



**GUIDA TECNICA**

# **Compressore con Frizione per Camion: Guasti, Sostituzione e Manutenzione**

Come riconoscere un compressore con frizione difettoso su camion e autobus, distinguere il guasto della frizione dall'usura del gruppo e sostituirlo in sicurezza.

Per un gestore di flotta l'incontro con il compressore raramente avviene per un buon motivo: la pressione dell'aria sale in ritardo, la cartuccia dell'essiccatore rilascia olio oppure dal vano motore arriva un ticchettio insolito. Nei compressori con frizione a questo quadro si aggiunge un ulteriore protagonista: la frizione stessa. L'errore più frequente in officina consiste nell'incolpare l'intero compressore per un guasto che nasce dal gruppo frizione, oppure, all'opposto, nel montare solo una nuova frizione su un corpo compressore ormai esausto. Questa guida spiega, con lo sguardo del tecnico che lavora sul mezzo pesante, che cosa fa un compressore con frizione, come si guasta, qual è la sequenza diagnostica corretta, con quale disciplina va smontato e rimontato e quali abitudini di manutenzione ne allungano la vita.

Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base della pratica di assistenza sugli impianti frenanti ad aria per mezzi pesanti e della documentazione dei costruttori OE. I valori riportati hanno carattere di riferimento generale; per dati precisi come traferro della frizione, resistenza della bobina, coppie di serraggio e pressione di stacco fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore e al codice telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

## Che cos'è un compressore con frizione? Funzione e principio di funzionamento

---

**Il compressore con frizione è la versione del compressore d'aria a pistoncini che alimenta l'impianto frenante e i servizi pneumatici del mezzo pesante, trascinato dal motore tramite ingranaggio o cinghia, e che porta un gruppo frizione elettromagnetico o pneumatico interposto tra la trasmissione del moto e l'albero a gomiti. Quando l'impianto raggiunge la pressione di stacco la frizione si disinnesta e il compressore si ferma completamente. Nelle applicazioni per mezzi pesanti la pressione di stacco si colloca tipicamente nella fascia 10–12,5 bar e la portata del compressore varia tra 250 e 720 l/min.**

Il compressore tradizionale, a trascinamento continuo, ruota per tutto il tempo in cui il motore è in funzione. I pistoncini si muovono anche quando non c'è richiesta d'aria; l'impianto passa al funzionamento "a vuoto" soltanto con il segnale di scarico inviato dal regolatore di pressione. Questo funzionamento a vuoto continua a produrre attrito, consumo di olio e calore. Il progetto con frizione elimina la perdita alla radice: quando l'aria non serve, il collegamento con la trasmissione del moto viene fisicamente interrotto e il compressore non gira.

La catena di funzionamento è la seguente. Il regolatore di pressione (governor), montato sull'essiccatore d'aria oppure con corpo separato, sorveglia costantemente la pressione dell'impianto. Quando la pressione raggiunge il valore di stacco il regolatore genera un segnale; nelle versioni elettromagnetiche questo segnale interrompe la corrente alla bobina attraverso un relè o la centralina elettronica del veicolo, mentre nelle versioni pneumatiche entra in gioco o viene scaricata la pressione d'aria diretta al pistoncino della frizione. Al variare del segnale il collegamento tra disco di spinta e rotore si interrompe, l'albero a gomiti del compressore resta libero e la rotazione cessa. Quando la pressione scende al valore di innesto (inferiore a quello di stacco) il processo si inverte: la frizione torna a innestarsi e il compressore riprende a caricare.

Il cuore della frizione elettromagnetica è il traferro sub-millimetrico tra bobina e disco di spinta. Il campo magnetico generato dalla bobina alimentata vince la forza della molla, attira il disco verso il rotore e trasmette la coppia per attrito. Con l'usura della superficie di attrito questo traferro aumenta; superata una certa soglia la forza magnetica non basta più ad attirare il disco e la frizione o non trascina affatto o trascina slittando. Una parte rilevante dei guasti dei compressori con frizione nasce proprio da questa semplice variazione geometrica, del tutto estranea al corpo del compressore.

