



GUIDA TECNICA

Regolatore di Pressione Camion: Governor, Inserimento e Guasti

Come il regolatore di pressione del compressore camion comanda carico e scarico, dove stanno inserimento e disinserimento, lo spurgo dell'essiccatore e i test.

Quando il manometro di un camion supera il solito punto di arresto, ci mette troppo a salire o il compressore non sembra mai riposare, il primo sospetto spesso non cade sul compressore ma sul regolatore di pressione (governor) che gli dice quando lavorare. Il regolatore è una piccola valvola sensibile alla pressione, eppure decide ogni ciclo di carico e scarico del compressore e, sulla maggior parte degli impianti, anche il momento in cui l'essiccatore spurga. Questa guida spiega come funziona il regolatore, cosa significano pressione di inserimento e di disinserimento, dove si trova la stessa funzione sui camion europei e come controllarlo.

Questa guida è stata preparata dal team tecnico VADEN sulla base dell'esperienza di campo con gli impianti frenanti ad aria dei camion e della documentazione dei costruttori OE. Pressioni, intervalli e valori di prova indicati qui sono riferimenti generali, comprese le cifre tratte dai manuali americani per la patente commerciale; per i valori esatti di inserimento e disinserimento e per i limiti di prova fa fede il manuale di officina OE aggiornato, corrispondente al codice motore e telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: ottobre 2026.

Cos'è il regolatore di pressione (governor) del freno ad aria e a cosa serve?

Il regolatore di pressione, detto anche governor, è una valvola di comando sensibile alla pressione che porta il compressore d'aria di un camion dalla fase di carico (pompaggio) a quella di scarico (marcia a vuoto). Il regolatore di pressione legge la pressione del serbatoio, invia un segnale d'aria allo scaricatore del compressore alla pressione di disinserimento e lo scarica alla pressione di inserimento, mantenendo l'impianto entro un campo di lavoro prefissato.

Il regolatore è necessario perché il compressore non può essere semplicemente spento: sulla maggior parte dei camion è trascinato dal motore tramite ingranaggio o cinghia e gira ogni volta che gira il motore. Senza regolatore pomperebbe fino all'apertura della valvola di sicurezza, spreco di carburante e surriscaldamento della testata del compressore.

Un tipico regolatore del compressore di stile nordamericano è un corpo valvola compatto con pistone, molla tarata e una valvola combinata di ingresso e scarico. Si fissa direttamente al compressore oppure si monta a distanza sul telaio o sul motore e di solito ha tre tipi di attacchi:

- **Attacco serbatoio:** riceve la pressione dell'impianto da un serbatoio tramite una linea dedicata, spesso attraverso un piccolo filtro.
- **Attacco scaricatore:** invia il segnale di comando allo scaricatore del compressore e, sulla maggior parte degli impianti, all'essiccatore.
- **Attacco di scarico:** sfiata la linea dello scaricatore quando il compressore deve tornare al lavoro.

Come fa il regolatore di pressione a controllare carico e scarico del compressore?

Il regolatore di pressione lavora su un equilibrio di forze: la pressione del serbatoio spinge sul pistone e la molla tarata spinge in senso opposto. Mentre la pressione sale verso il disinserimento, vince la molla, la valvola di ingresso resta chiusa e l'attacco dello scaricatore è aperto allo scarico. La linea dello scaricatore non porta pressione, quindi il compressore è in carico e a ogni corsa manda aria all'essiccatore e ai serbatoi.

Al disinserimento il pistone vince la molla, lo scarico si chiude e l'ingresso si apre. L'aria del serbatoio raggiunge il compressore, dove i pistoncini dello scaricatore tengono aperte le valvole di aspirazione; in altre versioni un elemento di comando chiude l'aspirazione o disinnesta una frizione del compressore. Le parti dello scaricatore e le valvole di aspirazione e mandata sono trattate nella [guida a valvole e unloader del compressore](#), mentre le versioni con frizione nella [guida al compressore con frizione](#).

Quando frenate e utenze abbassano la pressione fino all'inserimento, la molla riporta indietro il pistone, l'ingresso si chiude e lo scarico si apre. La linea dello scaricatore sfiata con un breve sbuffo d'aria e il compressore torna al lavoro. L'intervallo tra disinserimento e inserimento è previsto nel progetto del regolatore perché il compressore non commuti molte volte al minuto. Le parti usurate dello scaricatore si ripristinano con un [kit scaricatore compressore](#); i modelli con scaricatore separato richiedono una [valvola di scarico](#) completa.

