



GUIDA TECNICA

Paraspruzzi Freno Veicoli Pesanti: Guasti e Sostituzione

Sui veicoli pesanti la lamiera arrugginita che sfrega contro il tamburo non è irrilevante: il paraspruzzi protegge pastiglie e disco dall'usura.

Su un veicolo pesante, il paraspruzzi del freno passa inosservato alla maggior parte dei tecnici finché non si smonta il tamburo o il disco; fino a quando cioè non si vede quella lamiera arrugginita incollata alla flangia del mozzo, con i bordi assottigliati come carta, che sfrega da qualche parte contro il tamburo emettendo un fastidioso "crrr". Liquidato sul campo come "una latta senza importanza", questo componente è in realtà la prima linea di difesa del gruppo frenante: blocca acqua, fango, sale e polvere della strada prima che si insinuino tra la pastiglia e il disco/tamburo. Questa guida raccoglie in linguaggio da officina compiti, diagnosi dei guasti, sostituzione corretta e pratiche di manutenzione del paraspruzzi / protezione antipolvere del freno impiegato sugli assali di trattori stradali, camion, autobus e rimorchi.

Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base dell'esperienza di assistenza al gruppo frenante dei veicoli pesanti e della produzione di ricambi equivalenti all'OE. I valori di coppia, spessore e gioco qui indicati sono **intervalli di riferimento tipici**; per il valore preciso occorre sempre attenersi al manuale di assistenza OE del veicolo/assale. 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 il paraspruzzi / protezione antipolvere del freno?

Funzione e principio di funzionamento

Il paraspruzzi del freno (protezione antipolvere, in inglese "brake dust shield / splash shield") è un componente di protezione in lamiera montato tra la superficie interna del disco o del tamburo del freno e l'assale/mozzo, che protegge la pastiglia e la superficie frenante da acqua, fango, sale e polvere della strada, prolungando così le prestazioni frenanti e la vita dei componenti.

Il principio di funzionamento non è meccanico, ma si basa sul principio di copertura (barriera). Con il veicolo in movimento, l'acqua della strada e lo sporco grossolano sollevati dalla ruota non colpiscono direttamente la superficie di attrito grazie alla schermatura formata dal paraspruzzi; vengono deviati ed espulsi verso l'esterno. Nei sistemi a disco la lamiera limita inoltre in parte il trasferimento per irraggiamento dell'elevata temperatura generata in frenata verso il cuscinetto dell'assale e la zona del mozzo, svolgendo quindi anche la funzione di barriera termica. Nei sistemi a tamburo, invece, la lamiera copre la bocca del tamburo riducendo l'ingresso della polvere delle pastiglie e dello sporco esterno all'interno del freno.

- **Corpo principale in lamiera:** generalmente stampato in lamiera d'acciaio o inox con spessore di 0,8–2,0 mm; sagomato a coppa secondo il profilo del disco/tamburo.
- **Flangia di montaggio e fori:** zona con risalto di centraggio, fissata con viti alla testa dell'assale, al coperchio del cuscinetto o al supporto della pinza.
- **Pieghe di convogliamento (bordo a labirinto):** forma del bordo che devia acqua e sporco verso l'esterno, avvicinandosi al bordo del disco con un gioco definito.
- **Aperture di ventilazione / raffreddamento:** in alcuni tipi, canali o fori lasciati per dissipare il calore.

- **Protezione superficiale:** rivestimento anticorrosione mediante zincatura, geo-rivestimento o vernice ad alta temperatura.

Differenza del paraspruzzi tra sistema a disco e a tamburo

Sugli assali a freno a disco (assali anteriori/posteriori dei moderni trattori, autobus) il paraspruzzi è alloggiato come una piastra circolare vicina alla superficie interna del disco, e il gioco tra la lamiera e il disco è di importanza critica. Nei sistemi a tamburo, invece, la lamiera funge più che altro da coperchio che protegge la bocca del tamburo e il meccanismo a camma a S. In entrambi i tipi lo scopo è lo stesso: isolare la superficie di attrito dagli agenti esterni.

Perché non è "senza importanza"?

In assenza del paraspruzzi o quando è danneggiato, la vita delle pastiglie si riduce sensibilmente, sulla superficie del disco si formano corrosione irregolare e solchi, e le prestazioni frenanti sul bagnato diminuiscono. Nei veicoli che operano d'inverno su strade salate, un paraspruzzi mancante può causare una rapida corrosione nella zona del cuscinetto e del mozzo. In altre parole, il componente è economico ma i componenti che protegge sono costosi.