### **Qual è la differenza tra compressore con frizione e compressore a trascinamento continuo?**

La differenza sta nel comportamento quando l'aria non viene prodotta. Nel compressore a trascinamento continuo, durante il funzionamento a vuoto, i pistoncini continuano a muoversi, i cuscinetti restano sotto carico e il film d'olio sulla parete del cilindro continua a scaldarsi; nel frattempo l'aria viene scaricata attraverso la valvola di scarico (unloader) sulla testata oppure rimandata verso l'aspirazione. Nella versione con frizione, invece, non resta in rotazione alcun organo. Ne derivano tre conseguenze concrete: un miglioramento misurabile del consumo di carburante, perché scompare la perdita di potenza parassita; una maggiore durata della cartuccia dell'essiccatore, per il minore trascinamento di olio; e intervalli di revisione più lunghi grazie alla riduzione dell'usura meccanica. L'entità del vantaggio dipende dal profilo di impiego: nelle applicazioni che consumano aria in modo continuo, come compattatori rifiuti o betoniere, il divario si riduce, mentre nei trattori stradali a lungo raggio diventa evidente. La percentuale esatta di risparmio di carburante varia in funzione del veicolo, della missione e del consumo d'aria, quindi non va espressa con un unico numero.

### **Tipi di frizione: elettromagnetica e pneumatica**

La frizione elettromagnetica funziona con l'impianto elettrico di bordo a 24 V e il suo comando può essere facilmente affidato alla centralina elettronica. Il vantaggio dal punto di vista manutentivo è che il guasto è quasi sempre misurabile: resistenza della bobina, tensione di alimentazione e traferro si controllano con tre misure. La frizione pneumatica utilizza invece una linea d'aria dedicata e una valvola di comando; è insensibile ai guasti elettrici ma esposta a perdite sulla linea, congelamento e intasamento della valvola. In entrambe le versioni il gruppo frizione è montato sulla parte anteriore del compressore, su un rotore su cuscinetto e su un mozzo a puleggia o a ingranaggio; l'avaria del cuscinetto è il punto debole comune a entrambi i tipi.

### **Componenti ed elementi ausiliari**

- **Gruppo frizione:** rotore/puleggia, disco di spinta (armatura), bobina, molla di richiamo e cuscinetto.
- **Corpo del compressore:** carter, albero a gomiti, biella, pistoncini e fasce elastiche.
- **Testata e piastra valvole:** valvole di aspirazione e mandata, dispositivo di scarico (unloader), molle valvole, guarnizione della testata.
- **Circuito di raffreddamento:** corpo/testata con camicia d'acqua, raccordi di ingresso-uscita e tubi flessibili (testata aleata nelle versioni raffreddate ad aria).

- **Linea di lubrificazione:** tubo di mandata dell'olio in pressione dal motore e linea di ritorno al carter.
- **Regolatore di pressione (governor) e linea di comando:** genera il segnale che innesta e disinnesta la frizione.
- **Linea di mandata (delivery):** tubo in acciaio resistente al calore o tubo flessibile rinforzato che porta l'uscita del compressore all'essiccatore d'aria.
- **Essiccatore d'aria e cartuccia:** componente che trattiene umidità e vapori d'olio e che riflette direttamente lo stato di salute del compressore.

Confronto tra i tipi di trascinamento del compressore e tipiche applicazioni sui mezzi pesanti (riferimento generale)

| Tipo                                                  | Trascinamento / comando                                   | Comportamento quando l'aria non serve                                                                     | Applicazione tipica e nota di servizio                                                       |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Compressore a trascinamento continuo (senza frizione) | Ingranaggio o cinghia dal motore, collegamento permanente | Ruota; l'aria viene scaricata attraverso la valvola di scarico (unloader) e il compressore lavora a vuoto | Soluzione classica molto diffusa; il funzionamento a vuoto mantiene il trascinamento di olio |
| Compressore con frizione elettromagnetica             | Bobina a 24 V, segnale del regolatore o della centralina  | La frizione si disinnesta, il compressore si ferma completamente                                          | Diffuso su trattori stradali a lungo raggio e autobus; bobina e traferro sono misurabili     |
| Compressore con frizione pneumatica                   | Pressione d'aria attraverso valvola di comando            | La frizione si disinnesta, il compressore si ferma completamente                                          | Insensibile ai guasti elettrici; rischio di perdite sulla linea e di congelamento            |
| Compressore a risparmio energetico (con scarico)      | Trascinamento continuo + sistema di scarico evoluto       | Ruota ma il carico si riduce sensibilmente                                                                | Soluzione intermedia; non offre il vantaggio dell'arresto totale della versione con frizione |

