'aria nel soffietto viene scaricata nell'atmosfera attraverso la porta di scarico (il veicolo si abbassa). Raggiunto l'obiettivo, la ECU diseccita la bobina, la valvola si chiude e quell'altezza viene mantenuta.

- **Blocco valvola solenoide:** gruppo di valvole con bobine che gestisce il controllo direzionale di riempimento/scarico; generalmente un canale per assale/soffietto.
- **Sensore di altezza (livello):** sensore che misura la distanza assale-telaio in modo angolare/lineare, collegato all'assale tramite un braccio meccanico.
- **ECU / modulo ECAS:** unità di controllo elettronica che elabora i segnali e comanda le valvole; nella memoria conserva le altezze obiettivo e i codici di guasto.
- **Soffietto pneumatico (cuscino):** elemento elastico che, variando la pressione, alza/abbassa il telaio.
- **Linea di alimentazione e serbatoio:** circuito che convoglia alla valvola l'aria secca passata attraverso l'essiccatore.

Differenza tra valvola, sensore e modulo

Sul campo queste tre parti vengono spesso confuse. La **valvola** è il componente meccanico-elettrico che indirizza fisicamente l'aria. Il **sensore** esegue solo la misurazione, non fa passare aria. Il **modulo/ECU** è invece elettronico; non ha contatto con l'aria e prende le decisioni. Con il reclamo "il veicolo non si alza" il guasto può trovarsi in uno qualsiasi dei tre; per questo in fase di diagnosi è indispensabile leggere i codici con lo strumento diagnostico ed eseguire la verifica di segnale-p pressione.

Differenze d'impiego tra trattore solo, semirimorchio e autobus

Sui trattori l'ECAS gestisce generalmente l'altezza dell'assale posteriore e la funzione dell'assale sollevabile (lift axle). Sui semirimorchi emergono invece l'allineamento alla rampa, la funzione alza-abbassa e la memoria di livello singolo/doppio. Sugli autobus si aggiungono funzioni come l'inginocchiamento (kneeling) e l'abbassamento lato porte. Il numero di canali del blocco valvola e il software cambiano di conseguenza.

Tipi di sistema e contesto dell'equivalente

Criterio	ECAS a canale singolo / semplice	ECAS multicanale / completo
Impiego tipico	Semirimorchio, controllo leggero	Trattore, autobus, multiasse
Numero di canali	1-2	3 e oltre
Funzione	Mantenimento del livello	Livello + assale sollevabile + memoria + kneeling
Numero di sensori	1	2-4
Contesto dell'equivalente	Equivalente ECAS tipo WABCO / tipo Knorr-Bremse	Equivalente ECAS tipo WABCO / tipo Knorr-Bremse

⚠ ATTENZIONE — Verifica del numero di parte: i blocchi valvola ECAS differiscono tra loro per numero di canali, disposizione delle porte e corrispondenza del software. Se si installa una valvola con struttura di canali/porte errata, il sistema segnala un errore oppure la regolazione dell'altezza si compromette. Prima dell'ordine confrontate sempre il numero di parte OE del veicolo/semirimorchio, i dati del telaio (VIN) e il riferimento presente sulla valvola attuale; i marchi WABCO/Knorr sono citati solo a scopo di abbinamento equivalente.

Sintomi di guasto e diagnosi

I guasti ECAS vengono spesso raggruppati sotto la voce "il veicolo non raggiunge l'altezza corretta", ma la causa alla radice può essere la valvola, il sensore, una perdita d'aria o l'impianto elettrico. La tabella seguente abbina i sintomi sul campo alle possibili cause e ai metodi di verifica.

Sintomo	Possibile causa	Controllo / Verifica
Il veicolo non si alza affatto / non sale	Canale di riempimento della valvola ostruito, bobina guasta, assenza di pressione di alimentazione	Misurare la pressione del serbatoio; verificare se alla bobina arriva la tensione di comando; leggere i codici con lo strumento diagnostico
Il veicolo non si abbassa / resta sempre alto	Canale di scarico/svuotamento bloccato, valvola inceppata, segnale del sensore fisso	Impartire il comando di scarico dallo strumento diagnostico; ascoltare l'uscita d'aria dalla porta di scarico
Un lato basso / il veicolo si inclina lateralmente	Perdita nel soffietto di quel lato, canale ostruito o braccio del sensore rotto	Confrontare la pressione dei soffietti dei due lati; controllare l'angolo del braccio del sensore
L'altezza oscilla continuamente (pendola)	Segnale del sensore instabile, perdita interna nella valvola, collegamento allentato	Monitorare il valore del sensore nei dati in tempo reale; cercare fluttuazioni nella pressione del soffietto
L'aria fuoriesce di continuo / il compressore lavora troppo	Perdita interna della valvola, O-ring della porta, perdita dal soffietto/raccordo	Prova con schiuma/sapone; a quadro spento monitorare il calo di pressione
Spia di avaria ECAS / presenza di codice di guasto	Bobina interrotta/in corto, sensore fuori campo, guasto di alimentazione	Leggere i DTC; verificare cablaggio e connettori con misurazione di resistenza/tensione
L'assale sollevabile (lift) non funziona	Canale valvola o uscita di comando corrispondente guasti	Attivare il comando dell'assale sollevabile dallo strumento diagnostico; testare la bobina interessata

