



GUIDA TECNICA

Valvola EGR e farfalla EGR: guasti, sostituzione e manutenzione

Come riconoscere i sintomi di un EGR intasato, verificare la posizione con i dati in tempo reale, smontare e rimontare in sicurezza e ridurre la fuliggine.

Se su un veicolo commerciale pesante la potenza del motore è calata, dallo scarico esce un fumo insolito e sul cruscotto la spia motore resta ostinatamente accesa, uno dei primi tre componenti che vengono in mente al tecnico è la valvola EGR. Sul campo questo componente è spesso perfettamente integro dal punto di vista elettrico; il problema reale è lo strato di fuliggine accumulato negli anni, che impedisce alla farfalla di chiudersi o aprirsi completamente. Questa guida spiega, con l'occhio del tecnico di officina, quale funzione svolgono la valvola EGR e la farfalla EGR, con quali sintomi si manifesta il guasto, quale sequenza diagnostica seguire, con quale disciplina procedere allo smontaggio e rimontaggio e quali abitudini di manutenzione ne prolungano la durata.

 **CONSIGLIO** — Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base della pratica di officina relativa ai sistemi motore e di controllo delle emissioni dei veicoli commerciali pesanti e della documentazione dei costruttori OE. I valori riportati hanno carattere di riferimento generale; per i dati precisi come coppia di serraggio, portata, temperatura e valori elettrici fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore/telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

Che cosa sono la valvola EGR e la farfalla EGR? Funzione e principio di funzionamento

La valvola EGR e la farfalla EGR sono elementi di controllo del flusso comandati che rimandano una parte dei gas di scarico verso l'aspirazione, abbassando la temperatura di combustione e riducendo la formazione di NOx; nei motori diesel per veicoli commerciali pesanti ricircolano tipicamente dal 5 al 25 per cento dei gas di scarico a seconda del punto di funzionamento, sono a contatto costante con gas nell'intervallo 400–700 °C e modificano la propria posizione in pochi secondi in base al segnale proveniente dalla centralina motore.

La denominazione crea confusione in officina, quindi distinguiamola subito. La **valvola EGR** è l'elemento di comando principale che determina la quantità di gas di scarico ricircolati; è generalmente collegata al collettore di scarico o all'uscita del refrigeratore EGR. La **farfalla EGR** è invece l'elemento a farfalla che crea o indirizza la differenza di pressione che rende possibile il flusso: parzializza sul lato aspirazione abbassando la pressione di aspirazione, oppure genera contropressione sul lato scarico permettendo ai gas di passare nel condotto di aspirazione. A catalogo questi due componenti sono spesso elencati nella stessa famiglia, perché sia la causa dei guasti sia la loro soluzione sono in larga misura comuni.

Il principio di funzionamento è termodinamicamente semplice. Nel motore diesel la formazione di ossidi di azoto (NOx) è direttamente legata alla temperatura di picco all'interno del cilindro; quando la temperatura supera una determinata soglia, l'azoto presente nell'aria inizia a combinarsi con l'ossigeno. I gas di scarico sono in larga parte gas incombusti e con l'ossigeno già consumato, e hanno una capacità termica specifica superiore a quella dell'aria fresca. Quando una porzione controllata di questi gas viene miscelata all'aria di aspirazione, la densità di ossigeno della miscela diminuisce, la combustione avviene più lentamente e a una temperatura di picco più bassa e la formazione di NOx si riduce sensibilmente. In compenso aumenta la tendenza alla formazione di fuliggine (particolato); per questo la percentuale di EGR è limitata con precisione nella mappa motore in funzione del carico e del regime.

Nei veicoli commerciali pesanti i gas riciccolati non vengono generalmente inviati direttamente all'aspirazione. Prima passano attraverso un **refrigeratore EGR** cedendo calore al circuito di raffreddamento del motore; in questo modo si preserva la densità dell'aria di aspirazione e il rendimento volumetrico non cala. Il gas in uscita dal refrigeratore viene indirizzato al collettore di aspirazione o a un elemento di miscelazione (venturi) nella proporzione stabilita dalla valvola EGR. La centralina motore gestisce questo ciclo non ad anello aperto ma in retroazione: vengono confrontati i dati di portata massica d'aria, pressione del collettore di aspirazione, pressione differenziale EGR e sensore di posizione della valvola e, se il flusso effettivo si discosta dall'obiettivo, viene generato un codice di guasto.