Il compressore con frizione si incontra sui mezzi pesanti soprattutto nelle famiglie di motori Mercedes-Benz, MAN, Volvo, DAF, Scania, Iveco e Renault Trucks, il più delle volte come parte di architetture frenanti ad aria di tipo Knorr-Bremse e Wabco. Questi nomi sono soltanto esempi applicativi: anche all'interno della stessa famiglia di motori esistono codici ricambio diversi in funzione dello stadio emissivo, della portata del compressore e del tipo di frizione.

Nella scelta di un compressore con frizione il modello del veicolo non basta da solo. Sullo stesso trattore stradale possono convivere versioni con e senza frizione; cambiano il tipo di frizione (elettromagnetica o pneumatica), la tensione della bobina, la forma del mozzo a puleggia o a ingranaggio, il senso di rotazione e la foratura della flangia di attacco. Verificate il ricambio con codice motore, numero di telaio e, se possibile, con il numero di riferimento OE riportato sul vecchio compressore. Un mozzo di forma errata può sembrare "quasi giusto" al montaggio, ma altera il traferro della frizione e consuma rapidamente la superficie di attrito.

## Come si riconosce un guasto del compressore con frizione?

I guasti del compressore con frizione si concentrano in due sedi distinte: il gruppo frizione e il compressore vero e proprio. La prima cosa da fare in diagnosi è chiarire questa distinzione, perché a prima vista i sintomi dei due casi si assomigliano. La tabella seguente associa i sintomi rilevati in officina alle possibili cause e al metodo di verifica.

Sintomi di guasto del compressore con frizione, cause possibili e metodi di verifica in officina

| Sintomo                                                                                                               | Causa possibile                                                                                                                                       | Controllo / verifica                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La pressione dell'aria non sale affatto, il veicolo non riesce a sbloccare il freno di stazionamento                  | La frizione non innesta mai: bobina interrotta, assenza di tensione di alimentazione, fusibile/relè guasto oppure linea di comando pneumatica scarica | Misura della tensione sui terminali della bobina, misura della resistenza della bobina, controllo della pressione sulla linea di comando; verifica visiva della rotazione della frizione   |
| La pressione sale ma molto lentamente, il tempo di caricamento è aumentato                                            | La frizione slitta (traferro aumentato, superficie di attrito usurata) oppure la piastra valvole del compressore trafila                              | Misura del tempo di risalita dai serbatoi vuoti alla pressione di stacco e confronto con il valore di manuale; controllo di odore di bruciato e lucidatura sulla superficie della frizione |
| Rumore metallico secco all'innesto e al disinnesto della frizione, seguito da inserimenti ripetuti                    | Segnale del regolatore di pressione instabile, perdite nell'impianto, superficie della frizione che non appoggia uniformemente                        | Prova di caduta di pressione a motore spento; lettura al manometro delle pressioni di stacco e di innesto del regolatore                                                                   |
| Ronzio o stridio continuo dalla zona della frizione, rumore legato al regime motore                                   | Cuscinetto della frizione affaticato o privo di lubrificazione                                                                                        | Controllo manuale di gioco e ruvidità della puleggia con compressore disinserito; ascolto con stetoscopio                                                                                  |
| Olio in uscita dalla cartuccia dell'essiccatore e dai serbatoi, accumuli di olio nelle linee                          | Fasce elastiche o piastra valvole del compressore che lasciano passare olio; compressore surriscaldato                                                | Smontaggio della linea a monte dell'essiccatore e ispezione della superficie interna; scarico del serbatoio e monitoraggio della quantità di olio                                          |
| Il compressore non si ferma mai, la frizione non si disinnesta nonostante il raggiungimento della pressione di stacco | Disco della frizione rimasto magneticamente attaccato, molla rotta, segnale di comando sempre attivo oppure regolatore guasto                         | Misura della tensione alla bobina al raggiungimento della pressione di stacco; monitoraggio dell'uscita del regolatore                                                                     |
| Linea di mandata e ingresso essiccatore molto caldi, formazione di carbonio                                           | Caricamento continuo, linea di mandata strozzata, raffreddamento insufficiente o perdite nell'impianto                                                | Misura della temperatura della linea di mandata con termometro a infrarossi; controllo di occlusioni e schiacciamenti della linea                                                          |
| Il liquido di raffreddamento cala, tracce di umidità intorno al compressore                                           | Guarnizione della camicia d'acqua o della testata che trafila                                                                                         | Prova in pressione dell'impianto di raffreddamento; verifica di assenza di trafilamenti attorno alla testata del compressore                                                               |