Lettura dei codici con lo strumento diagnostico

Il sistema ECAS conserva i propri codici di guasto (DTC). Si dovrebbe sempre iniziare leggendo i codici con lo strumento diagnostico; codici come interruzione del cavo, corto della bobina o errore di campo del sensore restringono notevolmente la ricerca. Cancellare i codici e verificare con una prova su strada se il codice ricompare aiuta a distinguere un guasto permanente da un difetto di contatto temporaneo.

Test dell'attuatore e dati in tempo reale

La maggior parte degli strumenti diagnostici dispone di un test dell'attuatore che attiva uno per uno i canali della valvola. In questo test, impartendo il comando di riempimento/scarico, si osserva se il soffietto corrispondente si riempie e si svuota realmente. Nei dati in tempo reale, monitorando affiancati l'altezza del sensore e il valore obiettivo, si distingue se il problema è del sensore o della valvola.

Verifica meccanica e pneumatica

Se l'elettronica è integra, il problema può essere sul lato pneumatico. Pressione di alimentazione, salute dell'essiccatore d'aria, O-ring delle porte e perdite dai soffietti si controllano con la prova a schiuma. La perdita interna della valvola spesso si manifesta con il lento abbassamento del veicolo anche a quadro spento.

Fasi di sostituzione / installazione

⚠ ATTENZIONE — DPI e sicurezza: il sistema di sospensione pneumatica contiene gas in pressione; se un soffietto si scarica improvvisamente, il telaio scende rapidamente. Prima di iniziare l'intervento, mettete in sicurezza il veicolo su terreno piano con cavalletti/tacchetti di adeguata portata, calzate le ruote e scaricate la pressione del sistema. Indossate occhiali e guanti protettivi. Non smontate alcun raccordo dell'aria prima di aver scaricato la pressione.

- 1 Mettete in sicurezza il veicolo:** parcheggiate su terreno piano, tirate il freno di stazionamento, calzate le ruote; se necessario sostenete meccanicamente il telaio.
- 2 Spegnete il quadro e scaricate il sistema:** mettete l'ECAS in posizione off, scaricate in modo controllato la pressione del serbatoio d'aria e dei soffietti dal punto indicato dal produttore.
- 3 Scollegate la batteria/alimentazione:** interrompete l'alimentazione interessata per evitare archi elettrici e attivazioni errate della valvola.
- 4 Contrassegnate la valvola e i collegamenti:** etichettate il connettore elettrico e ogni linea d'aria in modo che corrispondano al numero della porta; scattate foto. Il collegamento errato delle porte è l'errore più frequente.
- 5 Scollegate il connettore elettrico:** rimuovete il connettore senza danneggiare la linguetta di bloccaggio; annotate eventuali corrosioni/allentamenti sui pin.
- 6 Scollegate le linee dell'aria:** allentate i raccordi seguendo l'ordine delle porte; tappate le estremità delle linee per evitare l'ingresso di sporco/trucioli.
- 7 Smontate la valvola vecchia:** rimuovete i bulloni/la fascetta di montaggio e togliete il blocco valvola; ispezionate lo stato di guarnizione e O-ring.
- 8 Preparate la valvola nuova:** confrontate la disposizione delle porte della nuova valvola VADEN con quella vecchia; utilizzate O-ring/guarnizioni nuovi e mantenete pulite le superfici delle porte.
- 9 Montate la valvola:** posizionate il blocco in sede e serrate gli elementi di montaggio alla coppia indicata dal produttore, in modo graduale; non forzate il corpo.
- 10 Ricollegate linee e connettore:** collegate ogni linea d'aria alla porta corretta secondo le etichette, serrate i raccordi alla coppia indicata, bloccate il connettore elettrico.
- 11 Pressurizzate, calibrate e testate:** riempite il sistema, eseguite la prova di tenuta, effettuate con lo strumento diagnostico la calibrazione dell'altezza (regolazione dell'altezza di marcia) e provate una per una le funzioni (alza/abbassa/lift).

Punti di attenzione (errori frequenti)

⚠ ATTENZIONE — Saltare la calibrazione: se dopo la sostituzione della valvola o del sensore non si esegue la calibrazione dell'altezza di marcia, il veicolo resta a un'altezza errata; ciò influisce sia sulla sicurezza di marcia sia sul carico per assale/equilibrio di frenata. La calibrazione è la fase in cui il lavoro si considera concluso — non può essere saltata.

