



GUIDA TECNICA

Kit di Revisione Pinza Freno Camion: Gomma, Guasti e Sostituzione

Kit di revisione in gomma della pinza freno per camion e rimorchi: cuffie, O-ring, guarnizioni e boccole. Come riconoscere i guasti e sostituirli in sicurezza.

Appena si smonta la pinza dell'asse anteriore di un trattore stradale in officina, l'immagine è familiare: la cuffia parapolvere del pistone è lacerata, fango e acqua salata sono penetrati avvolgendo il pistone e il meccanismo di regolazione automatica, i perni di guida sono arrugginiti e la pinza non scorre più correttamente nel proprio corpo. Il gruppo in gomma è composto da componenti apparentemente piccoli ed economici, ma determina direttamente la durata della pinza e la ripartizione uniforme della forza frenante sulle quattro ruote. Questa guida analizza in modo completo il kit di revisione in gomma delle pinze freno dei veicoli pesanti — cuffie parapolvere, O-ring, guarnizioni di tenuta, guarnizioni del coperchio e boccole dei perni — spiegando a cosa servono, come si riconosce il guasto, come si sostituiscono e perché la scelta del grasso corretto è così determinante.

Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN per il gruppo in gomma e i kit di revisione delle pinze freno dei veicoli pesanti. I valori riportati hanno carattere di riferimento generale; per i dati esatti fa fede il manuale di officina OE aggiornato, corrispondente al codice motore e telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: settembre 2026. La funzione e la terminologia della pinza freno a disco pneumatica sono definite nell'ambito del regolamento ECE R13 (frenatura ONU) e della norma ISO 611 (terminologia della frenatura dei veicoli stradali).

Cos'è il kit di revisione in gomma della pinza freno? Funzione e principio di funzionamento

Il kit di revisione in gomma della pinza freno è l'insieme di componenti in gomma ed elastomero venduti insieme che proteggono da sporco, acqua e sale le zone del pistone, del meccanismo di regolazione automatica e dei perni di guida della pinza freno dei veicoli pesanti; comprende cuffia parapolvere, O-ring, guarnizione di tenuta, guarnizione del coperchio e boccola del perno. Il kit di revisione in gomma isola le superfici mobili interne della pinza dall'ambiente esterno, permettendo al pistone e ai perni di guida di muoversi liberamente e garantendo così la ripartizione uniforme della forza frenante sulle quattro ruote.

Nelle pinze delle autovetture, il compito principale dei componenti in gomma è impedire la perdita del liquido dei freni; nella pinza dei veicoli pesanti, invece, la forza frenante muove il meccanismo a leva/ponte tramite pressione pneumatica, il pistone avanza meccanicamente attraverso il meccanismo di regolazione automatica e nel sistema non è presente alcun fluido idraulico. Per questo motivo, nella pinza dei veicoli pesanti il compito principale delle cuffie in gomma e degli O-ring non è impedire la perdita di liquido, bensì evitare che sporco, acqua salata e polvere abrasiva penetrino dall'esterno nella sede del pistone e nel meccanismo di regolazione automatica. L'umidità che penetra provoca l'arrugginimento e il bloccaggio del meccanismo di regolazione, oltre alla corrosione del pistone sotto la cuffia.

Nel design a pinza flottante, ampiamente utilizzato sui veicoli pesanti, il corpo pinza scorre su due perni di guida montati sulla staffa di supporto, premendo la pastiglia sul disco con pressione uniforme. Le boccole dei perni sostengono questo scorrimento, mentre le cuffie dei perni proteggono la superficie di scorrimento da sporco e acqua. Quando la cuffia del perno di guida si laceri, sul perno si forma ruggine, il corpo pinza non scorre più liberamente e la pastiglia si consuma in modo obliquo sul disco — sul campo questo fenomeno viene spesso descritto come

"usura monolaterale della pastiglia", ma la causa principale è quasi sempre la cuffia in gomma, non la pastiglia stessa.

Da quali componenti è composto il kit di revisione?