Tipi di comando: pneumatico, elettrico e a depressione

Nelle applicazioni per veicoli commerciali pesanti sono diffuse tre architetture di comando. Nelle valvole a **comando pneumatico** la pressione prelevata dall'impianto aria del veicolo viene inviata a un attuatore a membrana o a pistone attraverso un solenoide proporzionale; è la soluzione più frequente su camion e autobus, perché l'aria compressa è già presente a bordo. Nelle valvole a **comando elettrico** un motore in corrente continua o un torque motor fa ruotare l'alberino attraverso un gruppo di ingranaggi e un sensore di posizione integrato comunica l'apertura reale alla centralina; velocità di risposta e precisione di posizione sono elevate. Il tipo a **comando a depressione** si incontra ancora nella classe commerciale leggera e media. La classe di resistenza ambientale degli attuatori elettrici viene generalmente valutata nel settore secondo l'approccio alle condizioni elettriche/ambientali dei veicoli stradali della famiglia ISO 16750; l'omologazione delle emissioni cui è soggetto il motore rientra invece, nel comparto commerciale pesante, nell'ambito ECE R49. La classe di appartenenza di un componente e l'omologazione che esso reca devono essere verificate sul relativo catalogo OE.

Componenti ed elementi ausiliari

- **Corpo valvola e gruppo farfalla/pistone:** il nucleo mobile che parzializza o apre il flusso.
- **Attuatore:** motore elettrico, membrana pneumatica o capsula a depressione.
- **Sensore di posizione:** sensore potenziometrico o senza contatto che comunica l'apertura reale alla centralina.
- **Refrigeratore EGR (cooler):** scambiatore che trasferisce il calore dei gas riciccolati al liquido di raffreddamento motore.
- **Sensore di pressione differenziale (delta-P) e tubi di pressione:** utilizzati per la misura indiretta della portata.
- **Guarnizioni flangia e guarnizioni metalliche:** elementi di tenuta monouso, operanti ad alta temperatura.
- **Tubi di collegamento e soffietto (compensatore):** elementi intermedi che assorbono dilatazione termica e vibrazioni.
- **Connettore elettrico e cablaggio:** l'elemento ausiliario più esposto all'invecchiamento termico.

Tipi di comando della valvola EGR e della farfalla EGR, applicazione tipica e nota di assistenza caratteristica (riferimento generale; la classificazione esatta va verificata sul catalogo OE)

Tipo di comando	Applicazione tipica	Alimentazione / segnale (riferimento generale)	Nota di assistenza caratteristica
-----------------	---------------------	--	-----------------------------------

Tipo di comando	Applicazione tipica	Alimentazione / segnale (riferimento generale)	Nota di assistenza caratteristica
Valvola a comando pneumatico (aria compressa)	Camion, trattori stradali, autobus; veicoli commerciali pesanti dotati di impianto aria	Impianto aria veicolo tipico 8-12,5 bar; solenoide proporzionale 24 V	Umidità e olio nella linea di alimentazione aria intasano il solenoide
Valvola a comando elettrico (motore CC)	Motori moderni per veicoli commerciali pesanti della generazione Euro 5 / Euro 6	Alimentazione 24 V, comando PWM, sensore di posizione integrato	Lo scostamento di posizione può derivare anche dalla fuliggine: si controlla prima la parte meccanica
Valvola a comando a depressione	Commerciali leggeri e medi, alcune applicazioni di generazione precedente	Linea della pompa a depressione, commutazione a solenoide	Perforazione della membrana e screpolatura del tubo di depressione sono frequenti
Farfalla EGR lato aspirazione (farfalla di parzializzazione)	Generazione della differenza di pressione a motore freddo e con elevata richiesta di EGR	Attuatore elettrico, con retroazione di posizione	Con l'accumulo di fuliggine non chiude completamente e il minimo diventa irregolare
Farfalla lato scarico (farfalla di contropressione)	Installazioni che generano contropressione per far passare i gas verso l'aspirazione	Pneumatica o elettrica	Alle alte temperature si osserva il grippaggio del supporto dell'alberino

⚠ ATTENZIONE — La valvola EGR e la farfalla EGR differiscono, anche all'interno della stessa famiglia di motori, in base alla generazione di emissioni (Euro 5 / Euro 6), al tipo di refrigeratore e all'architettura di comando. Non scegliete il componente solo in base al "modello di veicolo"; verificatelo con il codice motore, l'anno di produzione, il livello di emissioni e, se possibile, il numero di riferimento OE riportato sul pezzo smontato. Due valvole visivamente molto simili possono avere angolo dei fori della flangia, tipo di connettore o caratteristica del sensore di posizione diversi; con una valvola non corrispondente il motore parte, ma il codice di guasto ritorna al primo carico.

Come si riconosce un guasto alla valvola EGR o alla farfalla EGR?