| Sintomo                                                           | Causa possibile                                                                                                  | Controllo / verifica                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Il livello dell'olio motore scende senza perdite esterne visibili | Perdita sulla linea di mandata/ritorno olio del compressore oppure passaggio di olio dal carter verso la mandata | Controllo del raccordo di alimentazione olio; ispezione dell'essiccatore e del serbatoio alla ricerca di olio |

## È guasta la frizione o il compressore?

Il metodo più rapido per distinguere i due casi è verificare direttamente se il compressore ruota. Con la pressione dell'impianto al di sotto del valore di innesto, all'avviamento del motore la frizione deve innestare e la puleggia del compressore deve ruotare solidale al mozzo. Se il mozzo non gira il problema è sul lato frizione e si passa all'esame del comando elettrico o pneumatico. Se il mozzo gira ma la pressione non sale, la questione riguarda il compressore stesso o la linea di mandata. Questa singola osservazione evita gran parte delle sostituzioni inutili di compressore.

## Diagnosi strumentale sulla frizione elettrica

Sulla frizione elettromagnetica tre misure portano quasi sempre al risultato. La prima è la tensione di alimentazione della bobina: al momento dell'innesto sui terminali della bobina si deve leggere un valore prossimo alla tensione nominale dell'impianto di bordo; una tensione sensibilmente più bassa indica resistenza nei cavi o cattiva massa. La seconda è la resistenza della bobina: una bobina interrotta dà resistenza infinita, una bobina in cortocircuito un valore molto inferiore all'atteso. La terza è il traferro: si misura con lo spessimetro e aumenta con l'usura della superficie di attrito. I limiti di accettazione sono specifici del costruttore e vanno presi dal manuale di assistenza.

## Tempo di caricamento e prova di pressione

La misura più onesta delle prestazioni del compressore è il tempo che i serbatoi svuotati impiegano a raggiungere la pressione stabilita. Questa prova rende visibili contemporaneamente lo slittamento della frizione, il trafilamento delle valvole e le perdite dell'impianto. Durante la misura è indispensabile che il regime motore e la pressione iniziale del serbatoio rispettino le condizioni descritte nel manuale. Se il tempo è aumentato, il passo successivo è isolare l'impianto per separare le perdite: a motore spento si osserva la caduta di pressione in un intervallo definito. Il quadro dei requisiti di prestazione e tenuta dell'impianto frenante è definito nell'ambito del regolamento ECE R13; per i valori di accettazione specifici del veicolo e per le condizioni di misura fanno fede il catalogo OE e il manuale di assistenza pertinenti.

## 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](http://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](#).

## Come si sostituisce un compressore con frizione? Passo dopo passo

La sostituzione di un compressore con frizione è un lavoro in cui convivono aria compressa, liquido di raffreddamento caldo e superfici metalliche ad alta temperatura. I dispositivi di protezione individuale sono obbligatori: occhiali protettivi, guanti resistenti al calore e agli oli, indumenti da lavoro. Prima di iniziare occorre svuotare completamente tutti i serbatoi d'aria, lasciare raffreddare motore e impianto di raffreddamento e scollegare lo staccabatteria o il polo negativo. Lo smontaggio di una linea in pressione e l'intervento su un impianto di raffreddamento caldo possono provocare lesioni gravi. Sui veicoli con cabina ribaltabile verificate che il fermo di sicurezza della cabina sia inserito.