Quali sono le tipiche pressioni di inserimento e disinserimento del regolatore?

Le pressioni di inserimento e disinserimento del regolatore sono stabilite dal costruttore del veicolo e del compressore e cambiano tra generazioni di impianti e mercati. Negli Stati Uniti i manuali statali CDL (i testi che i conducenti studiano per l'abilitazione ai freni ad aria della patente commerciale) indicano il disinserimento intorno a 125 psi (circa 8,6 bar) e l'inserimento intorno a 100 psi (circa 6,9 bar). I camion costruiti in Europa disinseriscono in genere in un campo di circa 8-12,5 bar a seconda della generazione dell'impianto, con i sistemi più recenti verso l'estremo superiore.

Valori di riferimento del regolatore di pressione (riferimento generale; fa fede il manuale di officina OE aggiornato del veicolo)

Punto di riferimento	Come lo descrivono i manuali CDL americani	Prassi europea tipica	Su cosa fare affidamento
Pressione di disinserimento	Circa 125 psi (circa 8,6 bar)	In genere circa 8-12,5 bar, secondo la generazione	Valore del manuale di officina per il codice motore e telaio
Pressione di inserimento	Circa 100 psi (circa 6,9 bar)	Inferiore al disinserimento di un intervallo fisso del regolatore	Manuale di officina e dati di regolatore o valvola di pressione

Punto di riferimento	Come lo descrivono i manuali CDL americani	Prassi europea tipica	Su cosa fare affidamento
Controllo del tempo di riempimento	Da 85 a 100 psi entro circa 45 secondi sugli impianti a doppio circuito, al regime di funzionamento	Prova di riempimento definita dal costruttore	Procedura di prova del manuale di officina e regime motore
Avviso di bassa pressione	Deve attivarsi prima che la pressione scenda sotto 60 psi (circa 4,1 bar)	Fissato dal progetto del veicolo secondo il Regolamento UN n. 13	Documentazione del veicolo e dati di omologazione

Questi valori sono punti di riferimento, non obiettivi di riparazione. I manometri del cruscotto si scostano nel tempo: verificate le letture con un manometro campione tarato prima di condannare il regolatore.

Come lavorano insieme regolatore, scaricatore e spurgo dell'essiccatore?

Il regolatore di pressione, lo scaricatore del compressore e la valvola di spurgo dell'essiccatore agiscono di solito su un unico segnale condiviso. Sulla maggior parte degli impianti di stile nordamericano la linea dello scaricatore del regolatore è collegata a T all'attacco di comando dell'essiccatore, quindi nel momento in cui il compressore scarica, l'essiccatore spurga:

- 1** Pressione in salita: la linea dello scaricatore è a zero, il compressore è in carico e l'essiccatore toglie l'umidità con la cartuccia di sali disidratanti.
- 2** Disinserimento: il regolatore mette in pressione la linea dello scaricatore, il compressore scarica e lo stesso segnale apre la valvola di spurgo dell'essiccatore.
- 3** Spurgo: acqua e olio raccolti nel fondo dell'essiccatore vengono espulsi in un breve getto e l'aria secca rifluisce attraverso il disidratante rigenerandolo.
- 4** Inserimento: il regolatore sfiata la linea dello scaricatore, la valvola di spurgo si chiude e il compressore torna in carico.

Quel getto d'aria sotto l'essiccatore al disinserimento è il segno udibile più semplice che il regolatore sta ciclando, e il segnale condiviso spiega perché i guasti del regolatore si presentano come problemi dell'essiccatore: se il regolatore non raggiunge mai il disinserimento, la cartuccia si satura e l'acqua arriva ai serbatoi; se cicla troppo spesso per una perdita, l'essiccatore spurga molto più del previsto. I guasti della valvola di spurgo sono trattati nella [guida alla valvola di scarico dell'essiccatore](#); il disidratante di ricambio si trova come [cartuccia per essiccatore d'aria](#) e le unità complete sono elencate tra le [valvole di asciugatura dell'aria](#).

Dove si trova la funzione di regolatore sui camion europei?

Il regolatore come valvola separata è tipico degli impianti di stile nordamericano. Su molti camion costruiti in Europa non esiste un regolatore a parte: la funzione di regolazione della

pressione è integrata nel corpo dell'essiccatore, come essiccatore con regolatore di pressione integrato, oppure in un'unità di trattamento aria che contiene anche la valvola di protezione multicircuito. Sistemi di questo tipo di fornitori come WABCO e Knorr-Bremse sono diffusi su camion di costruttori come Mercedes-Benz, Volvo, DAF e MAN.

