



GUIDA TECNICA

Collettore di aspirazione e tubo: guasti e sostituzione

Guida VADEN al collettore di aspirazione: sintomi delle perdite, prova di tenuta in pressione, smontaggio a coppia corretta, valori tecnici e manutenzione.

Quando arriva una lamentela di perdita di potenza su un veicolo commerciale pesante, il riflesso dell'officina è quasi sempre rivolgersi al turbocompressore o agli iniettori. Eppure lo scenario più frequente sul campo è più semplice: da qualche punto della via dell'aria tra il turbo e la testata c'è una perdita. Il collettore di aspirazione e il tubo di aspirazione sono l'ultimo anello che porta l'aria respirata dal motore; una guarnizione schiacciata o una fascetta allentata rallentano il veicolo in salita, scuriscono il fumo di scarico e fanno salire il consumo di carburante. Questa guida spiega la funzione della linea di aspirazione, il carattere dei guasti, la corretta sequenza diagnostica, la disciplina di smontaggio e rimontaggio e le abitudini di manutenzione che ne allungano la vita.

 **CONSIGLIO** — Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base della pratica di assistenza su motori e sistemi di aspirazione dell'aria dei veicoli commerciali pesanti e della documentazione dei costruttori OE. I valori riportati hanno carattere di riferimento generale; per dati precisi come coppia di serraggio, pressione di sovralimentazione e temperatura dell'aria di aspirazione fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore/telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

Che cos'è il collettore di aspirazione e il tubo di aspirazione?

Funzione e principio di funzionamento

Il collettore di aspirazione e il tubo di aspirazione formano il gruppo della via dell'aria costituito da un corpo in ghisa o in alluminio che distribuisce in modo uniforme ai condotti di aspirazione della testata l'aria in pressione proveniente dal turbo e dall'uscita dell'intercooler, e dai tubi di collegamento che alimentano il collettore stesso. Nei motori diesel pesanti la linea di aspirazione a pieno carico trasporta tipicamente una pressione di sovralimentazione di circa 2,5–4,5 bar assoluti ($\approx 1,5$ –3,5 bar relativi); la temperatura dell'aria all'uscita del turbo si colloca tipicamente tra 150 e 220 °C e all'ingresso del collettore, dopo l'intercooler, tra 40 e 70 °C.

Il collettore di aspirazione e il tubo di aspirazione sono conosciuti sul campo e nei cataloghi con più denominazioni: **collettore di ammissione**, **collettore aria**, **tubo uscita turbo**, **tubo aria di sovralimentazione**, **tubo intercooler** e **curva di aspirazione**. Si tratta di componenti della stessa famiglia della via dell'aria; indipendentemente dal nome con cui vengono cercati, il criterio di scelta resta lo stesso: codice motore e numero di riferimento OE.

Il principio di funzionamento segue la logica di una catena. L'aria pulita che attraversa il filtro viene aspirata dal lato compressore del turbo, compressa ed espulsa con temperatura più elevata. Il tubo all'uscita del turbo porta quest'aria calda all'intercooler; il tubo all'uscita dell'intercooler porta invece al collettore di aspirazione l'aria raffreddata e più densa. Il collettore divide il flusso unico in tanti rami quanti sono i cilindri, alimentandoli con la quantità d'aria più uniforme possibile. Nei motori delle generazioni Euro 5 ed Euro 6 su questa linea si trovano anche il punto di miscelazione EGR, il sensore di temperatura e pressione dell'aria di aspirazione e, in alcune applicazioni, la valvola a farfalla di parzializzazione.

Il punto critico è questo: a differenza del lato scarico, la linea di aspirazione lavora **in pressione positiva**. Un'apertura in questo tratto non aspira aria dall'esterno, ma lascia sfuggire l'aria in

pressione all'interno. Il motore non riesce a rilevare questa perdita: dosa il carburante in base alla pressione che misura e la miscela si altera. Su una parte consistente dei veicoli che arrivano in officina con la diagnosi "il turbo non spinge" il turbo è perfettamente integro e la perdita è nel tubo.

Corpo del collettore e differenze di materiale

Nelle applicazioni per veicoli industriali pesanti il corpo del collettore di aspirazione è prodotto in gran parte in lega di alluminio pressofusa, in alcuni motori ad alto carico in ghisa e, nelle zone soggette a basse temperature, in composito rinforzato. Per i corpi in alluminio fuso si fa riferimento alla famiglia delle **leghe di fonderia EN 1706** e alle classi **ISO 2768** per le tolleranze generali di lavorazione; per questo la planarità della superficie di tenuta non si valuta a vista ma con il righello di riscontro. La norma corrispondente e la classe di lega possono variare in funzione della famiglia motore: il dato preciso va verificato sul relativo catalogo OE.