I guasti della valvola EGR e della farfalla EGR si riassumono sul campo in due comportamenti principali: la valvola che resta aperta più del dovuto e la valvola che resta chiusa più del dovuto. Una valvola rimasta aperta invia troppi gas di scarico all'aspirazione ad alto carico, producendo perdita di potenza e fumo nero; una valvola rimasta chiusa si manifesta invece con aumento degli NOx e codice di guasto legato alle emissioni. La tabella seguente associa i sintomi rilevati in officina alle possibili cause e al metodo di verifica.

Sintomi di guasto della valvola EGR e della farfalla EGR, cause possibili e metodi di verifica (osservazione di officina, riferimento generale)

Sintomo	Causa possibile	Controllo / verifica
---------	-----------------	----------------------

Sintomo	Causa possibile	Controllo / verifica
Marcata perdita di potenza ad alto carico, fumo nero allo scarico	Valvola rimasta aperta a causa della fuliggine, farfalla che non chiude completamente	Confronto tra posizione richiesta ed effettiva della valvola sui dati in tempo reale; controllo della superficie di tenuta della farfalla sulla valvola smontata
Irregolarità al minimo, vibrazioni e perdite di colpi a freddo	Accumulo di fuliggine sulla farfalla lato aspirazione, grippaggio dell'alberino	Verifica del movimento completo di apertura e chiusura della farfalla tramite test attuatore; ispezione endoscopica all'interno del condotto
Spia motore accesa insieme a un codice di guasto del tipo "portata EGR insufficiente"	Condotto o refrigeratore ostruito, valvola grippata in chiusura, tubo della pressione differenziale intasato di fuliggine	Dati in tempo reale del sensore di pressione differenziale; smontaggio dei tubi e verifica della loro pervietà
Calo del liquido di raffreddamento, fumo bianco allo scarico e odore dolciastro	Perdita interna nel refrigeratore EGR, tubi dello scambiatore incrinati	Prova in pressione del circuito di raffreddamento; test dei gas di scarico nel vaso di espansione; prova in pressione separata del refrigeratore
Aumento del consumo di carburante e maggiore frequenza delle rigenerazioni DPF	Portata EGR costantemente eccessiva, superficie di tenuta della valvola usurata	Lettura dello storico rigenerazioni e del carico di fuliggine; monitoraggio della percentuale EGR sui dati in tempo reale
L'attuatore non si muove affatto, la retroazione di posizione resta fissa	Motore dell'attuatore elettrico guasto, connettore ossidato, interruzione nel cablaggio	Misura di alimentazione e segnale sul connettore; misura della resistenza dell'attuatore; comando attuatore dallo strumento diagnostico
La valvola pneumatica si muove lentamente o in modo incompleto	Intasamento del solenoide da umidità/olio, strozzatura nella linea aria, membrana perforata	Misura della pressione di alimentazione aria all'ingresso della valvola; comando diretto del solenoide e osservazione del movimento
Tracce di fuliggine sul collettore o sulla zona della flangia, rumore di scarico simile a un fischio	Guarnizione della flangia bruciata, bulloni allentati, soffiutto incrinato	Ricerca visiva delle tracce di fuliggine a motore freddo; controllo delle coppie di serraggio dei bulloni; ricerca perdite con acqua saponata

Basta leggere il codice di guasto?

Il codice di guasto è l'inizio della diagnosi, non la sua conclusione. Un codice del tipo "portata EGR inferiore all'obiettivo" non dice che la valvola è difettosa, ma che il sistema non riesce a realizzare la portata prevista. Lo stesso codice può derivare da un refrigeratore ostruito, da un tubo della pressione differenziale intasato di fuliggine, da una guarnizione di flangia che perde o da una valvola effettivamente grippata. L'errore più frequente in officina è attribuire il codice direttamente alla valvola e sostituire un componente integro; il codice viene cancellato e il veicolo torna con lo stesso codice dopo qualche centinaio di chilometri.

Verifica della posizione con i dati in tempo reale

Sulle valvole a comando elettrico il test discriminante più rapido è il confronto tra posizione richiesta e posizione effettiva. Dallo strumento diagnostico si comanda la valvola per gradi allo 0, 25, 50, 75 e 100 per cento di apertura; ci si aspetta che il valore di retroazione segua il comando senza ritardi e senza impuntamenti. Un impuntamento a una determinata apertura o una retroazione che non raggiunge mai il comando è la firma classica di una resistenza meccanica dovuta alla fuliggine. Ripetere la stessa prova a motore freddo e dopo il riscaldamento mette in evidenza anche i grippaggi che compaiono con la dilatazione termica.