⚠ ATTENZIONE — Confondere le porte delle linee dell'aria: se la posizione delle porte di riempimento, scarico e soffietto viene invertita, il veicolo reagisce nel verso opposto (quando si comanda l'alzata, si abbassa). Prima dello smontaggio etichettate e fotografate sempre.

- Smontare i raccordi senza scaricare la pressione del sistema — rischio di movimento improvviso del telaio e di lesioni.
- Riutilizzare O-ring e guarnizioni vecchi/usurati — perdita interna e funzionamento continuo del compressore.
- Lasciare aperte le estremità delle porte facendo entrare sporco/umidità — inceppamento interno della valvola.
- Montare un equivalente con numero di canali/software incompatibile — codici, errori e funzione errata.
- Montare il braccio del sensore con angolo errato — riferimento di altezza errato.
- Serrare eccessivamente i raccordi forzando corpo/filetti in plastica — crepe e perdite.
- Consegnare il veicolo senza eseguire dopo la sostituzione il test dell'attuatore e la prova su strada.

Valori tecnici e punti di controllo

I valori seguenti sono **riferimenti tipici/generali** per i sistemi ECAS dei veicoli commerciali pesanti; i valori esatti variano in base al veicolo e al tipo di valvola, e fa fede il manuale di assistenza del produttore.

Parametro	Intervallo di riferimento tipico	Nota
Pressione del sistema/di alimentazione	~8–12,5 bar (~116–181 psi)	Pressione del serbatoio e del circuito; varia in base al regolatore
Pressione di esercizio del soffietto	~0,5–8 bar	Variabile in base al carico e al livello
Tensione di alimentazione	24 V DC (commerciale pesante)	Esistono anche sistemi a 12 V
Resistenza della bobina del solenoide	~ordine di alcune decine di ohm (tipico)	Per il valore esatto consultare la scheda dati OE; controllo di circuito aperto/corto
Temperatura di esercizio	~da -40 °C a +80 °C	In base al componente e alle condizioni ambientali

Parametro	Intervallo di riferimento tipico	Nota
Tolleranza dell'altezza di marcia	Banda di $\pm$ mm indicata dal produttore	Si regola con la calibrazione

Riferimenti tipici per le coppie di montaggio (valore esatto nel manuale di assistenza):

Collegamento	Intervallo di coppia tipico	Nota
Bullone di montaggio della valvola	~8–25 Nm	Varia in base al diametro del bullone e al corpo
Raccordo / connessione dell'aria	Valore del produttore (di norma a mano + coppia indicata)	Non forzate il corpo in plastica
Bloccaggio del connettore elettrico	Senza coppia, si blocca con uno scatto	Non va forzato eccessivamente

 **CONSIGLIO – Consiglio:** nella prova di tenuta spegnete il quadro e lasciate riposare il sistema per un po'; se la pressione del soffierto cala in modo evidente, è molto probabile una perdita interna o una perdita dall'O-ring della porta. Applicate la prova a schiuma attorno alle porte e ai raccordi.

Lista di controllo sul campo:

- La pressione del serbatoio/di alimentazione è nell'intervallo del produttore?
- L'essiccatore d'aria è in salute, c'è umidità/olio nella linea?
- I pin del connettore sono puliti, privi di corrosione e bloccati?
- Il braccio del sensore è all'angolo corretto, senza gioco e senza danni?
- Nel test dell'attuatore ogni canale riempie e svuota?
- Dopo la calibrazione l'altezza di marcia è uguale su entrambi i lati?

Manutenzione e durata

Il più grande nemico della valvola solenoide ECAS sono umidità, olio e sporco. Un circuito di preparazione dell'aria in salute (essiccatore d'aria funzionante, filtro pulito, spurgo regolare del serbatoio) prolunga direttamente la vita della valvola. La valvola spesso non si guasta da sola; è l'aria sporca/umida a monte che la inceppa e la fa trafilare dall'interno.

- Sostituire la cartuccia dell'essiccatore d'aria nell'intervallo consigliato dal produttore; l'aria umida è il più frequente riduttore di vita della valvola.
- Eseguite regolarmente lo spurgo automatico/manuale dei serbatoi, scaricando l'acqua e l'olio accumulati.
- Controllate periodicamente i bracci del sensore e gli snodi di collegamento; il gioco provoca errori di altezza.
- Ispezionate connettore e cablaggio per corrosione, sfregamento e allentamenti.
- In assistenza leggete e cancellate i codici di guasto ECAS; monitorate i codici ricorrenti.
- Eseguite periodicamente la prova di tenuta attorno a raccordi e porte.