Tubi di aspirazione, manicotti e fascette

Sul lato del tubo di aspirazione si incontrano tre tipi di struttura: tubo rigido in alluminio o acciaio, manicotto flessibile rinforzato a base di silicone/EPDM e i raccordi a manicotto che uniscono i due. I manicotti tra turbo e intercooler sono rinforzati con più strati di tessuto perché sopportano sia temperatura sia pressione. La classe di temperatura e pressione dei manicotti dell'aria di sovralimentazione è definita dalla specifica OE; sul piano dimensionale si fa riferimento a norme generali per tubi flessibili come la **ISO 1307**. Il collegamento avviene per lo più con fascette a coppia costante o a molla.

Componenti ed elementi accessori

- **Corpo del collettore:** il getto principale che distribuisce l'aria ai cilindri.
- **Guarnizione del collettore:** elemento di tenuta tra corpo e testata, generalmente monouso.
- **Tubi uscita turbo e uscita intercooler:** le linee che trasportano l'aria di sovralimentazione calda e raffreddata.
- **Manicotti e raccordi rinforzati:** collegamenti flessibili che assorbono vibrazioni e dilatazioni termiche.
- **Fascette e staffe di sostegno:** elementi che mantengono il tubo in posizione e lontano dalle vibrazioni.
- **Sensore di pressione/temperatura dell'aria di aspirazione:** elemento di misura montato sul collettore.
- **Tubo e valvola di miscelazione EGR:** la zona in cui il gas di scarico si miscela con l'aria di aspirazione.
- **Flangia riscaldatore:** equipaggiamento opzionale che agevola l'avviamento a freddo.

Tipi di tratto della linea di aspirazione, condizioni di esercizio tipiche e note di assistenza caratteristiche (riferimento generale; pressione in bar relativi, temperatura in °C)

Tratto / Applicazione	Struttura tipica	Pressione e temperatura tipiche (riferimento generale)	Nota di assistenza caratteristica

Tratto / Applicazione	Struttura tipica	Pressione e temperatura tipiche (riferimento generale)	Nota di assistenza caratteristica
Tubo di aspirazione tra filtro aria e turbo	Plastica o manicotto rinforzato	Leggera depressione, sotto 0,1 bar; temperatura ambiente	È il lato in depressione; un foro qui aspira polvere e danneggia direttamente il motore
Uscita turbo-ingresso intercooler	Tubo metallico + manicotto rinforzato in silicone	1,5–3,5 bar relativi · 150–220 °C	Tratto più caldo della linea; irrigidimento e screpolature del manicotto si concentrano qui
Uscita intercooler-collettore di aspirazione	Tubo in alluminio + manicotto di raccordo	1,5–3,5 bar relativi · 40–70 °C	Lato freddo; si riscontrano condensa e accumulo di olio
Corpo del collettore di aspirazione (alluminio fuso)	Corpo fuso a più rami	1,5–3,5 bar relativi · 40–90 °C	La planarità della superficie di tenuta è critica; la deformazione provoca perdite
Zona di miscelazione EGR	Condotto fuso + valvola	Pressione variabile · 120–300 °C	Il deposito carbonioso riduce la sezione e genera riempimento disuniforme
Sedi del sensore e della flangia riscaldatore	Flangia/sede filettata sul collettore	Come il collettore	Con l'invecchiamento dell'O-ring diventa un punto di perdita subdolo

⚠ ATTENZIONE — La geometria del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione cambia, anche all'interno della stessa famiglia motore, in funzione della generazione di emissioni, dell'equipaggiamento EGR e della posizione dell'intercooler. Non scegliere il componente solo in base al "modello di veicolo"; verificare con il codice motore, l'anno di produzione, il numero di sedi sensore e, se possibile, il numero OE riportato sul pezzo smontato. Un collettore con fori flangia disallineati o angoli dei rami diversi viene forzato in fase di montaggio; e un corpo fuso forzato si crepa sul campo.

Come si riconosce un guasto al collettore di aspirazione e al tubo di aspirazione?