- 1 Mettete in sicurezza il veicolo:** fermatelo su superficie piana, calzate le ruote, assicurate correttamente il freno di stazionamento e scollegate l'impianto elettrico. Sui veicoli con cabina ribaltabile sollevate la cabina e bloccate il fermo di sicurezza.
- 2 Depressurizzate l'impianto:** scaricate tutti i serbatoi d'aria dalle valvole di spurgo e verificate al manometro che la pressione sia azzerata. Scaricate anche la pressione residua nell'essiccatore e nei circuiti ausiliari.
- 3 Scaricate il liquido di raffreddamento:** sui compressori raffreddati ad acqua svuotate il circuito fino al livello indicato dal costruttore. Non aprite la testata prima che l'impianto si sia raffreddato.
- 4 Pulite e contrassegnate la zona:** liberate da sporco e olio l'area attorno ai raccordi da smontare, con aria compressa e un panno pulito. Etichettate e, se possibile, fotografate il connettore elettrico, i tubi dell'aria e dell'acqua e la linea dell'olio prima di scollegarli. Chiudete tutte le aperture con tappi puliti.
- 5 Scollegate i collegamenti:** smontate in sequenza il cavo di alimentazione della frizione o la linea di comando pneumatica, la linea di mandata, i tubi di alimentazione e ritorno olio, i manicotti di raffreddamento e, se presente, la linea di aspirazione. Non forzate i tubi con la chiave; allentate tenendo fermo il controdado.
- 6 Sostenete e smontate il compressore:** movimentate il compressore con un supporto o un attrezzo di sollevamento adeguato. Allentate le viti della flangia in modo graduale e in sequenza incrociata. Sulle versioni con trascinamento a ingranaggio prestate attenzione al gioco dei denti durante lo smontaggio; su quelle a cinghia allentate prima la tensione della cinghia.

- 7 Ispezionate il componente smontato e il lato trascinamento:** controllate la presenza di bruciature e lucidature sulla superficie di attrito della frizione, gioco nel cuscinetto, usura sul mozzo, planarità della flangia, danni ai denti dell'ingranaggio di comando o eccentricità della puleggia. Depositi carboniosi sulla superficie interna della linea di mandata indicano che in passato il compressore si è surriscaldato: quella linea va assolutamente pulita o sostituita.
- 8 Verificate il compressore nuovo:** affiancate il ricambio al vecchio e confrontate la foratura della flangia, il tipo di frizione e la tensione della bobina, la forma della puleggia o dell'ingranaggio, il senso di rotazione, la posizione dei raccordi di ingresso e uscita e i passaggi dell'acqua di raffreddamento. Confermate la compatibilità con il numero di riferimento OE; non togliete i tappi fino al momento del montaggio.
- 9 Montate e serrate a coppia:** utilizzate guarnizioni o O-ring nuovi, senza mai riutilizzare quelli vecchi. Posizionate il compressore in sede senza forzare, avvitate le viti della flangia a mano e poi serratele in sequenza incrociata e per gradi alla coppia indicata dal costruttore. Sulle versioni a ingranaggio regolate il gioco dei denti come descritto nel manuale.
- 10 Collegate le linee e valutate l'essiccatore:** rimontate le linee di alimentazione e ritorno olio, i manicotti di raffreddamento, la linea di mandata e il collegamento di comando. Se il compressore è stato sostituito perché perdeva olio, vanno rinnovate anche la cartuccia dell'essiccatore d'aria e le linee contaminate; in caso contrario il compressore nuovo lavorerà in un impianto sporco.
- 11 Garantite la prima lubrificazione e avviate:** effettuate il primo rifornimento di olio al compressore come prescritto dal costruttore oppure attendete il riempimento della linea dell'olio. Riempite e sfiatate l'impianto di raffreddamento, ripristinate il collegamento elettrico e avviate il motore. Verificate a vista e all'orecchio l'innesto e il disinnesto della frizione.
- 12 Provate e controllate:** svuotate i serbatoi e misurate il tempo di caricamento, leggete al manometro le pressioni di stacco e di innesto. Effettuate il controllo di perdite di aria, acqua e olio al minimo e ai regimi elevati. Dopo la prova su strada il controllo va ripetuto a freddo e, al primo tagliando, coppie di serraggio e tenute vanno riesaminate.