Confronto per tipo e posizione

Posizione d'impiego	Tipo di freno	Funzione della lamiera (in evidenza)	Materiale tipico
Assale anteriore trattore	A disco	Barriera acqua/calore, protezione superficie interna disco	Acciaio inox / zincato
Assale posteriore trattore-rimorchio	A disco	Deviazione sporco, protezione supporto pinza	Acciaio zincato
Assale posteriore camion/autobus	A tamburo	Protezione bocca tamburo e camma a S	Acciaio verniciato / rivestito
Assale rimorchio	A tamburo / a disco	Barriera contro sale stradale e fango	Acciaio zincato

Verifica del codice ricambio: il paraspruzzi varia, anche all'interno della stessa famiglia di assali, in funzione del diametro del disco, del lato destro/sinistro e della marca della pinza. Prima dell'ordine confermate sempre il tipo di assale del veicolo (ad esempio il tipo del relativo costruttore dell'assale), il diametro del disco e il codice ricambio OE. Non scegliete il componente basandovi solo sull'indicazione "adatto al camion"; lo scambio destro/sinistro e anteriore/posteriore è la causa di reso più frequente.

Sintomi di guasto e diagnosi

I guasti del paraspruzzi si manifestano generalmente con evidenze acustiche e visive. La tabella seguente riassume la catena sintomo-causa-controllo più frequente nella diagnosi sul campo.

Sintomo	Causa possibile	Controllo / Verifica
Rumore metallico continuo di sfregamento "crrr / zzz" durante la rotazione	Lamiera piegata fino a toccare il disco/tamburo	Fate girare la ruota a mano e ascoltate il punto di sfregamento; cercate una traccia di contatto lucida sul bordo della lamiera
Ticchettio ritmico solo in movimento, non in frenata	Vite di fissaggio allentata, la lamiera si muove	Premete a mano la flangia della lamiera e verificate se c'è gioco; controllate la coppia delle viti
Le pastiglie si consumano precocemente, usura irregolare	Lamiera mancante/lacerata, lo sporco entra sulla superficie di attrito	Controllo di accumuli di fango-sale e tracce di solchi sulla superficie disco/pastiglia
Ruggine intensa e solchi sulla superficie interna del disco	Paraspruzzi rotto o forato, trattiene acqua	Fate girare il disco ed esaminate la mappa di corrosione della superficie interna
Presa del freno tardiva / debole su strada bagnata	Persa la funzione di barriera all'acqua	Controllo del gioco al bordo e dell'integrità della lamiera, verifica se la piega di convogliamento è ammaccata
Lamiera visibilmente arrugginita, incrinata o staccata	Corrosione/fatica, colpo di sasso	Ispezione visiva; forzate leggermente i bordi con un cacciavite e cercate zone assottigliate
Sospetto di surriscaldamento nella zona cuscinetto/mozzo	Perdita della barriera termica + ingresso di acqua	Dopo un breve tragitto confrontate la temperatura del mozzo con quella dell'altra ruota

Diagnosi acustica

I rumori del paraspruzzi vengono confusi con il "cigolio" delle pastiglie. Per distinguerli, muovete lentamente il veicolo e, *senza premere il freno*, se il rumore continua la causa è con ogni probabilità la lamiera o un altro componente che ruota con la ruota. Il rumore dell'indicatore di usura della pastiglia, invece, si accentua generalmente premendo il freno.

Ispezione visiva

Senza smontare la ruota, anche guardando con una torcia attraverso l'apertura del cerchione, la traccia di sfregamento lucida sul bordo della lamiera, lo schiacciamento o la rottura sono spesso visibili. Per una diagnosi certa occorre smontare la ruota ed esaminare la lamiera facendola ruotare di 360°. Le zone assottigliate e con ruggine a bolle indicano la necessità di sostituzione.

Controllo del gioco

Nel sistema a disco il gioco tra lamiera e disco deve essere uniforme lungo tutta la circonferenza. Se con uno spessimetro o a vista si nota che in un punto il gioco si è chiuso, la lamiera è piegata; va raddrizzata delicatamente con l'attrezzo idoneo, non con la mazza, oppure sostituita.

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**.