I guasti del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione si concentrano quasi interamente in due voci: la fuga dell'aria in pressione verso l'esterno e la riduzione della sezione interna per depositi carboniosi e olio. La prima si manifesta con un fischio e una perdita di potenza, la seconda con fumosità e aumento dei consumi. La tabella seguente associa i sintomi rilevati sul campo alle possibili cause e al metodo di verifica.

Sintomi di guasto del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione, possibili cause e metodi di verifica (tabella diagnostica di officina)

Sintomo	Possibile causa	Controllo / Verifica
---------	-----------------	----------------------

Sintomo	Possibile causa	Controllo / Verifica
Netta perdita di potenza in ripresa a pieno carico, il veicolo non tiene in salita	Perdita sulla linea dell'aria di sovralimentazione: fascetta allentata, manicotto lacerato o tubo schiacciato	Prova di tenuta in pressione (boost test); confronto tra pressione di sovralimentazione richiesta ed effettiva
Fischio o soffio d'aria in accelerazione, che cessa al rilascio	Screpolatura sul manicotto, erosione sotto la fascetta	Localizzazione all'udito con motore sotto carico; prova con schiuma/sapone sulla linea messa in pressione
Fumo nero in partenza, aumento del consumo di carburante	Carenza d'aria: perdita oppure rami del collettore ristretti dal deposito carbonioso	Lettura in tempo reale della massa d'aria aspirata e del dato del sensore di pressione collettore
Minimo irregolare, contributo ridotto su un solo cilindro	Guarnizione del collettore bruciata in un punto o corpo incrinato	Dato di contributo cilindro; applicazione di schiuma sulla linea di guarnizione a motore freddo
Temperatura dell'aria di aspirazione superiore all'atteso, intercooler apparentemente inefficiente	Perdita sul tubo del lato caldo oppure valvola EGR che non chiude	Misura della differenza di temperatura ingresso-uscita intercooler; dato di posizione EGR
Umidità oleosa sotto il collettore, ristagno di olio all'interno del tubo	Perdita dalla tenuta del turbo oppure olio trasportato dallo sfiato del basamento	Controllo visivo interno del tubo; esame separato dell'uscita turbo e della linea di sfiato basamento
Codice guasto: pressione di sovralimentazione sotto il valore obiettivo / sensore fuori campo	Perdita, O-ring del sensore invecchiato oppure sede del sensore allentata	Il codice viene letto e cancellato, poi riletto dopo una prova su strada; si verifica la coppia della sede sensore
Avviamento difficoltoso con basse temperature, fumo bianco nei primi minuti	Guasto della flangia riscaldatore o accumulo di condensa nel collettore	Misura della tensione di alimentazione della flangia riscaldatore; controllo del drenaggio sul tubo inferiore

Come si esegue la prova di tenuta in pressione (boost test)?

Il modo più certo per cercare una perdita sulla linea di aspirazione è mettere in pressione la linea dall'esterno a motore spento. Si chiudono l'ingresso del turbo e l'estremità del collettore con tappi idonei, si riempie la linea con aria regolata tipicamente fino a 1,0–1,5 bar relativi e si osserva la caduta di pressione. Il punto di perdita si individua nella maggior parte dei casi all'udito, con schiuma di sapone o dal soffio d'aria sotto la fascetta. La pressione di prova deve essere limitata in base all'elemento più debole del sistema e il valore preciso va ricavato dal manuale di assistenza.

Verifica con i dati: pressione di sovralimentazione richiesta ed effettiva

Il secondo pilastro della diagnosi sono i dati in tempo reale. Se lo scarto tra la pressione di sovralimentazione richiesta e il valore effettivo si allarga in modo stabile, c'è una perdita sulla via dell'aria. Il punto da tenere presente è che il sensore si trova sul collettore: una perdita a monte del sensore si riflette sul dato, mentre una perdita molto vicina ai cilindri può generare perdita di

potenza senza alterare troppo il valore visto dalla centralina. Va inoltre verificato se lo strumento diagnostico mostra il valore assoluto o quello relativo: tra le due basi c'è circa 1 bar di differenza. Per questo il dato da solo non basta e va abbinato alla prova fisica di tenuta.

Controllo dei depositi carboniosi e delle restrizioni

Nei motori con EGR la superficie interna del collettore di aspirazione accumula nel tempo uno strato composto da residui carboniosi e olio. Nei registri di assistenza tecnica e di reso VADEN il quadro più ricorrente è che questo accumulo acceleri in modo evidente sui veicoli da distribuzione urbana, che percorrono brevi tratte a basso carico, rispetto ai mezzi impiegati sulle lunghe percorrenze. Per il controllo è sufficiente smontare la sede del sensore o un coperchio e ispezionare con l'endoscopio; se la sezione dei rami presenta una restrizione visibile, si valuta la pulizia o la sostituzione. Un ramo sporco in modo diverso dagli altri è il segnale di un riempimento disuniforme.