Distinguere un guasto originato dal refrigeratore

La perdita interna del refrigeratore EGR viene facilmente confusa con un guasto della valvola, perché entrambe possono produrre codici simili e un quadro di fumosità simile. Il segnale distintivo è il liquido di raffreddamento: se il livello cala senza perdite esterne visibili, se nel vaso di espansione si formano bolle a motore acceso o se dallo scarico esce un fumo bianco denso che non si dissolve con l'aria fredda, prima della valvola va messo in discussione il refrigeratore. Per la verifica il refrigeratore viene testato separatamente mettendo in pressione il sistema; se si salta questo passaggio, la valvola appena montata si ricopre in breve tempo di nuova fuliggine e di residui.

Come si sostituiscono la valvola EGR e la farfalla EGR? Passo dopo passo

La sostituzione della valvola EGR e della farfalla EGR, se eseguita nella sequenza corretta, richiede poche ore nella maggior parte delle applicazioni per veicoli commerciali pesanti; ciò che allunga il lavoro non è il componente in sé, ma l'accessibilità e lo stato dei bulloni da smontare. I passaggi seguenti descrivono un flusso di lavoro generale; per la procedura specifica del codice motore e per i valori di coppia fa fede il manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo.

⚠ ATTENZIONE — La linea di ricircolo dei gas di scarico mantiene un'alta temperatura a lungo anche dopo lo spegnimento del motore. I dispositivi di protezione individuale sono obbligatori: guanti resistenti al calore, occhiali antiurto o visiera, indumenti da lavoro. Attendete il raffreddamento completo del motore e della linea di scarico. Se va smontato il refrigeratore, ricordate che il circuito di raffreddamento è in pressione; aprire un circuito caldo comporta un serio rischio di ustioni. Nei sistemi a comando pneumatico scaricate la pressione di alimentazione dell'aria e scollegate lo staccabatteria o il polo negativo. La polvere di fuliggine non deve essere inalata; durante la pulizia dei condotti indossate una mascherina antipolvere e ventilare l'area di lavoro.

1

Mettete in sicurezza il veicolo e registrate i dati di guasto: prima di iniziare lo smontaggio annotate i codici di guasto presenti, i dati del freeze frame e i valori EGR in tempo reale; questa registrazione è la base di confronto per la verifica dopo il montaggio. Poi spegnete il motore, inserite il freno di stazionamento, mettete i cunei alle ruote, controllate il fermo di sicurezza del ribaltamento nei veicoli con cabina ribaltabile, attendete il raffreddamento del motore e della linea di scarico e scollegate lo staccabatteria o il polo negativo.

- 2 Liberare l'accesso:** smontate i componenti che impediscono l'accesso, come coperchio superiore motore, schermo termico, tubo del filtro aria, canalina dei cavi e, se necessario, il tubo di aspirazione del turbo. Separate e contrassegnate ogni pezzo smontato; molti dei bulloni nella zona EGR hanno lunghezze diverse.
- 3 Scollegate i collegamenti elettrici e pneumatici:** aprite delicatamente il connettore dal suo fermo ed estraetelo afferrandolo dal corpo, non tirando il cavo. Contrassegnate e scollegate le linee pneumatiche; chiudete le estremità dei tubi con tappi puliti.
- 4 Pulite la zona:** liberate da fuliggine, polvere e olio l'area attorno alle flange da smontare, usando aria compressa e un panno pulito. Chiudete immediatamente ogni bocca di scarico e di aspirazione aperta; un bullone o un frammento di guarnizione caduto nel condotto di aspirazione significa danni al turbo e ai cilindri.
- 5 Svitare i bulloni per gradi e con l'ausilio del calore:** i bulloni sul lato scarico possono essere grippati a causa dei cicli termici. Applicate olio penetrante, se necessario somministrate calore controllato e allentate i bulloni in modo incrociato e progressivo. Anziché insistere a girare un bullone che oppone resistenza, fermatevi e cambiate metodo; un bullone spezzato allunga il lavoro di ore.
- 6 Rimuovete e ispezionate la valvola e la farfalla:** valutate il pezzo smontato dal punto di vista della superficie di tenuta della farfalla, del gioco dell'alberino, di eventuali incrinature del corpo e dello spessore della fuliggine. Il colore e la struttura dello strato di fuliggine sono informativi: una fuliggine secca e friabile indica un normale invecchiamento, mentre un residuo oleoso e appiccicoso può segnalare una perdita d'olio dallo sfiato del basamento o dal turbo.
- 7 Controllate i condotti e gli elementi adiacenti:** verificate la pervietà del tubo EGR, dell'elemento di miscelazione, del condotto di aspirazione e dei tubi della pressione differenziale. Una valvola nuova montata su un condotto ostruito riporta in breve tempo lo stesso codice di guasto. Se necessario, sottoponete il refrigeratore a una prova in pressione separata.
- 8 Verificate il componente nuovo:** affiancate la valvola nuova a quella vecchia e confrontate interasse dei fori della flangia, angolo dei fori, lunghezza del corpo, tipo di connettore e orientamento dell'attuatore. Nelle valvole con sensore di posizione il numero di pin del connettore e il tipo di fermo devono essere assolutamente identici. Non forzate un componente non corrispondente pensando che "andrà bene".
- 9 Montate con guarnizioni nuove e serrate nella sequenza corretta:** le guarnizioni di flangia e quelle metalliche sono monouso, si monta sempre il ricambio nuovo. Portate prima i bulloni in appoggio a mano, poi serrateli con la chiave dinamometrica in sequenza incrociata e negli stadi indicati dal costruttore. La pasta di montaggio resistente al calore si usa solo se il costruttore lo consente e senza imbrattare la superficie di tenuta.