## Quali sono gli errori più frequenti nella sostituzione del compressore con frizione?

Quando un compressore con frizione viene sostituito perché perdeva olio, la mancata sostituzione della cartuccia dell'essiccatore d'aria e delle linee impregnate di olio è l'errore che in officina costa di più. L'olio rimasto nell'impianto viene riportato verso l'aspirazione e le valvole del compressore nuovo; dopo qualche migliaio di chilometri lo stesso quadro di guasto si ripresenta e questa volta la colpa viene attribuita al ricambio. La sostituzione del compressore non è un intervento su un pezzo, è un intervento sull'impianto.

Non contaminate il gruppo frizione con olio, grasso o spray sigillanti. La frizione è un organo che trasmette coppia per attrito; il più sottile velo d'olio sulla superficie provoca slittamento, e lo slittamento porta a surriscaldamento e al rapido consumo della superficie di attrito. Durante il montaggio mantenete le superfici pulite e asciutte e, se si sporcano, pulitele con il detergente consigliato dal costruttore.

- **Sostituire l'intero compressore per un guasto della frizione:** in caso di avaria di bobina, cuscinetto o traferro il corpo può essere integro. Prima va fatta la distinzione.
- **Montare solo la frizione su un compressore con corpo esausto:** l'errore opposto è altrettanto diffuso; il trascinarsi di olio dovuto a fasce e valvole non si risolve rinnovando la frizione.
- **Sostituire pezzi senza aver trovato la perdita nell'impianto:** la causa di un compressore sempre inserito il più delle volte non è il compressore, ma una perdita su una linea o su una camera. Se la perdita non viene eliminata anche il ricambio nuovo si affatica precocemente.
- **Non controllare il regolatore di pressione:** un regolatore che non fornisce correttamente la pressione di stacco non disinnesta mai una frizione sana oppure la inserisce di continuo.
- **Riutilizzare guarnizioni o O-ring vecchi:** un elemento di tenuta già schiacciato al secondo montaggio lascia passare acqua, olio o aria.
- **Serrare le viti della flangia "a sensazione":** un serraggio insufficiente significa perdite, una eccessiva deformazione della flangia e schiacciamento della guarnizione; la chiave dinamometrica è obbligatoria.
- **Rimontare la linea di mandata carbonizzata senza pulirla:** una linea ristretta alza la temperatura sul lato mandata e affatica il compressore nuovo già nei primi mesi.
- **Trascurare la linea dell'olio:** una linea di alimentazione olio strozzata o intasata distrugge in breve tempo anche il compressore più robusto.
- **Non sfiatare il circuito di raffreddamento:** il cuscino d'aria rimasto nella camicia d'acqua provoca surriscaldamenti localizzati e il degrado della guarnizione della testata.
- **Non misurare il tempo di caricamento dopo la sostituzione:** se il veicolo viene consegnato senza questa misura, una frizione che slitta o una perdita nell'impianto passano inosservate.

## Valori tecnici e punti di controllo del compressore con frizione

I valori indicati di seguito per il compressore con frizione sono intervalli di riferimento generale di frequente riscontro negli impianti frenanti ad aria dei mezzi pesanti. Famiglia di motori, portata del compressore, tipo di frizione e livello di allestimento modificano questi intervalli; per dati precisi occorre consultare il manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore e al codice telaio del veicolo. Per la qualità dell'aria compressa (contenuto di umidità, olio e particolato) la classificazione ISO 8573-1 è un riferimento largamente utilizzato; la classe obiettivo dell'impianto e la periodicità della cartuccia dell'essiccatore vanno confermate sulla documentazione del costruttore del veicolo.

Valori tecnici del compressore con frizione (riferimento generale)

| Parametro | Intervallo tipico (riferimento generale) | Nota |
|-----------|------------------------------------------|------|
|-----------|------------------------------------------|------|