Con una corretta preparazione dell'aria e controlli regolari, la valvola ECAS funziona senza problemi per molti anni. Prendere sul serio i primi segnali (telaio che si abbassa lentamente, assetto instabile, funzionamento frequente del compressore) preserva la vita della valvola e dei componenti vicini e previene guasti più gravi.

Domande frequenti

Come faccio a capire se è guasta la valvola ECAS oppure il sensore di altezza?

Osservate i dati in tempo reale con lo strumento diagnostico. Se il valore del sensore cambia regolarmente muovendo il braccio ma il veicolo comunque non reagisce, il problema è molto probabilmente sul lato della valvola. Se il valore del sensore è bloccato fisso o fuori campo, si controllano prima il sensore e il suo cablaggio. Il test dell'attuatore chiarisce questa distinzione.

Il veicolo resta basso da un solo lato, la causa è sempre la valvola?

No. Le cause più frequenti dell'abbassamento su un lato possono essere una perdita dal soffietto o dal raccordo di quel lato, un canale ostruito o un braccio del sensore rotto. Incolpare la valvola senza confrontare la pressione dei soffietti dei due lati ed eseguire la prova di tenuta porta a sostituire il pezzo sbagliato.

Quando si sostituisce la valvola ECAS è indispensabile la calibrazione?

Sì. Dopo la sostituzione della valvola o del sensore va eseguita con lo strumento diagnostico la calibrazione dell'altezza di marcia. In caso contrario il veicolo resta a un'altezza errata; ciò influisce sulla sicurezza di marcia, sul carico per assale e sull'equilibrio di frenata.

Si può usare un equivalente al posto della valvola ECAS WABCO/Knorr?

Purché siano garantiti il numero di canali, la disposizione delle porte e la compatibilità di software/funzione, si può utilizzare una valvola equivalente idonea. Qui WABCO e Knorr-Bremse sono citati solo per definire il tipo di sistema. La cosa fondamentale è scegliere l'equivalente che corrisponde al corretto numero di parte OE; verificatelo con i dati del veicolo e il riferimento della valvola attuale.

A quadro spento il veicolo si abbassa lentamente, sta trafilando la valvola?

Probabile. Il calo della pressione del soffietto a quadro spento indica una perdita interna della valvola oppure una perdita dal soffietto/raccordo/O-ring della porta. Individuate la sorgente con la prova a schiuma e il monitoraggio del calo di pressione; se la sorgente è all'interno della valvola, la valvola va sostituita.

Si è accesa la spia di avaria ECAS, posso continuare a usare il veicolo?

In caso di guasto il sistema cerca spesso di mantenersi a un'altezza fissa sicura, ma il comportamento di altezza e sospensione non è garantito. In questa situazione può crearsi un rischio nei passaggi su ponti/rampe e nell'equilibrio del carico; è necessario far leggere al più presto i codici con lo strumento diagnostico ed eliminare il guasto.

La valvola solenoide si recupera con la pulizia oppure va sostituita?

In caso di inceppamenti temporanei dovuti a lieve sporco/umidità, sistemando il circuito di preparazione dell'aria e pulendo il sistema la valvola può tornare a funzionare. Ma se sono presenti usura interna, perdita interna permanente o guasto della bobina, la valvola va sostituita. In caso di guasto ricorrente la soluzione definitiva è la sostituzione della valvola.

Ho montato una valvola nuova ma il veicolo reagisce al contrario (quando comando l'alzata si abbassa), perché?

È il classico sintomo di inversione delle porte. Le linee dell'aria di riempimento/scarico/soffietto potrebbero essere collegate alle porte sbagliate. Se prima dello smontaggio non è stata eseguita l'etichettatura, ricollegate le linee secondo la corretta disposizione delle porte in base allo schema di assistenza.

Una valvola solenoide ECAS solida, che mantiene l'altezza del telaio stabile e sicura, è la pietra angolare della sospensione dei veicoli commerciali pesanti e dei semirimorchi. Una sostituzione eseguita con la diagnosi corretta, il pezzo corretto e la calibrazione preserva sia il comfort di marcia sia l'equilibrio di carico/frenata. La famiglia di prodotti VADEN ORIGINAL Valvola Solenoide ECAS (valvola di controllo elettronico del livello), con le sue opzioni equivalenti abbinabili ai sistemi tipo WABCO/Knorr, garantisce un controllo affidabile del livello nelle sospensioni pneumatiche di veicoli commerciali pesanti e semirimorchi.

Questo documento è a scopo informativo; in pratica fanno fede il manuale di assistenza aggiornato e le istruzioni di sicurezza del costruttore. I valori sono riferimenti generali per i comuni sistemi di veicoli industriali; per i valori specifici del modello utilizzare la documentazione di assistenza OE. © VADEN Otomotiv San. Tic. A.Ş. · vadenoriginal.com