



GUIDA TECNICA

Pistone, Fasce e Biella del Compressore Camion: Guida Tecnica

Kit pistone, fasce e biella del compressore d'aria per camion e veicoli pesanti:
sintomi di guasto, diagnosi, sostituzione e manutenzione. Guida VADEN.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Versione: Settembre 2026 · Veicolo industriale (camion · trattore · autobus)

Se in un veicolo pesante la pressione dell'aria cala, si registrano trafileamenti d'olio all'uscita del compressore e dall'essiccatore d'aria arriva olio in modo continuo, il problema porta quasi sempre al gruppo inferiore del compressore: pistone, fasce elastiche e biella. Buona parte del guasto che sul campo viene descritto come "il compressore consuma olio" è in realtà usura, apertura del taglio delle fasce o gioco del cuscinetto di biella in questo gruppo. Questa guida, unendo l'esperienza sul campo del team tecnico VADEN alla logica di assistenza OE, spiega a cosa serve questo gruppo inferiore, come si guasta e quali sono i passaggi corretti di diagnosi, sostituzione e manutenzione.

Nota E-E-A-T: Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base dell'esperienza di riparazione dei compressori per veicoli pesanti e della logica di assistenza del costruttore. I valori di coppia, gioco e pressione qui riportati sono **intervalli di riferimento tipici**; per il valore esatto occorre sempre fare riferimento al manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo/motore. 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 gruppo Pistone-Fasce & Biella del compressore (kit)? Funzione e principio di funzionamento

Il gruppo pistone-fasce & biella del compressore è l'insieme mobile che comprende il pistone che comprime l'aria all'interno del cilindro, il set di fasce elastiche che garantisce la tenuta sulla parete del cilindro e la biella che trasmette il moto dell'albero al pistone; è direttamente responsabile della produzione di pressione e della tenuta dell'olio del compressore.

Il principio di funzionamento si basa sullo stesso concetto del motore stesso: quando l'albero a gomiti ruota, la biella muove il pistone su e giù all'interno del cilindro. Quando il pistone scende, l'aria viene aspirata dalla valvola di aspirazione; quando sale, quest'aria viene compressa e inviata attraverso la valvola di mandata all'impianto pneumatico (essiccatore e serbatoi). Le fasce svolgono contemporaneamente due funzioni critiche: impediscono che l'aria compressa fuoriesca verso il carter (tenuta di compressione) e raschiano il film d'olio proveniente dal lato albero limitandone il passaggio nella camera di compressione (controllo dell'olio). L'alterazione di questi due equilibri è la causa alla radice della maggior parte dei problemi del compressore.

- **Pistone:** Generalmente in lega di alluminio o ghisa; porta le sedi delle fasce e l'alloggiamento dello spinotto.
- **Fascia di compressione:** La/le fascia/e superiore/i che trattengono la pressione; resistente al calore e alla pressione.
- **Fascia raschiaolio:** Raschia l'olio in eccesso dalla parete del cilindro; determina il consumo d'olio e la carbonizzazione.
- **Biella (asta):** La testa piccola si collega allo spinotto del pistone, la testa grande al perno di manovella; converte la forza dal moto rotatorio a quello lineare.
- **Cuscinetti / bronzine di biella:** Testa grande a cuscinetto strisciante (con cappello) oppure, a seconda del tipo, a rotolamento; bronzina della testa piccola.
- **Spinotto del pistone e anelli di sicurezza (seeger):** Collegano il pistone alla biella.

Differenza del gruppo inferiore nei compressori monocilindrici e bicilindrici

Nei veicoli pesanti, a seconda del fabbisogno d'aria, si utilizzano compressori monocilindrici o bicilindrici (tandem). Nei tipi bicilindrici sono presenti due gruppi pistone-fasce distinti e generalmente due bielle; ciò garantisce una portata d'aria più elevata ma, nella sostituzione del gruppo inferiore, l'equilibratura, l'orientamento delle fasce e la numerazione dei cappelli diventano più critici. Nell'ordine del gruppo inferiore occorre verificare sempre il numero di cilindri e la combinazione alesaggio-corsa.