- **Cuffia parapolvere (cuffia del pistone/del meccanismo di regolazione):** componente in gomma a soffietto che isola dall'ambiente esterno la sede del pistone e del meccanismo di regolazione automatica nel corpo pinza. Si apre e si chiude insieme al movimento del pistone a ogni frenata.
- **Cuffia del perno di guida:** componente in gomma a soffietto o ad anello che ricopre il perno su cui scorre il corpo pinza. Protegge la superficie di scorrimento del perno da sporco, sale e acqua.
- **O-ring:** elemento in gomma ad anello che garantisce la tenuta statica su superfici di accoppiamento fisse, come il coperchio del meccanismo di regolazione, il raccordo della valvola pneumatica o la sede del pistone.
- **Guarnizione di tenuta:** elemento in gomma, generalmente rinforzato con anima metallica, che garantisce la tenuta dinamica sull'albero rotante del meccanismo di regolazione o sulla superficie del pistone.
- **Guarnizione del coperchio:** guarnizione in gomma, piatta o sagomata, posizionata tra il corpo pinza e il coperchio di ispezione/manutenzione o il coperchio di accesso al meccanismo di regolazione.
- **Boccola del perno:** cuscinetto resistente all'usura, in polimero o a base di bronzo, all'interno del quale scorre il perno di guida; non è in gomma, ma è un componente standard del kit di revisione e si sostituisce insieme alla cuffia.

Perché il materiale dei componenti in gomma è importante?

Durante il funzionamento, la pinza freno è esposta alle alte temperature generate da disco e pastiglia, e dall'esterno al sale stradale, all'olio motore e ai raggi UV. Per questo motivo i componenti in gomma della pinza vengono generalmente prodotti con mescole a base di EPDM (etilene propilene diene monomero); l'EPDM resiste bene alle alte temperature e all'azione di ozono/UV, ma a contatto con grassi e oli a base minerale (di origine petrolifera) si rigonfia, si ammorbidisce e si lacera. La confezione non indica sempre la miscela con cui è realizzato il componente in gomma del kit; per questo la compatibilità del grasso di montaggio con la gomma è un criterio a sé, indipendente dalla scelta del ricambio.

L'uso di un grasso a base minerale non compatibile con la gomma o di un solvente detergente aggressivo provoca, anche montando il ricambio OE corretto, il rigonfiamento e la lacerazione precoce della cuffia. Nel gruppo in gomma della pinza deve essere utilizzato esclusivamente grasso compatibile con gli elastomeri, formulato specificamente per applicazioni pinza/freno.

Come si sceglie il kit di revisione corretto per la pinza freno?

La scelta del kit di revisione della pinza non può prescindere non tanto dalla marca della pinza quanto dal modello e dalla variante del corpo pinza; nelle diverse generazioni di pinze dello stesso produttore possono variare il diametro della cuffia, la lunghezza del perno e la misura

dell'O-ring. Il modo più affidabile per individuare il kit corretto è leggere il numero di tipo/ricambio riportato sul corpo pinza e abbinarlo al riferimento OE.

Kit completo o ricambi singoli?

Sul mercato esistono due approcci: il kit di revisione completo, che sostituisce in un'unica operazione l'intero gruppo in gomma della pinza, e la vendita del singolo componente difettoso (ad esempio una sola cuffia del perno). Una volta smontata e aperta la pinza, va tenuto presente che anche le altre cuffie e gli O-ring hanno la stessa età e sono stati esposti alle medesime condizioni ambientali; la sostituzione del singolo componente può sembrare economica nel breve periodo, ma nel giro di pochi mesi può rendere necessario smontare nuovamente la pinza per la lacerazione di una cuffia vicina. Per questo, nella revisione l'utilizzo del kit completo è generalmente più conveniente, perché evita di pagare due volte la manodopera.

Cosa deve contenere il kit?

- Cuffia parapolvere del pistone/meccanismo di regolazione — con diametro e numero di pieghe adeguati al modello di pinza
- Cuffia separata per ciascun perno di guida (due unità nella maggior parte delle pinze)
- O-ring/guarnizioni del coperchio del meccanismo di regolazione e del coperchio di accesso
- Coppia di boccole dei perni, se previste
- Grasso di montaggio raccomandato dal produttore (in alcuni kit incluso in una bustina separata)

Il team tecnico VADEN raccomanda, al momento dell'acquisto del kit di revisione, di fotografare il numero di ricambio stampigliato o riportato sull'etichetta della pinza e di confrontarlo con il riferimento OE; la sola somiglianza visiva non garantisce la misura corretta.

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 il requisito di prestazione frenante su strada del **49 CFR 393.52**. 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**.