- 10 Completate i collegamenti ed eseguite l'apprendimento:** inserite il connettore elettrico fino allo scatto del fermo, collegate le linee pneumatiche secondo i contrassegni e, se il refrigeratore è stato smontato, riempite e spurgate il circuito di raffreddamento secondo procedura. Molte valvole elettriche richiedono dopo il montaggio una procedura di apprendimento (adattamento) dei fine corsa; se questo passaggio viene saltato la retroazione di posizione si sposta e il codice di guasto ritorna.
- 11 Provate e verificate:** cancellate i codici di guasto, avviate il motore e controllate la zona della flangia per tracce di fuliggine e perdite al minimo e a regime medio. Verificate sui dati in tempo reale che la posizione richiesta e quella effettiva della valvola coincidano, poi effettuate una prova su strada sotto carico e al rientro rileggete i codici. Se si è intervenuti sul refrigeratore, ricontrollate il livello del liquido di raffreddamento dopo la prova su strada.

Quali sono gli errori più frequenti nella sostituzione della valvola EGR e della farfalla EGR?

La maggior parte degli errori commessi nella sostituzione della valvola EGR e della farfalla EGR non riguarda il componente in sé, ma la trascuratezza del sistema che lo circonda. Le avvertenze seguenti raccolgono le situazioni tipiche che portano lo stesso veicolo a rientrare in officina dopo poco tempo.

⚠ ATTENZIONE — L'accumulo di fuliggine non è un guasto, è una conseguenza. Se la valvola si è riempita di fuliggine, una sostituzione eseguita senza cercarne la causa riporta lo stesso quadro nel giro di pochi mesi. Tra le cause profonde figurano anomalie di combustione che producono fuliggine in eccesso, turbo o sfiato del basamento che perdono olio, filtro aria intasato, carburante di bassa qualità, uso urbano prolungato a basso carico e refrigeratore EGR ostruito. Questi punti vanno controllati prima di montare la valvola nuova.

⚠ ATTENZIONE — Il sistema di controllo delle emissioni è parte integrante dell'omologazione del motore e mantenerlo funzionante come progettato è un obbligo di legge. Per una valvola EGR o una farfalla EGR difettosa la soluzione corretta è una sola: la pulizia del componente oppure la sua sostituzione con un ricambio nuovo di qualità equivalente all'OE. Ogni intervento che comprometta l'integrità del sistema è motivo di non conformità alla revisione del veicolo e ai controlli sulle emissioni; inoltre la centralina motore, non ricevendo la retroazione, può entrare in limitazione di potenza (limp mode).

- **Riutilizzare la guarnizione:** una guarnizione di flangia che ha subito cicli termici si schiaccia una sola volta; al secondo impiego lascia passare fuliggine e gas.
- **Non controllare i tubi della pressione differenziale:** un tubicino intasato di fuliggine fa apparire colpevole una valvola integra.
- **Saltare il refrigeratore:** una valvola nuova montata su un refrigeratore ostruito o che perde si riduce nelle stesse condizioni in breve tempo.
- **Non eseguire l'adattamento/apprendimento:** se sulle valvole elettriche i fine corsa non vengono appresi, la retroazione di posizione si sposta.

- **Serrare il bullone in un'unica passata e senza chiave dinamometrica:** la flangia si deforma, la guarnizione non si assesta correttamente e la perdita inizia al primo ciclo termico.
- **Lasciare aperto il condotto di aspirazione:** un frammento di guarnizione o un bullone caduto nel condotto durante lo smontaggio arriva al turbo e ai cilindri.
- **Pulire l'interno del corpo con prodotti chimici aggressivi:** il solvente che penetra nella zona di attuatore, sensore e supporti danneggia l'elettronica e la lubrificazione dell'alberino.
- **Non proteggersi dalla polvere di fuliggine:** la fuliggine diesel non va inalata; la pulizia si esegue con mascherina e ventilazione.
- **Scegliere il componente solo in base al modello di veicolo:** sullo stesso modello possono essere impiegate valvole diverse a seconda della generazione di emissioni; codice motore e numero OE sono indispensabili.
- **Consegnare il veicolo senza prova su strada:** gran parte dei codici relativi all'EGR può essere verificata solo con una guida sotto carico.