Un regolatore di pressione integrato interrompe la mandata del compressore in uno di due modi. Nella soluzione con sfiato, il regolatore apre lo scarico dell'essiccatore al disinserimento; il compressore continua a pompare, ma la mandata viene sfiatata in atmosfera attraverso l'essiccatore mentre una valvola di non ritorno trattiene la pressione dell'impianto. Nella soluzione con attacco di comando, il regolatore invia un segnale allo scaricatore del compressore o a una frizione per il risparmio energetico. Su un'unità di trattamento aria elettronica, una centralina legge i sensori di pressione e comanda le elettrovalvole, quindi inserimento e disinserimento sono parametri memorizzati.

Dove si trova la funzione di regolatore, per tipo di impianto (panoramica generale)

Soluzione	Dove si trova la funzione di regolatore	Come il compressore smette di produrre pressione	Dove guardare in caso di guasto
Regolatore separato	Valvola sul compressore o montata a distanza	Segnale allo scaricatore del compressore; comanda anche lo spurgo dell'essiccatore	Regolatore, linee del serbatoio e dello scaricatore, scaricatore
Essiccatore con regolatore di pressione integrato	Sezione regolatrice all'interno del corpo dell'essiccatore	Sfiato attraverso l'essiccatore o segnale allo scaricatore	Regolatore dell'essiccatore, valvola di spurgo, valvola di non ritorno in uscita
Unità di trattamento aria elettronica	Centralina più elettrovalvole	Segnale a elettrovalvola verso scaricatore o frizione, oppure sfiato	Memoria guasti, sensori di pressione, elettrovalvole

Quindi, quando su un camion europeo si cerca un regolatore, la parte da esaminare è di solito l'essiccatore o l'unità di trattamento aria; la [guida all'unità di trattamento aria](#) spiega come sono costruiti questi gruppi.

Quali sono i sintomi di un regolatore di pressione del compressore difettoso?

Un regolatore di pressione difettoso si manifesta con mancato disinserimento, pressioni di inserimento o disinserimento errate, salita lenta della pressione o cicli troppo frequenti. Perdite, un compressore usurato o uno scaricatore che si blocca danno lo stesso quadro sul manometro, quindi il regolatore va giudicato come un anello della catena.

Sintomi del regolatore di pressione, cause possibili e controlli (guida diagnostica generale)

Sintomo	Causa possibile nella catena del regolatore	Controllo
La pressione supera il normale disinserimento, si apre la valvola di sicurezza	Pistone del regolatore bloccato da olio, acqua o ghiaccio; linea o filtro del serbatoio ostruiti; linea dello scaricatore ostruita; scaricatore grippato	Verificare il manometro; ascoltare il segnale allo scaricatore e lo spurgo dell'essiccatore al disinserimento

Sintomo	Causa possibile nella catena del regolatore	Controllo
Salita lenta o pressione che resta bassa	Regolatore che perde verso la linea dello scaricatore durante il carico; scarico del regolatore ostruito; scaricatore tenuto aperto	Prova con acqua e sapone allo scarico; verificare che la linea dello scaricatore sfiati del tutto all'inserimento
Il compressore cicla troppo spesso	Perdite d'aria nell'impianto, valvola di spurgo o di non ritorno che perde; intervallo del regolatore fuori specifica	Prova di tenuta a motore spento; annotare l'intervallo tra inserimento e disinserimento
Sibilo continuo dallo scarico del regolatore	Sede di ingresso o di scarico, guarnizione del pistone o O-ring usurati	Prova con acqua e sapone sia in carico sia a vuoto
Acqua nei serbatoi, l'essiccatore non spurga mai	Il regolatore non raggiunge il disinserimento, oppure il segnale non arriva all'essiccatore	Ascoltare lo sbuffo di spurgo; controllare la linea di comando dell'essiccatore

Olio dentro il regolatore indica che il problema più profondo è il compressore; vedere la [guida diagnostica su mancanza di pressione e olio nell'aria](#) e la [guida a guasti e manutenzione del compressore](#).