| Parametro                                                          | Intervallo tipico (riferimento generale)                                   | Nota                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressione di stacco dell'impianto (cut-out)                        | 10–12,5 bar (145–181 psi)                                                  | Determinata dal regolatore; a questo valore la frizione si disinnesta                              |
| Pressione di innesto (cut-in)                                      | Circa 0,6–1,5 bar sotto il valore di stacco                                | Se il divario è troppo piccolo la frizione si inserisce di frequente                               |
| Portata del compressore (teorica)                                  | 250–720 l/min                                                              | Scelta in base alla classe del veicolo e al consumo d'aria                                         |
| Regime di funzionamento del compressore                            | Circa 0,8–1,5 volte il regime motore, secondo il rapporto di trascinamento | Il rapporto è specifico del veicolo; il rapporto di ingranaggio o puleggia si conferma sul manuale |
| Tensione di alimentazione della frizione (elettromagnetica)        | Impianto di bordo nominale 24 V                                            | All'innesto non deve verificarsi una caduta di tensione significativa                              |
| Traferro della frizione (air gap)                                  | Tipicamente nell'ordine di 0,3–0,8 mm                                      | Si misura con lo spessimetro; il limite di accettazione è specifico del costruttore                |
| Pressione di alimentazione olio del compressore                    | Stessa linea della pressione olio motore; alcuni bar al minimo             | Una pressione olio bassa riduce direttamente la vita dei cuscinetti                                |
| Temperatura di uscita sulla linea di mandata (istantanea)          | Sotto carico può raggiungere l'ordine di 150–200 °C                        | Temperature elevate continue provocano carbonizzazione                                             |
| Temperatura dell'aria obiettivo all'ingresso dell'essiccatore      | Più bassa possibile, tipicamente sotto i 65 °C                             | Temperature elevate riducono l'efficienza di essiccazione                                          |
| Tempo di caricamento (da serbatoio vuoto alla pressione di stacco) | Specifico del veicolo; si confronta con il valore di manuale               | Se è aumentato si indagano slittamento della frizione o perdite                                    |
| Caduta di pressione dell'impianto (motore spento, statica)         | Limitata e definita nel manuale entro un intervallo stabilito              | Si valuta con i requisiti di tenuta nel quadro del regolamento ECE R13                             |

Fasce tipiche di coppia di serraggio nel montaggio del compressore con frizione (riferimento generale, Nm)

| Punto di collegamento                                                                   | Fascia tipica secondo classe della vite (riferimento generale) | Nota applicativa                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Viti flangia compressore (M8, secondo la classe della vite, da confermare sul manuale)  | 20–30 Nm                                                       | Serraggio incrociato e graduale                                       |
| Viti flangia compressore (M10, secondo la classe della vite, da confermare sul manuale) | 40–60 Nm                                                       | Con guarnizione nuova; la superficie della flangia deve essere pulita |
| Viti della testata                                                                      | Specifiche del costruttore, con sequenza graduale              | Saltando sequenza o gradi la testata si deforma                       |
| Raccordo della linea di mandata                                                         | 25–45 Nm                                                       | Varia secondo diametro e forma del terminale                          |

| Punto di collegamento                     | Fascia tipica secondo classe della vite (riferimento generale) | Nota applicativa                                         |
|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Vite banjo del tubo di alimentazione olio | 15–30 Nm                                                       | Rondella di tenuta nuova a ogni smontaggio               |
| Vite/dado centrale del mozzo frizione     | Specifica del costruttore; in genere fascia 30–60 Nm           | Varia secondo il tipo di frizione, si prende dal manuale |

I valori di coppia sono forniti soltanto come intervallo orientativo e variano secondo diametro e classe della vite. Sullo stesso veicolo versioni diverse di compressore possono utilizzare diametri e classi di viti differenti e alcuni costruttori definiscono valori distinti per il primo montaggio e per il rimontaggio. In pratica fa fede il manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo, specifico per codice motore e codice telaio. Sulle versioni con traferro regolabile la regolazione va controllata dopo il completamento del serraggio a coppia e a componente freddo.

- Le pressioni di stacco e di innesto sono state lette al manometro e confrontate con il valore di manuale?
- La frizione si disinnesta davvero alla pressione di stacco e innesta alla pressione di innesto?
- Il traferro della frizione è stato misurato con lo spessimetro, ci sono tracce di bruciatura o lucidatura sulla superficie di attrito?
- Nel cuscinetto della frizione si avverte a mano gioco, ruvidità o rumore?
- L'interno della linea di mandata è stato controllato per depositi carboniosi?
- La periodicità della cartuccia dell'essiccatore d'aria è stata superata, ci sono tracce di olio all'uscita della cartuccia?
- I serbatoi vengono scaricati quotidianamente, si nota olio nel liquido spurgato?
- Sulle linee di alimentazione e ritorno olio ci sono schiacciamenti, occlusioni o trafilamenti?
- I manicotti di raffreddamento sono integri, ci sono tracce di umidità attorno al compressore?
- Cavo di alimentazione, connettore e collegamento a massa della frizione sono privi di corrosione e ben serrati?