Valori tecnici e punti di controllo della valvola EGR e della farfalla EGR

I valori indicati di seguito per la valvola EGR e la farfalla EGR sono intervalli di riferimento generali frequentemente riscontrati nelle applicazioni per veicoli commerciali pesanti. Famiglia di motori, generazione di emissioni, tipo di refrigeratore e livello di allestimento modificano questi intervalli; per i dati precisi consultate sempre il manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore del veicolo.

Valori tecnici della valvola EGR e della farfalla EGR (riferimento generale; le unità sono espresse in bar, °C, V e percentuale)

Parametro	Intervallo tipico (riferimento generale)	Nota
Temperatura dei gas di scarico all'ingresso della valvola	400-700 °C	Varia con carico e regime; i picchi di breve durata possono essere più elevati
Temperatura dei gas in uscita dal refrigeratore EGR	Tipicamente 100-250 °C	Con l'ostruzione del refrigeratore questo valore sale sensibilmente
Percentuale di EGR secondo il punto di funzionamento	Circa 5-25 per cento	A pieno carico generalmente diminuisce; la mappa è specifica del motore
Tensione di alimentazione dell'impianto elettrico	24 V nominali (commerciale pesante)	La caduta di tensione in avviamento può sembrare un difetto dell'attuatore
Pressione aria del comando pneumatico	Pressione di sistema del veicolo tipica 8-12,5 bar	L'uscita del solenoide proporzionale genera un comando al di sotto di questa pressione
Tolleranza di scostamento della retroazione di posizione valvola	Tolleranza stretta, specifica del motore	Il limite di accettazione si ricava dal manuale di assistenza; si verifica con i dati in tempo reale

Parametro	Intervallo tipico (riferimento generale)	Nota
Prova in pressione del circuito di raffreddamento	Generalmente nell'ordine di 1-2 bar	Serve a distinguere una perdita interna del refrigeratore
Accettabilità dello strato di fuliggine	A un livello tale da non impedire la chiusura completa della farfalla	Se sulla superficie di tenuta ci sono segni o gioco, il componente va sostituito

Bande di coppia tipiche per i punti di collegamento EGR (riferimento generale, Nm; il valore esatto si ricava dal manuale di assistenza OE)

Punto di collegamento	Banda di coppia tipica (riferimento generale)	Nota applicativa
Bullone flangia valvola (classe M8)	20-30 Nm	Si serra in sequenza incrociata e per gradi; guarnizione nuova obbligatoria
Flangia refrigeratore e tubo (classe M10)	35-50 Nm	I bulloni possono essere grippati a causa della dilatazione termica
Bullone di fissaggio attuatore	8-12 Nm	Un serraggio eccessivo deforma il corpo e fa grippare l'alberino
Collegamento sensore e pressione differenziale	8-15 Nm	Il corpo del sensore è generalmente in plastica; si serra con chiave dinamometrica
Collegamenti fascette e soffietto	6-12 Nm	Il compensatore si fissa in posizione libera, senza forzature

💡 CONSIGLIO — I valori di coppia sono forniti solo come intervallo orientativo. Sullo stesso motore flange diverse si serrano con coppie diverse e in stadi diversi; alcuni costruttori prescrivono bulloni monouso o serraggio con controllo angolare. Nella pratica fa fede il manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo specifico per il codice motore, e il serraggio deve sempre essere eseguito con una chiave dinamometrica calibrata.

- La retroazione di posizione della valvola segue senza ritardo il valore richiesto, oppure nel test a gradini si osservano impuntamenti?
- Sono presenti tracce di fuliggine, spruzzi di fuliggine o rumore di fischio nella zona della flangia?
- Il livello del liquido di raffreddamento è stabile, si formano bolle nel vaso di espansione?
- I tubi della pressione differenziale sono liberi, ci sono tappi di fuliggine alle estremità?
- Il connettore elettrico è privo di ossidazione e completamente agganciato, il cablaggio sfrega contro lo scarico?
- Nelle linee pneumatiche ci sono umidità, olio o screpolature?
- Filtro aria, turbo e sfiato del basamento sono stati esclusi come fonte di fuliggine?
- Il carico di fuliggine del DPF e la frequenza delle rigenerazioni rientrano nella banda normale?