Come si riconosce il guasto ai componenti in gomma della pinza?

Il guasto al gruppo in gomma della pinza nella maggior parte dei casi non è improvviso, ma progressivo, e il primo sintomo è una lacerazione o un indurimento visibili a occhio nudo.

Osservare il corpo pinza durante il controllo periodico delle pastiglie è il modo più economico per individuare il guasto prima che la pastiglia si esaurisca.

Sintomi di guasto del gruppo in gomma della pinza e modalità di controllo

Sintomo	Causa probabile	Controllo / verifica
Lacerazione o crepa sulla cuffia del pistone	Invecchiamento, affaticamento termico o urto	Verificare flettendo la cuffia con la mano; se presenta crepe, sostituirla
Ruggine sul perno di guida e movimento indurito	Cuffia del perno lacerata, infiltrazione d'acqua	Spingere la pinza con la mano per verificare che i perni scorrano insieme al corpo pinza
La pastiglia si consuma in modo monolaterale o obliquo	Perno di guida bloccato, la pinza non preme in modo uniforme	Senza smontare la pinza, muovere i perni a mano per verificarne la libertà di movimento
Trafilamento di olio/grasso intorno al coperchio	Guarnizione del coperchio indurita o fuoriuscita dalla sede	Smontare la guarnizione ed esaminarla visivamente per durezza e crepe
Meccanismo di regolazione indurito, il gioco della pastiglia non si registra	Infiltrazione di umidità, meccanismo arrugginito	Testare la funzione di regolazione con un controllo meccanico/diagnostico
Indurimento e rete di crepe sulla superficie in gomma	Affaticamento del materiale per invecchiamento, calore e ozono	Ispezione visiva; la gomma che, premuta con un dito, ha perso elasticità va sostituita
Accumulo di sabbia/fango all'interno del corpo pinza	Cuffia non perfettamente in sede o forata, ingresso continuo di sporco	Smontare la pinza, pulire l'interno del corpo e sostituire la cuffia

Perché la lacerazione della cuffia parapolvere è pericolosa?

Una piccola lacerazione sulla cuffia parapolvere inizialmente non influisce sulle prestazioni frenanti, motivo per cui spesso passa inosservata. Tuttavia l'umidità e il sale che penetrano dalla lacerazione formano un sottile strato di corrosione sulla superficie del pistone; questo strato ostacola il ritorno del pistone, la pastiglia continua a strisciare sul disco, aumentando il consumo di carburante e provocando un'usura precoce del disco. Nelle fasi avanzate il pistone può bloccarsi completamente e rendere necessaria la sostituzione dell'intera pinza — mentre una lacerazione della cuffia individuata precocemente si risolve con la sola sostituzione di pochi componenti in gomma.

Il quadro cambia quando la superficie del tappet dietro il soffietto si contamina; come controllarli insieme è spiegato nella guida [tappet pinza e soffietto parapolvere](#).

Sostituire soltanto la cuffia senza rimuovere la ruggine visibile su pistone o perno riporta il guasto entro pochi mesi. La superficie arrugginita va pulita con carta abrasiva fine e trattata con il grasso adeguato prima di montare la nuova cuffia.