Fasi di sostituzione / installazione

Dispositivi di protezione individuale e sicurezza: immobilizzate il veicolo su terreno piano, calzatelo e ponetelo su cavalletti di portata adeguata; non affidatevi solo al cric. La polvere dei freni non va inalata — usate mascherina e occhiali, non soffiate la polvere con aria compressa, rimuovetela con un panno umido o detergente per freni. I bordi della lamiera sono taglienti; indossate guanti resistenti al taglio. Prima dell'intervento scaricate la pressione del serbatoio dell'aria e regolate il freno di stazionamento secondo il caso.

- 1 Preparazione e conferma della diagnosi:** mettete il veicolo in sicurezza, smontate la ruota, verificate visivamente il guasto (lamiera piegata/rotta/arrugginita) e confermate che la nuova lamiera sia il ricambio corretto destro/sinistro–anteriore/posteriore.
- 2 Esposizione del gruppo frenante:** nel sistema a disco smontate la pinza dal supporto e appendetela (non appendetela tirando il tubo flessibile); nel sistema a tamburo rimuovete il tamburo.
- 3 Separazione del disco/gruppo mozzo:** nella maggior parte dei progetti il paraspruzzi può essere smontato solo dopo aver rimosso il disco o il mozzo. Separate il mozzo del disco/il mozzo secondo la procedura OE.
- 4 Smontaggio della vecchia lamiera:** allentate le viti/i rivetti di fissaggio. Sulle viti bloccate dalla corrosione applicate uno sbloccante; se necessario tagliate la vite per rimuoverla, senza forzare le filettature.
- 5 Pulizia:** liberate la superficie di appoggio della flangia, la testa dell'assale e le filettature da ruggine e vecchia guarnizione con una spazzola metallica. La superficie deve essere piana e pulita; i residui provocano un appoggio storto della lamiera.
- 6 Preposizionamento della nuova lamiera:** alloggiare la nuova lamiera a secco, controllate l'allineamento dei fori e che il risalto di centraggio sia perfettamente in sede. Non forzate; se non si allinea potrebbe essere il ricambio sbagliato.

- 7 Montaggio delle viti:** avviate a mano le viti nuove o nella specifica OE. Per prevenire la corrosione, se il costruttore lo consente usate una pasta di montaggio idonea; non applicate grasso a caso sulle filettature.
- 8 Serraggio a coppia:** serrate le viti in sequenza incrociata al valore OE con la chiave dinamometrica (per l'intervallo tipico vedete la tabella sottostante; il valore preciso è nel manuale di assistenza).
- 9 Rimontaggio del disco/mozzo e del gruppo frenante:** rimontate il mozzo/disco secondo il precarico del cuscinetto e la procedura OE, montate la pinza/il tamburo in sede.
- 10 Controllo del gioco e della libera rotazione:** facendo girare la ruota a mano verificate che la lamiera non sfregi in alcun punto contro il disco/tamburo e che il gioco sia uniforme lungo la circonferenza.
- 11 Montaggio ruota e prova:** serrate la ruota alla coppia dei dadi OE, effettuate una prova di guida a bassa velocità controllando rumore e risposta del freno, e fate il rodaggio nelle prime frenate.

Punti d'attenzione (errori frequenti)

Non piegate né forzate la lamiera con la logica del "tanto è una latta". Usare la mazza per raddrizzare il bordo della lamiera o piegarla a caso perché non tocchi il disco altera il gioco e provoca in breve tempo il ritorno del rumore di sfregamento. Una lamiera piegata va raddrizzata delicatamente con l'attrezzo idoneo oppure sostituita.

Non confondete destro/sinistro e anteriore/posteriore. Montare al contrario una lamiera direzionale rende inefficace la piega di convogliamento e può addirittura farla sfregare contro il disco. Prendete come riferimento il vecchio componente smontato e confrontatelo affiancato al nuovo.

- Forzare e spezzare una vite bloccata dalla corrosione; prima sbloccante e pazienza, se necessario taglio controllato.
- Montare la nuova lamiera senza pulire la superficie della flangia; i residui causano appoggio storto ed errore di gioco.
- Inalare la polvere dei freni soffiandola con aria compressa; rischio per la salute, usate sempre il metodo umido.
- Rimuovere del tutto il paraspruzzi e credere di aver "risolto il problema"; a breve il rumore cessa ma la vita di pastiglie e disco cala.
- Serrare a occhio invece che con la chiave dinamometrica; una vite lenta provoca ticchettio, un serraggio eccessivo l'incrinatura della flangia.
- Usare una lamiera equivalente economica di spessore insufficiente e ritrovarsi in breve nuovamente con la corrosione.