Cuscinetto strisciante o biella a rotolamento?

In alcuni compressori per veicoli pesanti la testa grande della biella è di tipo strisciante (con cuscinetto e cappello) ed è lubrificata con olio in pressione proveniente dal motore. In altri tipi si utilizza invece una biella a rotolamento. Questa distinzione modifica sia la scelta del ricambio sia la procedura di montaggio/coppia; la scelta del tipo errato porta a un guasto precoce.

Relazione con il tipo di lubrificazione e raffreddamento

Il compressore prende l'olio per lo più dal circuito di lubrificazione del motore (lubrificazione in pressione) e il raffreddamento avviene tramite camicia d'acqua o ad aria. La durata del gruppo inferiore dipende direttamente dalla pulizia e dalla pressione dell'olio in ingresso e dall'adeguatezza del raffreddamento. Per questo il guasto del gruppo inferiore spesso non è un "difetto del componente", bensì una conseguenza delle condizioni di alimentazione.

Tipo di compressore / applicazione	Struttura tipica del gruppo inferiore	Punto di attenzione
Monocilindrico, trattore/camion di tonnellaggio medio	Singolo pistone + biella, testa grande strisciante	Foro di alimentazione olio e verso del cappello
Bicilindrico (tandem), trattore pesante	Doppio pistone-fasce, due bielle	Equilibratura, numerazione cappelli, verso taglio fasce
Compressore per veicoli pesanti raffreddato ad acqua	Pistone in ghisa, multi-fasce	Integrità della guarnizione cilindro/camicia d'acqua
Veicolo commerciale leggero-medio raffreddato ad aria	Pistone in alluminio, fascia sottile	Surriscaldamento e grippaggio delle fasce

La verifica del numero di parte è obbligatoria. I gruppi inferiori equivalenti dei compressori tipo Bosch, tipo Knorr-Bremse o tipo Wabco/ZF, pur sembrando esteriormente simili, differiscono per diametro del pistone, diametro dello spinotto, numero/sezione delle fasce e tipo di cuscinetto di biella. Prima dell'ordine abbina sempre il numero del costruttore del compressore, l'alesaggio-corsa e il numero di cilindri; fai riferimento al riferimento presente nel catalogo di assistenza OE del motore.

Sintomi di guasto e diagnosi

I guasti del gruppo inferiore si sviluppano per lo più in modo graduale: dapprima si allunga il tempo di mandata dell'aria, poi iniziano consumo d'olio e trafilamenti, in fase avanzata

compaiono rumori meccanici e perdita totale di pressione. La tabella seguente riporta i sintomi più frequenti sul campo insieme alle possibili cause e ai metodi di verifica.

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Presenza di olio dall'essiccatore/all'uscita, aria oleosa nell'impianto	Usura della fascia raschiaolio, grippaggio delle fasce, perdita di levigatura del cilindro	Controllo olio all'ingresso dell'essiccatore e nei serbatoi; osservazione del film d'olio sulla linea di uscita
La pressione sale lentamente, il compressore lavora di continuo	Fascia di compressione usurata/rotta, usura del cilindro, trafilamento valvola	Misura del tempo di salita pressione; la valvola va esclusa separatamente
Rumore di battito/ticchettio dal compressore (che aumenta con i giri)	Gioco del cuscinetto della testa grande di biella, gioco dello spinotto, allentamento del seeger	Confronto del rumore al minimo e sotto carico; misura del gioco cuscinetto allo smontaggio
Pressione/fumo eccessivi dallo sfiato del carter (blow-by)	Trafilamento delle fasce, aumento del gioco cilindro-pistone	Osservazione del blow-by dal tappo del carter; misura del diametro del cilindro
Consumo eccessivo d'olio, rapido calo del livello olio motore	Tipo che manda olio al compressore senza ritorno, oppure trafilamento delle fasce	Stato della linea di ritorno olio e delle fasce; controllo colore/odore
Surriscaldamento del compressore, carbone/bruciature all'uscita	Raffreddamento insufficiente, olio eccessivo + alto tasso di lavoro	Controllo temperatura di uscita e raffreddamento acqua/aria; osservazione dell'accumulo di carbone
La pressione dell'aria non sale affatto, il compressore gira a vuoto	Fascia rotta, grippaggio, danno a biella/pistone	Controllo del danno meccanico previo smontaggio; percezione manuale della compressione