Come si sostituisce il kit di revisione della pinza? Procedura passo per passo

- 1 Parcheggiare il veicolo su una superficie piana, inserire il freno di stazionamento e posizionare i cunei sotto le ruote. Sollevare con il cric la ruota dell'asse su cui si interviene e metterla in sicurezza con appositi cavalletti.
- 2 Scaricare la pressione dell'aria dall'impianto oppure isolare il circuito frenante interessato; accertarsi che non rimanga aria in pressione sulla pinza.
- 3 Smontare la ruota, rimuovere le pastiglie e staccare la pinza dalla staffa di supporto, appendendola in un punto sicuro senza scollegare il tubo/raccordo pneumatico del freno (il tubo non deve rimanere in trazione).
- 4 Portare la pinza al banco, estrarre i perni di guida dal corpo pinza e rimuovere le vecchie cuffie dei perni e gli O-ring.
- 5 Smontare il coperchio di accesso al meccanismo di regolazione, rimuovere la vecchia guarnizione del coperchio e verificare che il meccanismo ruoti liberamente.
- 6 Smontare la cuffia parapolvere del pistone; ispezionare visivamente il pistone e la superficie della sede, e in presenza di ruggine o vaiolatura decidere se sostituire il corpo pinza.
- 7 Pulire tutte le superfici metalliche (pistone, perno, foro della sede, superficie di appoggio del coperchio) con una spazzola adeguata e un solvente idoneo; non utilizzare solventi aggressivi non compatibili con la gomma.
- 8 Prima del montaggio a secco, inumidire leggermente i nuovi O-ring e le guarnizioni di tenuta con il grasso raccomandato dal produttore e posizzionarli nella loro sede prestando attenzione all'orientamento (labbro/lato).
- 9 Applicare la quantità adeguata di grasso per pinze sulle superfici dei perni e all'interno delle boccole, inserire i perni nelle boccole e montare le nuove cuffie dei perni assicurandosi che entrambe le estremità siano perfettamente inserite nelle rispettive scanalature.
- 10 Posizionare la cuffia parapolvere del pistone senza alterare il verso delle pieghe, in modo che si blocchi completamente sia nella scanalatura del pistone sia in quella del corpo pinza; verificare visivamente che la cuffia non sia attorcigliata.
- 11 Montare la pinza sulla staffa, serrando i bulloni nella sequenza indicata dal produttore e in modo graduale; montare la pastiglia e il raccordo pneumatico, mettere in pressione l'impianto e verificare che il meccanismo di regolazione registri correttamente il gioco della pastiglia.

Attenzione: errori comuni

- **Uso del grasso sbagliato:** il grasso universale a base minerale rigonfia e ammorbidisce la gomma EPDM; va utilizzato esclusivamente grasso omologato per applicazioni pinza/freno.
- **Montaggio della cuffia al contrario o attorcigliata:** una cuffia montata schiacciando le pieghe o con l'orientamento invertito si lacera precocemente già nei primi cicli di frenata.
- **Pulire e riutilizzare i vecchi componenti in gomma:** la gomma indurita non recupera la propria elasticità; una volta aperto il kit, tutti i componenti in gomma devono essere sostituiti.
- **Saltare il controllo della boccola del perno:** una boccola usurata lascia gioco anche montando cuffia e perno nuovi, impedendo alla pinza di scorrere correttamente.
- **Montare la nuova cuffia senza carteggiare la superficie arrugginita:** i granuli di ruggine tagliano la gomma nuova dall'interno, causando una nuova lacerazione in breve tempo.
- **Non serrare i bulloni gradualmente e in sequenza incrociata:** un serraggio non uniforme può schiacciare la guarnizione del coperchio da un lato e lasciare gioco dall'altro.
- **Lavorare in un ambiente polveroso o sabbioso durante il montaggio:** la polvere che entra nel corpo pinza aperto riduce fin da subito la durata dei componenti nuovi; occorre utilizzare un banco pulito e un telo di protezione.
- **Rimettere il veicolo su strada senza testare il meccanismo di regolazione:** anche se guarnizione del coperchio e guarnizione di tenuta sono state sostituite, il veicolo non va consegnato finché non si è verificato che il meccanismo registri automaticamente il gioco della pastiglia.

Valori tecnici e punti di controllo

La tabella seguente riassume i principali punti verificati sul campo per il gruppo in gomma della pinza e i relativi intervalli di riferimento generali. I valori variano in base al produttore della pinza e al modello del veicolo; il valore esatto va sempre ricavato dal manuale di officina OE aggiornato del veicolo.

Punti di controllo del gruppo in gomma della pinza (riferimento generale)

Punto di controllo	Riferimento generale	Cosa indica uno scostamento
Gioco perno di guida - boccola	Tolleranza ridotta, non percettibile a occhio (fa fede il valore OE)	Un gioco avvertibile a mano indica una boccola usurata
Durezza della gomma della cuffia parapolvere	Elastica, con morbidezza tale da lasciare un'impronta se premuta con il dito	Una superficie dura e screpolata è segno di fine vita
Intervallo di temperatura del grasso di montaggio	Resistente alle alte temperature nella zona freni, su un ampio intervallo (fanno fede i dati del produttore del grasso/OE)	Un grasso universale con grado termico basso indurisce precocemente
Coppia di serraggio dei bulloni del coperchio	Graduale, in sequenza incrociata, secondo il valore del produttore (fa fede la coppia OE)	Una guarnizione serrata in modo non uniforme causa trafilamenti