Come si esegue la manutenzione della valvola EGR e della farfalla EGR e come se ne prolunga la durata?

Per la valvola EGR e la farfalla EGR i costruttori generalmente non definiscono un "intervallo di sostituzione" fisso; a determinarne la durata sono il profilo di utilizzo, la qualità di carburante e olio e la produzione complessiva di fuliggine del motore. In un impiego prevalentemente a lungo raggio, in cui il motore raggiunge regolarmente la temperatura di esercizio, la valvola può funzionare per molti anni senza problemi; nell'uso urbano su brevi distanze, a basso carico e con frequenti minimi prolungati, l'accumulo di fuliggine accelera sensibilmente. Il quadro più frequente in officina è quello di una valvola tecnicamente integra che non riesce più a svolgere la propria funzione solo a causa della fuliggine.

- **Manutenzione periodica di olio e filtri:** va rispettato l'intervallo del costruttore e l'olio motore va scelto nella specifica adeguata alla generazione di emissioni del veicolo. I residui di origine oleosa rendono appiccicosa la fuliggine e bloccano la farfalla.
- **Disciplina sul filtro aria:** un ingresso d'aria limitato porta a una combustione incompleta e quindi a maggiore fuliggine.
- **Qualità del carburante:** il carburante di provenienza sconosciuta compromette sia la qualità dell'iniezione sia la struttura della fuliggine.
- **Sfiato del basamento e tenuta del turbo:** i vapori d'olio trascinati nell'aspirazione sono il principale acceleratore dell'accumulo nella zona EGR; vanno controllati a ogni manutenzione.
- **Portare il motore alla temperatura di esercizio:** percorrenze brevi continue e minimi prolungati riducono la capacità di autopulizia del sistema. Quando possibile, occorre effettuare regolarmente percorrenze sotto carico.
- **Non rinviare l'intervento sul codice di guasto:** intervenire alla comparsa del primo codice di avvertimento relativo all'EGR evita una riparazione costosa che nelle fasi successive si estende al refrigeratore e al DPF.
- **Controllo visivo periodico:** a ogni manutenzione vanno ispezionati flange, soffietto, connettore elettrico, linee pneumatiche e schermo termico.
- **Salute dell'impianto di raffreddamento:** una corretta miscela di antigelo e un circuito pulito ritardano la corrosione interna del refrigeratore EGR.

Nelle flotte l'approccio più efficiente è pianificare la valvola EGR non come singolo componente ma come gruppo. Trattare nello stesso intervento le guarnizioni di flangia, i tubi della pressione differenziale e, se necessario, il refrigeratore del veicolo su cui si sostituisce la valvola è molto più economico del costo di fermare il mezzo una seconda volta dopo pochi mesi. La prova su strada sotto carico prima di rimettere il veicolo in servizio e la rilettura dei codici al rientro sono invece la polizza più economica contro un fermo lungo la strada.

Domande frequenti

A cosa serve la valvola EGR?

La valvola EGR rimanda in modo controllato una parte dei gas di scarico verso il lato aspirazione. Il gas ricircolato abbassa la densità di ossigeno della miscela, la combustione avviene a una temperatura di picco più bassa e la formazione di ossidi di azoto (NOx) si riduce. Nei motori diesel per veicoli commerciali pesanti questa funzione è parte integrante dell'omologazione delle emissioni del veicolo e il corretto funzionamento della valvola è necessario sia per la conformità alle emissioni sia per le prestazioni del motore.

Quali sintomi provoca un guasto alla valvola EGR?

I sintomi più comuni sono perdita di potenza ad alto carico, fumo nero allo scarico, irregolarità del minimo, accensione della spia motore, aumento del consumo di carburante e rigenerazioni del filtro antiparticolato più frequenti del normale. Se la valvola resta aperta emergono perdita di potenza e fumo; se resta chiusa emerge un codice di guasto legato alle emissioni. Se è presente anche il refrigeratore EGR, il calo del liquido di raffreddamento e il fumo bianco compaiono come sintomi aggiuntivi.

La valvola EGR si può pulire o va necessariamente sostituita?

Se l'accumulo di fuliggine non ha ancora compromesso la superficie di tenuta, con un detergente adeguato e una pulizia meccanica la valvola può tornare a funzionare. Tuttavia, se la superficie di tenuta della farfalla è usurata, se c'è gioco nel supporto dell'alberino, se il corpo è incrinato o se l'attuatore presenta un difetto elettrico, la pulizia non offre una soluzione duratura e il componente va sostituito. Durante la pulizia è fondamentale che il solvente non penetri nella zona dell'attuatore e del sensore.

Qual è la differenza tra valvola EGR e farfalla EGR?