Come si sostituisce il collettore di aspirazione e il tubo di aspirazione? Passo dopo passo

La sostituzione del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione è un lavoro in cui la sequenza di smontaggio e la disciplina di coppia contano quanto il componente stesso; i passi seguenti coprono l'intero flusso, dalla preparazione in sicurezza fino al collaudo di messa in servizio.

⚠ ATTENZIONE — Durante gli interventi sul collettore di aspirazione e sul tubo di aspirazione i dispositivi di protezione individuale sono obbligatori: occhiali resistenti all'urto, guanti resistenti al calore e agli oli, indumenti da lavoro. Le superfici del motore e della linea di scarico restano calde a lungo; uno smontaggio eseguito prima del raffreddamento comporta rischio di ustione e di serraggio errato. Sui veicoli con cabina ribaltabile devono essere sempre inseriti il fermo di sicurezza e l'asta di sostegno della cabina, il veicolo va bloccato con i cunei e lo staccabatteria va disinserito. Non si lavora senza protezione degli occhi quando si esegue la pulizia con aria compressa.

- 1 Mettere il veicolo in sicurezza:** spegnere il motore, inserire il freno di stazionamento, bloccare le ruote con i cunei, disinserire lo staccabatteria. Sui veicoli con cabina ribaltabile ribaltare la cabina secondo le prescrizioni, bloccare il sostegno di sicurezza e attendere il raffreddamento del motore.
- 2 Creare accesso:** liberare l'area di lavoro smontando il coperchio superiore motore, il collegamento del filtro aria, le canaline dei cablaggi e, se necessario, il tubo dell'intercooler. Non tentare di estrarre il tubo flettendo un altro componente.
- 3 Scollegare connettori e collegamenti ausiliari:** rimuovere, etichettandoli, i connettori del sensore di pressione/temperatura dell'aria di aspirazione, dell'alimentazione della flangia riscaldatore e dell'eventuale attuatore della farfalla, proteggendone le estremità dallo sporco. Scollegare poi il tubo di miscelazione EGR, la linea di sfiato del basamento e i tubi del vuoto; aggiungere le guarnizioni e gli O-ring di questa zona all'elenco dei pezzi da sostituire.

- 4 Pulire la zona:** liberare da polvere, sabbia e olio l'area attorno alla flangia del collettore e ai collegamenti dei tubi con aria compressa e un panno pulito. Un singolo bullone, dado o frammento di sporco caduto nel condotto di aspirazione finisce dentro il motore; i condotti lasciati aperti vanno sempre chiusi con un panno pulito o un tappo.
- 5 Smontare tubi e fascette:** allentando le fascette, se il manicotto è incollato al tubo separarlo con un movimento rotatorio, senza forzare con leve. Annotare posizione e orientamento di ogni manicotto smontato; due raccordi apparentemente simili possono avere diametro interno diverso.
- 6 Allentare i bulloni del collettore nella sequenza corretta:** allentare gradualmente in senso inverso alla sequenza di serraggio, dalle estremità verso il centro. Un allentamento completo da un solo punto può lasciare una deformazione permanente nel corpo in alluminio.
- 7 Preparare e misurare le superfici:** rimuovere i residui della vecchia guarnizione senza rigare la superficie della testata; non usare raschietti aggressivi. Controllare la planarità della flangia del collettore con righello di riscontro e spessimetri. In presenza di deformazione o incrinature il corpo va sostituito.
- 8 Verificare il nuovo componente:** affiancare il nuovo collettore e i nuovi tubi al pezzo smontato e confrontare posizione dei fori flangia, angoli dei rami, numero di sedi sensore e diametri delle estremità dei tubi. Non rimuovere i tappi di protezione fino al momento del montaggio.
- 9 Posizionare guarnizione e corpo:** inserire la nuova guarnizione nel verso corretto, senza adesivi salvo diversa indicazione del costruttore. Appoggiare il collettore senza forzarlo e avvitare prima a mano i bulloni. Se il corpo non appoggia liberamente il componente è errato: non tentare di farlo appoggiare tirando con la chiave.
- 10 Serrare gradualmente dal centro verso l'esterno:** portare i bulloni alla coppia prescritta dal costruttore con schema a spirale dal centro verso le estremità, in almeno due o tre passaggi. Serrare poi le fascette dei tubi alle rispettive coppie; la fascetta deve trovarsi al centro della fascia di appoggio del manicotto sul tubo.
- 11 Eseguire la prova di tenuta e mettere in servizio:** ricollegare i connettori e la batteria e, se possibile, eseguire la prova di tenuta in pressione prima dell'avviamento. Avviare quindi il motore e controllare i collegamenti al minimo e ai regimi intermedi, cancellare i codici guasto e rileggerli dopo una prova su strada.