Trafilamento d'olio o problema di valvola? Metodo di distinzione

Una parte importante dei problemi di olio e pressione del compressore deriva in realtà dalle valvole di aspirazione/mandata. Prima di intervenire sul gruppo inferiore vanno controllati la piastra valvole e le valvole stesse; il giudizio su fasce e pistone va dato solo dopo che le valvole risultano integre. In caso contrario si smonta inutilmente un gruppo inferiore sano.

Diagnosi acustica: biella o spinotto?

Il gioco della testa grande di biella produce generalmente un battito profondo e ritmico sotto carico; il gioco dello spinotto del pistone produce invece un suono più metallico, a doppio colpo ("tintinnio"). La distinzione certa si fa solo con la misura del gioco allo smontaggio, ma il carattere del suono indica su quale zona dare priorità.

Lettura del blow-by e della pressione del carter

Man mano che il trafilamento delle fasce aumenta, l'aria compressa filtra verso il carter (blow-by). Una pressione forte e continua e un vapore oleoso percepiti dalla bocca di sfiato del carter sono un forte segnale che il gruppo fasce/cilindro ha esaurito la sua vita utile. Questo dato va valutato non da solo, ma insieme al tempo di salita della pressione e al consumo d'olio.

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 le prescrizioni costruttive e di equipaggiamento sono contenute nel **D.P.R. 495/1992**; le modifiche all'allestimento o all'impianto del veicolo devono passare per il **collaudo presso la Motorizzazione Civile**.

Passaggi di sostituzione / installazione

DPI e sicurezza: Prima di iniziare l'intervento scarica completamente la pressione dal serbatoio d'aria, spegni il motore, stacca il morsetto della batteria e attendi il raffreddamento del sistema. L'aria compressa e le superfici calde comportano rischio di lesioni. Utilizza occhiali protettivi, guanti e attrezzatura di sollevamento adeguata. I passaggi seguenti sono un riferimento generale; per le coppie di serraggio e i valori di gioco fa fede il manuale di assistenza del costruttore.

- 1 Metti in sicurezza il sistema:** Scarica la pressione dell'aria, stacca la batteria, attendi il raffreddamento del compressore e pulisci l'area di lavoro.
- 2 Smonta i collegamenti contrassegnandoli:** Separa le linee di ingresso/uscita aria, i tubi di alimentazione e ritorno olio ed eventuali flessibili di raffreddamento ad acqua numerandoli; tappa le bocche per evitare contaminazioni.
- 3 Rimuovi il compressore (se necessario):** Per un accesso completo al gruppo inferiore, il compressore va smontato dal veicolo e portato su un banco pulito; presta attenzione al lato frizione/ingranaggio.
- 4 Rimuovi la testa del cilindro e la piastra valvole:** Allenta i bulloni in sequenza incrociata; separa la guarnizione e la piastra valvole per valutarle.
- 5 Apri il coperchio del carter e ottieni l'accesso all'albero:** Raggiungi i cappelli di biella; annota sempre **i riferimenti di cappello e corpo** (i cappelli non devono essere scambiati di posizione).
- 6 Smonta la biella:** Allenta i bulloni del cappello, rimuovi il cuscinetto/cappello della testa grande, spingi il gruppo biella-pistone verso l'alto fuori dal cilindro; non rigare la parete con residui di fascia.
- 7 Separa pistone e fasce:** Rimuovi i seeger, estrai lo spinotto; toglie le vecchie fasce con la pinza per fasce. Ispeziona la superficie del cilindro e del pistone.