Punto di controllo	Riferimento generale	Cosa indica uno scostamento
Orientamento di montaggio della cuffia del perno	Labbro rivolto verso il corpo pinza, apertura rivolta verso il perno (può variare secondo le istruzioni OE)	Un montaggio invertito causa una lacerazione precoce
Regola di sostituzione di O-ring/guarnizioni di tenuta	Ogni O-ring e guarnizione di tenuta smontati vanno sostituiti, senza essere riutilizzati	Il riutilizzo del componente usato compromette la tenuta
Test di funzionamento del meccanismo di regolazione	Il gioco della pastiglia si riduce automaticamente in pochi cicli di frenata	Se il gioco resta costante, il meccanismo potrebbe essere bloccato

Le misure del perno di guida e della boccola possono differire, a seconda del modello di pinza, anche solo di un decimo di millimetro. Un perno o una boccola provenienti da una famiglia di pinze diversa, pur sembrando identici a occhio, possono alterare la tolleranza di gioco; la scelta va sempre effettuata in base al numero di riferimento OE.

Manutenzione e durata del kit di revisione in gomma della pinza

Il fattore che maggiormente determina la durata dei componenti in gomma della pinza sono le condizioni ambientali esterne. Sui veicoli che operano su strade salate d'inverno, in cantieri edili/minerari o in zone costiere, le cuffie possono indurirsi e screpolarsi in tempi inferiori alla media. Osservare il corpo pinza e le superfici in gomma visibili durante il controllo periodico delle pastiglie trasforma la sostituzione della cuffia in una manutenzione programmata e previene i fermi in strada.

Il lavaggio ad alta pressione rappresenta un rischio a sé per i componenti in gomma. Dirigere il getto d'acqua direttamente sul bordo della cuffia o sulla zona del perno di guida può sollevare il labbro di tenuta della cuffia e provocare l'infiltrazione d'acqua; un danno di questo tipo può non essere immediatamente visibile dall'esterno e manifestarsi come ruggine solo settimane dopo. Durante il lavaggio si raccomanda di tenere l'ugello ad alta pressione a distanza dalla zona della pinza, con un angolo inclinato.

Nelle flotte, la durata del gruppo in gomma della pinza viene generalmente valutata insieme al periodo di sostituzione delle pastiglie; ogni sostituzione delle pastiglie è un'occasione utile per smontare la pinza e sottoporre cuffie e perni a un controllo visivo. Una crepa individuata precocemente in questo controllo si risolve con il solo rinnovo del kit in gomma, evitando la sostituzione completa della pinza.

Lo stesso smontaggio è l'occasione per esaminare coperchio posteriore, guarnizione e piastrina della pinza; controllo e sostituzione sono descritti nella guida [coperchio, guarnizione e piastrina pinza](#).

Kit di revisione in gomma per pinze freno VADEN ORIGINAL

VADEN ORIGINAL produce, per le pinze freno dei veicoli pesanti, kit di revisione in gomma composti da cuffia parapolvere, cuffia del perno di guida, O-ring, guarnizione di tenuta,

guarnizione del coperchio e boccia del perno, conformi alle misure OE e alla mescola elastomerica. La gamma copre le configurazioni di attacco e di perno riscontrate nelle famiglie di pinze di derivazione Wabco/Meritor, Knorr-Bremse e Haldex, ampiamente diffuse su camion, trattori stradali e autobus. Per individuare il kit corretto, utilizzare il numero di ricambio/tipo OE riportato sul corpo pinza invece della marca del veicolo elimina il rischio di errore nella misura.

Il gruppo in gomma della pinza è l'ultimo anello dell'impianto frenante pneumatico: dopo che l'aria proveniente dal compressore viene essiccata, modulata da ABS/EBS e trasformata in forza nel cilindro freno, la struttura meccanica che trasmette questa forza dalla pastiglia al disco opera attraverso i perni di guida e il pistone. L'integrità dei componenti in gomma di questa catena garantisce la ripartizione uniforme della forza frenante sulle quattro ruote. Nella libreria di guide tecniche VADEN sono disponibili guide separate su guasto, sostituzione e manutenzione per pinza freno, pastiglia freno, cilindro freno, sensore ABS e modulatore EBS.

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