Quali sono gli errori più frequenti nella sostituzione del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione?

Gli errori ricorrenti nella sostituzione del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione derivano nella maggior parte dei casi non dalla qualità del componente ma dalla disciplina di

montaggio; le avvertenze e l'elenco seguenti raccolgono i punti che più spesso fanno rientrare il lavoro in officina.

⚠ ATTENZIONE — Nella sostituzione del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione l'errore più costoso è non proteggere il condotto di aspirazione lasciato aperto. Un dado, un frammento di guarnizione o una vite di fascetta caduti nel cilindro si trasformano, all'avviamento del motore, in danni a pistone e valvole, e il lavoro passa da una sostituzione di guarnizione all'apertura del motore. Nel momento in cui il collettore viene smontato i condotti vanno chiusi con panno pulito o tappo idoneo, e il numero di panni utilizzati va annotato e ricontato uno a uno prima del rimontaggio.

⚠ ATTENZIONE — Zittire un bullone del collettore o una fascetta che perdono "stringendo un po' di più" non è una soluzione duratura. Sul corpo in alluminio una coppia eccessiva spana il filetto e deforma la flangia; sul manicotto una fascetta serrata troppo taglia il tessuto di rinforzo e riporta la perdita nel giro di poche settimane. Di fronte a una perdita il riflesso corretto è smontare, esaminare superficie e guarnizione e, se necessario, sostituire il componente.

- **Riutilizzare la vecchia guarnizione:** una guarnizione già serrata è schiacciata in modo permanente e al secondo montaggio non garantisce la stessa tenuta.
- **Pulire la superficie di tenuta con un raschietto metallico:** i graffi lasciati sulla superficie della testata sono un percorso di perdita diretto; usare prodotti chimici idonei e raschietti in plastica.
- **Serrare i bulloni in un solo passaggio e in ordine casuale:** lascia tensioni e deformazioni nel corpo e la perdita inizia ai primi cicli termici.
- **Affidarsi alla "sensibilità della mano" invece della chiave dinamometrica:** su una flangia in alluminio un serraggio insufficiente perde, uno eccessivo spana il filetto; il margine tra i due è stretto.
- **Serrare la fascetta sull'estremità del manicotto o fuori dalla gola del tubo:** sotto pressione il manicotto abbandona il tubo; è una delle cause più tipiche di fermo su strada.
- **Riutilizzare un manicotto irrigidito o rigonfio:** conservare un raccordo invecchiato mentre si monta un collettore nuovo fa riaprire il lavoro nel giro di pochi mesi.
- **Non sostituire l'O-ring del sensore:** questo elemento, apparentemente insignificante, è uno dei punti di perdita subdoli che più complicano la diagnosi.
- **Non cercare la causa alla radice della perdita:** se all'interno del tubo si è accumulato olio la causa è il turbo o lo sfiato del basamento; sostituire solo il tubo rimanda il sintomo.
- **Lasciare staffe e supporti non montati:** il tubo privo di sostegno entra in risonanza e la perdita compare mesi dopo alla base della fascetta.

Valori tecnici e punti di controllo del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione

I valori indicati di seguito per il collettore di aspirazione e il tubo di aspirazione sono intervalli di riferimento generali frequenti sui motori dei veicoli commerciali pesanti. Famiglia motore, generazione di emissioni, tipo di intercooler e livello di equipaggiamento modificano questi

intervalli; per i dati precisi occorre sempre consultare il manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo.