- 8 Misura e decidi:** Misura il diametro del cilindro, l'ovalizzazione, il diametro-gioco del pistone e il gioco del cuscinetto di biella; se fuori tolleranza, sostituisci completamente il gruppo inferiore, se il cilindro è usurato effettua una valutazione del corpo/cilindro.
- 9 Inserisci le nuove fasce:** Controlla l'apertura del taglio (gioco alle estremità) della fascia, monta i tagli sfalsandoli con l'angolo indicato dal costruttore (senza sovrapporli); presta attenzione al verso della fascia raschiaolio.
- 10 Monta il pistone e inseriscilo nel cilindro:** Inserisci lo spinotto e installa i nuovi seeger, con la fascetta stringifasce (piston ring compressor) comprimi le fasce e cala il pistone nel cilindro senza danni; rispetta il segno del verso di montaggio.
- 11 Collega la biella, serra a coppia e controlla:** Monta il cappello nel verso corretto, serra i bulloni **in modo graduale con la coppia e la sequenza del manuale di assistenza**; ruota l'albero a mano e verifica l'assenza di grippaggi/libertà di movimento. Quindi monta piastra valvole, guarnizione e coperchi con guarnizioni nuove e serra a coppia.

Cose a cui prestare attenzione (errori frequenti)

Non allineare i tagli delle fasce sulla stessa linea. Quando i giochi alle estremità (tagli) delle fasce si sovrappongono si crea un canale diretto di trafilamento; il compressore consuma olio fin dal primo giorno e non tiene la pressione. I tagli vanno distribuiti ruotandoli con gli angoli indicati dal costruttore.

Non scambiare i cappelli di biella e non "improvvisare" la coppia. I cappelli vanno montati sul proprio corpo, nel verso contrassegnato; i bulloni del cappello vanno montati non "a sensazione" ma con la coppia prescritta e, se necessario, con bulloni monouso. Una coppia errata causa grippaggio o gioco del cuscinetto.

- Non riutilizzare vecchie valvole, guarnizioni e seeger; nella sostituzione del gruppo inferiore gli elementi di tenuta vanno rinnovati.
- Sostituire solo le fasce quando il cilindro è usurato o ovalizzato non è una soluzione duratura; il trafilamento ritorna in breve tempo.
- Non trascurare la lubrificazione al montaggio; montare fascia e cilindro a secco provoca rigature e grippaggi alla prima messa in moto.
- Non montare senza aver pulito la linea di alimentazione e ritorno olio; un'alimentazione sporca esaurisce in breve tempo anche un gruppo inferiore nuovo.
- Un errore comune è sostituire la fascia perché il compressore consumava troppo olio, tralasciando la causa reale (ritorno olio ostruito, pressione del carter eccessiva, trafilamento valvola).
- Non ignorare il segno del verso del pistone (freccia/incavo) e il riferimento "TOP" della fascia.

Valori tecnici e punti di controllo

I valori seguenti sono **intervalli di riferimento tipici / generali** per i compressori dei veicoli pesanti; la pressione di esercizio esatta, i giochi e i valori di coppia variano in base al tipo di

compressore e al costruttore del veicolo. Per il valore finale occorre sempre fare riferimento al manuale di assistenza OE.

Parametro	Intervallo di riferimento tipico	Nota
Pressione di stacco del sistema (regolatore)	~10–13 bar (≈145–190 psi)	Varia in base all'impianto pneumatico del veicolo
Temperatura di uscita (mandata) del compressore	Generalmente picco istantaneo < 200–220 °C	Il surriscaldamento continuo provoca carbonizzazione
Gioco alle estremità della fascia (taglio)	~0,20–0,50 mm (tipico)	Da ricavare dal manuale in base al diametro del cilindro
Gioco pistone-cilindro	Nell'ordine di ~0,03–0,10 mm	Con l'usura aumenta il blow-by
Gioco del cuscinetto della testa grande di biella	Nell'ordine dei decimi-centesimi di mm (secondo manuale)	Fonte principale del rumore di battito
Pressione di alimentazione olio (dal motore)	Coerente con la pressione olio motore	Una bassa pressione provoca usura precoce

Anche i valori di coppia variano in base al tipo; la tabella seguente indica solo l'ordine di grandezza a titolo di riferimento, il valore reale va ricavato dal manuale.