La valvola EGR è l'elemento di comando principale che determina direttamente la quantità di gas di scarico ricircolati ed è generalmente collegata al collettore di scarico o all'uscita del refrigeratore. La farfalla EGR è invece l'elemento a farfalla che genera la differenza di pressione necessaria affinché il flusso avvenga; parzializza sul lato aspirazione abbassando la pressione di aspirazione oppure crea contropressione sul lato scarico. I due lavorano insieme: la farfalla prepara la differenza di pressione, la valvola regola la quantità.

Si può continuare a guidare con la valvola EGR difettosa?

Non è consigliabile. Proseguire la marcia con una valvola EGR difettosa può portare il motore in limitazione di potenza, aumentare il carico di fuliggine e causare l'intasamento precoce del filtro antiparticolato. Inoltre i valori di emissione escono dai limiti dell'omologazione e diventano motivo di non conformità alla revisione del veicolo. Quando la spia di guasto si accende, rivolgersi all'officina al più presto è la scelta più economica e più sicura.

Perché la valvola EGR continua a riempirsi di fuliggine?

L'accumulo di fuliggine deriva generalmente non dalla valvola stessa, ma dalla produzione di fuliggine del motore e dai vapori d'olio trascinati nell'aspirazione. Filtro aria intasato, turbo o

sfiato del basamento che perdono olio, carburante di bassa qualità, combustione incompleta e uso su brevi percorrenze in cui il motore non raggiunge la temperatura di esercizio sono le cause più frequenti. Escludere queste cause profonde prima di montare una valvola nuova evita il ripetersi dello stesso guasto.

Quanto tempo richiede la sostituzione della valvola EGR?

A determinare la durata dell'intervento non è il componente, ma l'accessibilità. Su una valvola raggiungibile smontando il coperchio superiore, nella maggior parte delle applicazioni il lavoro richiede poche ore, pulizia e verifica comprese. Nelle installazioni che richiedono il ribaltamento della cabina, lo smontaggio dello schermo termico e del tubo di aspirazione, oppure quando viene sostituito anche il refrigeratore, il lavoro può arrivare a mezza giornata e, sui motori di difficile accesso, a una giornata intera. A questo vanno aggiunte la procedura di adattamento e la prova su strada sotto carico.

Perché dopo la sostituzione della valvola EGR il codice di guasto ritorna?

Le cause più frequenti sono tre: la mancata esecuzione dell'apprendimento (adattamento) dei fine corsa dopo il montaggio, la mancata eliminazione della reale strozzatura presente nel sistema (refrigeratore ostruito, condotto o tubo della pressione differenziale intasato di fuliggine) e la perdita della guarnizione di flangia. Prima di cancellare il codice occorre verificare sui dati in tempo reale che la posizione richiesta e quella effettiva della valvola coincidano e confermare poi il risultato con una prova su strada sotto carico.

Come scelgo la valvola EGR corretta?

Il modello del veicolo da solo non è sufficiente. Vanno usati insieme il codice motore, l'anno di produzione, la generazione di emissioni (Euro 5 / Euro 6), il tipo di comando (pneumatico o elettrico), il numero di pin del connettore e, se possibile, il numero di riferimento OE riportato sul pezzo smontato. Nel catalogo VADEN la ricerca può essere effettuata sia tramite codice motore sia tramite numero di riferimento OE; affiancare il componente nuovo a quello vecchio prima del montaggio e confrontare interasse dei fori della flangia, lunghezza del corpo e tipo di connettore è il passaggio finale più sicuro.

Un guasto al refrigeratore EGR può essere confuso con un guasto della valvola?

Sì, accade spesso. Un refrigeratore EGR ostruito impedisce il raggiungimento della portata prevista anche con la valvola integra e porta alla generazione di un codice del tipo "portata EGR insufficiente". Un refrigeratore con perdita interna produce invece calo del liquido di raffreddamento e fumo bianco. Per distinguerli occorre eseguire una prova in pressione del circuito di raffreddamento, controllare la presenza di bolle di gas nel vaso di espansione e, se possibile, testare il refrigeratore separatamente.

VADEN ORIGINAL è un produttore di ricambi di qualità OE per i sistemi motore e frenanti dei veicoli commerciali pesanti. Nella nostra famiglia di prodotti valvola EGR e farfalla EGR sono disponibili a magazzino valvole a comando pneumatico ed elettrico per applicazioni su camion, autobus e trattori stradali, insieme agli elementi di collegamento e di tenuta, abbinabili in base al codice motore. Potete cercare il componente adatto al vostro veicolo tramite codice motore o numero di riferimento OE e ordinarlo dopo averlo verificato con le informazioni di compatibilità presenti a catalogo.

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