Valori tecnici del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione (riferimento generale; pressione in bar assoluti e bar relativi, valore in psi riferito alla base relativa, temperatura in °C)

Parametro	Intervallo tipico (riferimento generale)	Nota
Pressione di sovralimentazione (boost), pieno carico	Circa 2,5–4,5 bar assoluti (≈1,5–3,5 bar relativi; ≈22–51 psi, riferiti alla base relativa)	Varia in base alla generazione motore e alla condizione di carico; va verificato se lo strumento diagnostico mostra il valore assoluto o quello relativo
Temperatura aria all'uscita turbo (prima dell'intercooler)	150–220 °C	Tratto più caldo della linea; la classe del manicotto si sceglie di conseguenza
Temperatura aria all'ingresso collettore (dopo l'intercooler)	40–70 °C	Attesa tipicamente 15–25 °C sopra la temperatura ambiente
Pressione di prova per la prova di tenuta	1,0–1,5 bar relativi (≈15–22 psi)	Limitata in base all'elemento più debole del sistema
Caduta di pressione ammissibile (prova di tenuta)	Nessuna caduta visibile in alcuni minuti	Il limite di accettazione è specifico del motore e si ricava dal manuale
Errore di planarità della flangia del collettore	Generalmente nell'ordine di 0,05–0,15 mm	Si misura con righello di riscontro e spessimetri; se superato il corpo va sostituito
Diametro esterno del tubo aria di sovralimentazione (valori comuni)	Fascia Ø50–Ø110 mm	Specifico dell'applicazione; deve corrispondere esattamente al diametro interno del manicotto
Scostamento tra pressione di sovralimentazione richiesta ed effettiva	Uno scarto stabile e crescente con il carico è sospetto	Va valutato insieme alla prova fisica di tenuta

Fascia di coppia tipica degli elementi di collegamento del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione (riferimento generale, Nm)

Punto di collegamento	Fascia di coppia tipica (riferimento generale)	Nota applicativa
Bullone flangia collettore M8	20–30 Nm	Dal centro verso l'esterno, in almeno due passaggi
Bullone flangia collettore M10	40–60 Nm	Sul corpo in alluminio una coppia eccessiva spana il filetto
Fascetta manicotto aria di sovralimentazione (a vite)	5–12 Nm	La fascetta deve trovarsi al centro della fascia di appoggio del manicotto sul tubo
Sensore di pressione/temperatura aria di aspirazione	8–15 Nm	A ogni smontaggio si monta un O-ring nuovo
Bullone flangia tubo di miscelazione EGR	20–35 Nm	Con guarnizione nuova; dopo la pulizia dei depositi carboniosi

Punto di collegamento	Fascia di coppia tipica (riferimento generale)	Nota applicativa
Bullone staffa di sostegno tubo	10–25 Nm	Si serra per ultimo, dopo che il tubo è appoggiato liberamente

💡 CONSIGLIO — I valori di coppia e dimensionali sono forniti unicamente come intervalli orientativi. Sullo stesso motore bulloni di diametro diverso si serrano a coppie diverse, alcuni costruttori prescrivono il serraggio con controllo angolare (coppia + gradi) e indicano determinati bulloni come monouso. Nella pratica fa fede il manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo specifico per il codice motore; misurare con il calibro il diametro esterno del tubo e confrontarlo con il numero OE prima dell'ordine è il passo più sicuro.

- I manicotti sono ancora elastici oppure irrigiditi o rigonfi? Verificare premendo con le dita.
- Le fascette sono in posizione corretta e complete; sotto la fascetta il manicotto presenta erosioni?
- Il corpo del tubo presenta schiacciamenti, tracce di sfregamento o fori da corrosione?
- Attorno alla flangia del collettore si vedono tracce di fuliggine nera secca o umidità oleosa recente?
- All'interno del tubo c'è ristagno di olio? In tal caso vanno esaminati anche il turbo e lo sfiato del basamento.
- La sede del sensore è serrata; l'O-ring presenta indurimenti o tagli?
- Nella zona di miscelazione EGR si è formato uno strato carbonioso che riduce la sezione; le staffe sono al loro posto?
- La pressione di sovralimentazione raggiunge il valore obiettivo; il relativo codice guasto si ripresenta?

Come si esegue la manutenzione del collettore di aspirazione e del tubo di aspirazione e come se ne allunga la vita?

Per il collettore di aspirazione e il tubo di aspirazione i costruttori in genere non definiscono un "intervallo di sostituzione" fisso; a determinarne la durata sono la disciplina sul filtro aria, la tempestività con cui si rileva l'invecchiamento dei manicotti e la qualità del montaggio. Una linea di aspirazione con filtro sostituito regolarmente, fascette alla coppia corretta e staffe complete è uno dei gruppi più longevi del veicolo. Al contrario, una linea su cui si trascura la manutenzione del filtro in cantieri polverosi o che è stata montata una volta forzandola inizia a perdere prima che sia trascorso un anno.