## **Come si esegue la manutenzione del compressore con frizione e se ne allunga la vita?**

La durata del compressore con frizione dipende da tre fattori: continuità della lubrificazione, controllo della temperatura sul lato mandata e assenza di consumi d'aria inutili nell'impianto. Il quadro di guasto precoce più frequente in officina nasce dalla trascuratezza di uno di questi tre punti. Una camera che perde o una fuga dimenticata tengono il compressore in funzione molto più a lungo del necessario: la frizione si inserisce più spesso, la superficie di attrito si consuma più rapidamente, la temperatura di mandata sale e il trascinamento di olio aumenta. Gran parte del vantaggio offerto dal progetto con frizione emerge solo quando la tenuta dell'impianto è mantenuta in buone condizioni.

- **Scaricate regolarmente i serbatoi d'aria:** lo spurgo quotidiano impedisce che acqua e olio accumulati rientrino nell'impianto. Se nel liquido spurgato si vede olio, compressore ed essiccatore vanno valutati insieme.
- **Sostituire la cartuccia dell'essiccatore alla scadenza:** una cartuccia satura non trattiene più l'umidità; la miscela di umidità e olio si accumula sia nelle valvole sia nei componenti frenanti.
- **Rendete abituale la caccia alle perdite:** camere, raccordi, innesti rapidi e membrane delle camere freno vanno controllati con regolarità e la prova statica di caduta di pressione va ripetuta periodicamente.
- **Mantenete la disciplina su olio motore e filtri:** poiché il compressore è alimentato dalla linea dell'olio motore, un motore con manutenzione trascurata logora anche il compressore.
- **Non trascurate il raffreddamento:** sulle versioni raffreddate ad acqua assicuratevi che i manicotti siano liberi e il circuito privo d'aria; un passaggio d'acqua ostruito uccide il compressore in silenzio.
- **Mantenete pulito il lato aspirazione:** il filtro dell'aria o la linea che alimentano l'aspirazione del compressore vanno controllati insieme alla periodicità del filtro aria motore. Un'aspirazione sporca è causa diretta di usura dei cilindri.
- **Mantenete asciutta la superficie della frizione:** lavaggio motore, trafileamenti di olio o lubrificanti spray non devono raggiungere la superficie di attrito della frizione.
- **Controllate il collegamento elettrico:** connettori corrosi e masse allentate fanno arrivare tensione insufficiente alla bobina e portano la frizione a trascinare slittando.
- **Tornate a controllare al primo tagliando dopo la sostituzione:** dopo il montaggio di un compressore nuovo ripetete i controlli di coppia, tenuta e olio al primo intervallo di manutenzione.

Sul fronte flotta l'approccio più efficiente consiste nel pianificare il compressore non come un singolo pezzo, ma come un anello della catena di produzione dell'aria. Trattare nello stesso intervento la linea di mandata, la cartuccia dell'essiccatore, le guarnizioni e gli elementi di tenuta del veicolo che entra in officina per il compressore è molto più economico del costo di un secondo fermo macchina qualche mese dopo. Con una routine di manutenzione impostata correttamente il compressore con frizione è uno dei componenti più longevi del veicolo; quando viene trascurato, invece, il suo guasto non resta circoscritto a sé stesso ma si estende all'intero impianto frenante.

VADEN ORIGINAL è un costruttore di qualità OE di compressori e ricambi per impianti frenanti ad aria destinati ai mezzi pesanti. Nella nostra famiglia di prodotti dedicata ai compressori con frizione sono disponibili a magazzino, abbinabili per codice motore, versioni per applicazioni su autocarri, autobus e trattori stradali, insieme a componenti della frizione quali kit di accoppiamento, corpi frizione e kit albero di accoppiamento, oltre a kit di riparazione compressore, serie guarnizioni, piastre valvole ed elementi di collegamento. Potete cercare il compressore adatto al vostro veicolo tramite codice motore o numero di riferimento OE e ordinarlo dopo averlo verificato con le informazioni di compatibilità riportate a catalogo.