Valori tecnici e punti di controllo

I valori seguenti sono intervalli di **riferimento tipico/generale** per il gruppo frenante dei veicoli pesanti. Variano in funzione del costruttore dell'assale, del diametro del disco e dell'anno modello; il valore vincolante è sempre il manuale di assistenza del veicolo.

Parametro	Intervallo di riferimento tipico	Nota
Spessore del materiale della lamiera	~0,8–2,0 mm	Acciaio inox/zincato; in funzione del diametro del disco
Gioco al bordo lamiera–disco	~2–5 mm (uniforme lungo la circonferenza)	Il più stretto possibile senza sfregamento
Temperatura di esercizio del gruppo frenante	~200–500 °C (picco più elevato in frenata intensa)	La lamiera è barriera termica; vernice/rivestimento devono resistere
Pressione dell'aria del sistema (circuito freni)	~8–12 bar (≈116–174 psi)	Non direttamente correlata alla lamiera; per contesto del gruppo
Spessore min. pastiglia (generale)	~2–3 mm secondo il costruttore	Controllatelo insieme alla sostituzione della lamiera

La coppia della vite di fissaggio varia sensibilmente in funzione del punto di appoggio della lamiera (testa dell'assale, coperchio del cuscinetto, supporto della pinza) e della dimensione della vite. Gli intervalli tipici sono riportati di seguito; il valore preciso va preso dal manuale OE.

Collegamento	Intervallo di coppia tipico	Avvertenza
Vite flangia paraspruzzi (piccola, M8)	~20–30 Nm	Sequenza incrociata, non serrare eccessivamente
Vite paraspruzzi / supporto (M10)	~45–65 Nm	Vale il valore OE
Vite supporto pinza (contesto)	Elevata secondo OE + angolo	Generalmente monouso, sostituirla

Aumentare il valore di coppia per "farla più stretta" può incrinare la sottile flangia della lamiera; ridurlo provoca ticchettio e allentamento in movimento. Usate sempre una chiave dinamometrica calibrata e il valore OE; se la vite è monouso, sostituirla con una nuova.

- Verificate a mano, facendo girare la ruota, che la lamiera non sfregi contro il disco/tamburo in alcun punto della circonferenza.
- Controllate che la superficie di appoggio della flangia sia priva di ruggine e residui.
- Confermate il verso (destra/sinistra) e che il rialzo di centraggio sia perfettamente in sede.
- Annotate che le viti siano serrate in modo incrociato e alla coppia corretta, e che quelle monouso siano state rinnovate.
- Osservate che il rivestimento/la vernice non abbia subito colpi e che non restino zone con inizio di corrosione.

Manutenzione e durata

Con il materiale e il montaggio corretti, il paraspruzzi è generalmente uno dei componenti più duraturi del veicolo; non ha un intervallo di sostituzione periodica dedicato. È tuttavia un componente da riesaminare a ogni manutenzione del freno (durante il controllo di pastiglie/disco). I principali fattori che ne riducono la durata sono la corrosione (sale stradale), i danni da sasso/urto e la fatica da sfregamento dovuta a un montaggio errato.

- A ogni controllo di pastiglie/disco riesaminate l'integrità della lamiera, il gioco al bordo e il serraggio delle viti.
- Nei veicoli che operano d'inverno su strade salate monitorate la corrosione più spesso; sostituite precocemente la lamiera con rivestimento scrostato.
- Nei veicoli off-road o da cantiere raddrizzate o rinnovate i bordi schiacciati da colpi di sasso.
- In caso di sostituzione del disco/tamburo controllate anche il paraspruzzi; se si è danneggiato durante lo smontaggio, rinnovatelo insieme.
- Prolungate la durata contro la corrosione scegliendo un equivalente zincato/inox.

In sintesi, il paraspruzzi offre una protezione inversamente proporzionale al suo basso costo: controllato per tempo e sostituito quando necessario, prolunga sensibilmente la vita di componenti ben più costosi come pastiglie, disco e cuscinetto. Anche quando "sembra non esserci alcun problema", è un componente da inserire in lista a ogni manutenzione del freno.

La famiglia di prodotti paraspruzzi / protezione antipolvere del freno VADEN ORIGINAL è realizzata per gli assali dei veicoli pesanti nella specifica OE di misura e verso, con materiale resistente alla corrosione e geometria della flangia corretta. Scegliendo dal nostro catalogo il paraspruzzi adatto al tipo di assale, al diametro del disco e al codice ricambio OE del vostro veicolo, potete proteggere componenti come pastiglie, disco e cuscinetto con la prima linea di difesa.