- **Disciplina sul filtro aria:** sostituire il filtro secondo l'intervallo del costruttore; nei veicoli di flotta che operano in ambienti polverosi l'intervallo va accorciato. Un'aspirazione strozzata affatica il turbo e l'intera linea.
- **Tenuta della scatola filtro e del tubo di aspirazione:** la minima apertura sulla linea a monte del filtro porta polvere non filtrata direttamente al motore; è la via più rapida all'usura dei cilindri.

- **Controllo visivo periodico:** a ogni manutenzione verificare l'irrigidimento dei manicotti stringendoli a mano e riesaminare la posizione delle fascette e le staffe.
- **Monitoraggio di condensa e olio:** l'acqua e l'olio accumulati nei tubi inferiori non vanno scaricati e ignorati senza individuarne l'origine; l'accumulo è esso stesso un sintomo.
- **Gestione di EGR e depositi carboniosi:** sui veicoli che lavorano a lungo a basso carico e su brevi percorrenze l'accumulo carbonioso accelera; il controllo periodico preserva la sezione.
- **Rinnovare ragionando per kit:** quando si interviene sul collettore, guarnizione, O-ring del sensore e manicotti invecchiati vanno rinnovati nello stesso intervento.
- **Monitoraggio post-intervento:** dopo ogni lavoro che tocchi la linea di aspirazione il controllo di tenuta va ripetuto nelle prime centinaia di chilometri.

Nelle aziende di autotrasporto l'approccio più efficace è pianificare la linea di aspirazione non come un singolo componente ma come un gruppo. Anche sul fronte della normativa sulle emissioni la prospettiva è la stessa: l'omologazione delle emissioni dei motori commerciali pesanti viene rilasciata nel quadro della ECE R49, e le perdite sulla via dell'aria influenzano direttamente la qualità della combustione e quindi i valori allo scarico. In altre parole, una guarnizione del collettore che perde non è soltanto una perdita di potenza, ma anche un problema di emissioni e di costo del carburante.

Domande frequenti

Che cosa succede se la guarnizione del collettore di aspirazione cede?

Quando la guarnizione del collettore di aspirazione cede, il motore perde una parte dell'aria mandata dal turbo prima che raggiunga i cilindri. Il risultato tipico è perdita di potenza in ripresa sotto carico, fumo nero in partenza, aumento del consumo di carburante e un codice guasto relativo alla pressione di sovralimentazione. Il soffio che si sente in accelerazione e la traccia di fuliggine secca attorno alla flangia sono i segni fisici più evidenti. Rimandare la sostituzione affatica inutilmente anche il turbo.

Qual è la differenza tra collettore di aspirazione e collettore di scarico?

Il collettore di aspirazione distribuisce ai cilindri l'aria pulita e in pressione che entra nel motore; il collettore di scarico raccoglie invece i gas combusti dai cilindri e li convoglia al turbo. La differenza di temperatura è determinante: mentre il lato aspirazione lavora tipicamente tra 40 e 70 °C, il collettore di scarico raggiunge diverse centinaia di gradi ed è quindi prodotto con materiali diversi e con giochi di dilatazione differenti. Anche il carattere del guasto è diverso: sul lato aspirazione il problema è la fuga dell'aria in pressione, sul lato scarico sono incrinature e fughe di gas.

Come si individua una perdita nel tubo di aspirazione?

Il metodo più certo è la prova di tenuta in pressione (boost test): la linea viene chiusa con tappi idonei, messa in pressione con aria regolata generalmente fino a 1,0–1,5 bar relativi e si osservano la caduta di pressione e il rumore della fuga. L'ascolto con motore sotto carico e l'applicazione di schiuma di sapone sui collegamenti sospetti sono metodi di supporto. Anche

uno scarto stabile tra pressione di sovralimentazione richiesta ed effettiva nei dati in tempo reale è un indizio forte.

Una crepa nel collettore di aspirazione si può riparare con la saldatura?

Sul collettore di aspirazione in alluminio fuso la saldatura non è considerata una soluzione di assistenza affidabile. Dopo il trattamento termico restano tensioni nel materiale, la planarità della flangia si altera e la crepa, sotto pressione, nella maggior parte dei casi si ripresenta. Un collettore con superficie di tenuta danneggiata o con il corpo incrinato va sostituito.

Da dove arriva l'olio presente nel tubo di aspirazione?