Non alzate mai la pressione di disinserimento oltre la specifica del costruttore per compensare una salita lenta o per rendere i freni più decisi. Una pressione maggiore sovraccarica compressore, essiccatore e tubazioni e nasconde il guasto vero. Prima di scollegare qualsiasi linea di regolatore, scaricatore o essiccatore, bloccate le ruote con i cunei, spegnete il motore e scaricate la pressione di quel circuito come descritto dal manuale di officina. Scegliete ogni ricambio in base al numero OE e al codice telaio, non all'aspetto.

Come si controlla il regolatore di pressione del freno ad aria?

Il controllo del regolatore comincia dall'osservazione del manometro. Negli Stati Uniti, la verifica pre-viaggio dei freni ad aria insegnata nei manuali CDL prevede di osservare il disinserimento del compressore, poi di pompare sul pedale del freno per abbassare la pressione e annotare dove il compressore si reinserisce, oltre alle prove di salita della pressione e di avviso di bassa pressione; sono controlli del conducente, non specifiche di riparazione. In officina, una prova strutturata segue quest'ordine:

- 1 Bloccare le ruote con i cunei e scaricare i serbatoi, osservando se escono acqua o olio.
- 2 Collegare a un serbatoio un manometro campione tarato e confrontarlo con quello del cruscotto.
- 3 Far girare il motore al regime indicato dal manuale di officina e annotare il disinserimento; ascoltare nello stesso istante lo spurgo dell'essiccatore.
- 4 Abbassare la pressione a gradini con frenate e annotare l'inserimento.
- 5 Confrontare inserimento, disinserimento e intervallo con i valori del manuale di officina per quel telaio.

- 6 Applicare acqua e sapone allo scarico del regolatore con il compressore in carico e poi a vuoto; una bolla in uno dei due stati indica una sede o una guarnizione interna che perde.
- 7 Verificare che la linea dello scaricatore riceva pressione al disinserimento e sfiati completamente all'inserimento, con il metodo sicuro del manuale di officina.
- 8 Ispezionare la linea del serbatoio e il filtro dell'attacco alla ricerca di olio, detriti o ghiaccio.
- 9 Se il regolatore supera la prova, passare a scaricatore, compressore ed essiccatore, partendo dal controllo del tempo di riempimento descritto nella guida a valvole e unloader del compressore.

Sui camion con unità di trattamento aria elettronica si parte leggendo la memoria guasti e confrontando i valori dei sensori con il manometro campione.

Il regolatore di pressione si può regolare e quando va sostituito?

Un regolatore si può regolare solo nei modelli progettati per questo. Alcuni regolatori nordamericani hanno una vite di regolazione con controdado sotto un coperchio, da impostare entro l'intervallo del costruttore con un manometro campione tarato. Molti regolatori più recenti sono prearati e sigillati, i regolatori integrati negli essiccatori in genere non sono regolabili sul campo e le unità elettroniche si impostano con i parametri.

La sostituzione del regolatore è giustificata quando una perdita allo scarico non si elimina, quando inserimento e disinserimento tornano fuori specifica dopo la pulizia di linea e filtro del serbatoio, quando il corpo è incrinato o corrosivo, o quando l'olio di un compressore guasto lo ha contaminato. Ispezionate il regolatore ogni volta che si sostituisce un compressore o un essiccatore. I ricambi sono elencati nella categoria **regolatore di pressione compressore**, mentre i regolatori integrati negli essiccatori si ripristinano con un **kit di riparazione per valvola di asciugatura dell'aria**. Prima di ordinare, confermate il numero OE e il codice telaio.

Quali norme e fonti riguardano le prestazioni del regolatore di pressione?

Le prestazioni del regolatore non sono regolamentate come componente a sé; le norme si applicano all'impianto di alimentazione dell'aria e di frenatura che il regolatore comanda. A livello internazionale gli impianti frenanti dei camion sono omologati secondo il Regolamento UN n. 13, che copre alimentazione di energia, serbatoi e dispositivi di avviso. In Italia l'efficienza dei veicoli in circolazione è disciplinata dall'**articolo 79 del Nuovo Codice della Strada (D.Lgs. 285/1992)**, le norme di attuazione sono nel **D.P.R. 495/1992** e la metodologia della revisione periodica, con la classificazione dei difetti, nel **decreto ministeriale del 19 maggio 2017 (recepimento della direttiva 2014/45/UE)**.

Stati Uniti: i requisiti su compressore, serbatoi, manometro e avviso di bassa pressione per i veicoli nuovi con freni ad aria sono fissati da 49 CFR 571.121 (FMVSS 121).

Guida principale: **Compressore Aria per Freni Camion: Guasti, Sostituzione e Manutenzione**

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