Collegamento	Intervallo di coppia tipico (riferimento)	Nota applicativa
Bullone del cappello di biella	~20–45 Nm + angolo (secondo il tipo)	Sequenza e fasi secondo manuale; se necessario bullone nuovo
Bulloni della testa del cilindro	Nell'ordine di ~20–40 Nm	Serraggio incrociato e graduale
Bulloni della piastra valvole / testa	Graduale secondo manuale	La sequenza è importante per l'assestamento della guarnizione

Suggerimento: Trascrivi i valori di coppia su una tabella e tienila con te, e utilizza sempre una chiave dinamometrica calibrata. Nei collegamenti serrati ad angolo (torque-to-angle) come la biella, il serraggio "a occhio" o schiaccia il cuscinetto o lascia gioco: in entrambi i casi significa guasto precoce.

- Controlla la perdita di levigatura (traccia di levigatura) sulla parete del cilindro e l'usura ovale.
- Controlla la presenza di carbone/incrostazioni nelle sedi delle fasce e la libertà di movimento delle fasce.
- Verifica che il foro di ritorno olio sia aperto e pulito.
- Ruotando l'albero a mano, conferma che a ogni giro ci sia resistenza uniforme (assenza di grippaggi).
- Alla prima messa in moto osserva trafilamenti d'olio, rumore e tempo di salita della pressione.

Manutenzione e durata

La durata del gruppo inferiore del compressore dipende in larga misura non tanto dal componente stesso, quanto dalle condizioni di esercizio. Con olio pulito e alla pressione corretta, raffreddamento adeguato e un ragionevole tasso di lavoro (duty cycle), il gruppo inferiore funziona a lungo senza problemi; con olio sporco, linea di ritorno ostruita e pieno carico continuo si esaurisce rapidamente.

- **Sostituisci in tempo l'olio motore e il filtro:** Poiché il compressore prende l'olio dal motore, la qualità dell'olio è direttamente la durata del gruppo inferiore.
- **Sostituisci periodicamente la cartuccia dell'essiccatore d'aria:** Un essiccatore saturo provoca l'accumulo di umidità e olio nel sistema e contropressione.
- **Controlla le linee di ritorno e alimentazione olio:** Un'ostruzione causa accumulo di olio nel carter e sforzo delle fasce.
- **Elimina precocemente i trafilamenti:** Un trafilamento continuo aumenta il duty cycle del compressore; un compressore che lavora di continuo si surriscalda e si usura rapidamente.
- **Monitora la temperatura di uscita e la carbonizzazione:** Il surriscaldamento è un segnale premonitore di grippaggio delle fasce e di bruciatura dell'olio.
- **Esegui periodicamente lo scarico di acqua/olio dai serbatoi:** La condensa accumulata è un indicatore precoce della salute del sistema.

Dopo il rinnovo del gruppo inferiore, nei primi chilometri vanno monitorati da vicino il tempo di salita della pressione, il consumo d'olio e l'uscita dell'essiccatore; cogliendo i segnali di allarme precoce (aria oleosa, tempo di mandata che si allunga) si prevengono guasti gravi e fermi su strada. Il trinomio parte giusta, montaggio corretto e manutenzione regolare è il modo più economico di proteggere il gruppo inferiore, che è il gruppo più costoso del compressore.

Un gruppo inferiore di qualità, prodotto con l'alesaggio-corsa corretti, la misura dello spinotto e la struttura del cuscinetto adatte al tipo di compressore del tuo veicolo, fornisce una soluzione sicura e duratura nel gruppo più critico del compressore. La famiglia di prodotti VADEN ORIGINAL **Pistone-Fasce & Biella del compressore (kit)** è proposta per i compressori dei veicoli pesanti con una concezione di misure e materiali conforme alla logica OE; per verificare il riferimento adatto al tuo veicolo e scegliere il gruppo inferiore corretto puoi consultare la nostra famiglia di prodotti.