L'accumulo di olio nel tubo dell'aria di sovralimentazione ha due origini classiche: la perdita dalla tenuta sul lato compressore del turbo e i vapori d'olio trasportati dalla linea di sfiato del basamento. Un leggero velo d'olio è considerato normale sulla maggior parte dei motori commerciali pesanti; se invece c'è ristagno nel tubo, gocciolamento alle estremità dei manicotti o accumulo dentro l'intercooler, occorre indagarne l'origine.

La pulizia del collettore di aspirazione è necessaria e quando si esegue?

Nei motori con EGR sulla superficie interna del collettore di aspirazione si accumula uno strato di residui carboniosi e olio; quando riduce la sezione, il flusso d'aria e la distribuzione tra i cilindri si alterano. La pulizia entra in gioco quando la lamentela di perdita di potenza e fumosità non è spiegabile con la prova di tenuta, oppure quando con l'endoscopio si osserva una restrizione evidente.

Come scelgo il collettore di aspirazione o il tubo di aspirazione corretto?

Nella scelta il modello di veicolo da solo non basta. Vanno usati insieme codice motore, anno di produzione, generazione di emissioni, equipaggiamento EGR, numero di sedi sensore e, se possibile, il numero di riferimento OE riportato sul pezzo smontato. Per esempio, nelle famiglie motore Mercedes-Benz OM 470 e OM 471, Volvo D13, DAF MX-13, MAN D2676 e Scania DC13 sotto lo stesso modello di veicolo possono esistere geometrie diverse di collettore di aspirazione e di tubo dell'aria di sovralimentazione; per questo il dato discriminante è il codice motore. Nel catalogo VADEN la ricerca può essere condotta su questi due dati: si può accedere all'elenco per applicazione tramite il codice motore oppure cercare il numero OE per visualizzare il codice ricambio VADEN corrispondente. Sul lato tubo, misurare il diametro esterno con il calibro e confrontare la geometria delle curve con il pezzo smontato è il passo finale più sicuro.

Si può guidare con una perdita sulla linea di aspirazione?

Su brevi distanze il veicolo si muove, ma non è corretto utilizzarlo. Una perdita non è solo perdita di potenza e di carburante: poiché l'equilibrio aria-carburante si altera, la temperatura di scarico sale e il filtro antiparticolato e il turbo vengono affaticati inutilmente. Se l'apertura si trova sul tubo di aspirazione a monte del filtro la situazione è più grave: la polvere non filtrata entra direttamente nel motore e l'usura dei cilindri è irreversibile.

Quanto tempo richiede la sostituzione del collettore di aspirazione?

A determinare i tempi non è il componente in sé ma l'accessibilità. Su un collettore facilmente raggiungibile dall'alto, la sostituzione della guarnizione, la pulizia e il collaudo sono nella maggior

parte delle applicazioni un lavoro di poche ore. Nelle disposizioni che richiedono lo smontaggio del gruppo EGR, delle canaline dei cablaggi e dei tubi dell'intercooler, oppure sui motori con cabina ribaltabile, il lavoro può arrivare a mezza giornata e in alcune applicazioni a una giornata intera. Il tempo preciso si stabilisce in base al codice motore e alla voce di lavoro riportata nel manuale di assistenza.

Quanto deve essere la temperatura dell'aria di aspirazione?

Dopo l'intercooler, cioè all'ingresso del collettore, la temperatura dell'aria di aspirazione nelle applicazioni commerciali pesanti è attesa tipicamente tra 40 e 70 °C e resta in genere 15–25 °C sopra la temperatura ambiente. All'uscita del turbo, cioè prima dell'intercooler, la stessa aria è nell'ordine di 150–220 °C. Se il valore è nettamente superiore a queste fasce si indagano l'intasamento dell'intercooler, un ostacolo al flusso d'aria, una perdita sul tubo del lato caldo oppure una valvola EGR che non chiude. L'intervallo di accettazione è specifico del motore e va ricavato dal manuale di assistenza.

VADEN ORIGINAL è un produttore di ricambi di qualità OE per i sistemi di frenatura pneumatica e i sistemi motore dei veicoli commerciali pesanti. Nella nostra famiglia di prodotti dedicata al collettore di aspirazione e al tubo di aspirazione trovano posto corpi collettore, tubi dell'aria di sovralimentazione ed elementi di collegamento per applicazioni su camion, autobus e trattori stradali, abbinabili in base al codice motore. È possibile cercare il ricambio adatto al proprio veicolo tramite il codice motore o il numero di riferimento OE e ordinarlo dopo averlo verificato con le informazioni di compatibilità del 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