



GUIDA TECNICA

Fascetta e tubo di collegamento scarico: guasti e sostituzione

Come riconoscere una perdita allo scarico, sostituire fascette e tubo flessibile in sicurezza e rispettare coppie di serraggio e manutenzione.

La linea di scarico è uno dei gruppi più trascurati del veicolo industriale pesante, ma anche uno di quelli che danno più lavoro in officina. Su un trattore stradale entrato in assistenza, il reclamo che inizia con "si sente un rumore di turbo" finisce quasi sempre con un tubo di collegamento a spirale incrinato o una fascetta allentata. Sui veicoli Euro 5 ed Euro 6 il problema non è però solo acustico: anche la più piccola perdita della linea si traduce in un errore di efficienza SCR, in un codice guasto che limita la coppia e in un fermo su strada. Questa guida spiega come diagnosticare sul campo la fascetta e il tubo di collegamento scarico, come sostituirli correttamente e come allungarne la vita utile.

💡 CONSIGLIO — Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base delle applicazioni della linea di scarico dei veicoli industriali pesanti e dei riscontri dell'assistenza sul campo. I valori riportati hanno carattere di riferimento generale; per i dati precisi fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore/telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

Che cos'è la fascetta e il tubo di collegamento scarico? Funzione e principio di funzionamento

La fascetta e il tubo di collegamento scarico costituiscono il gruppo di giunzione che, sui veicoli industriali pesanti, collega in modo ermetico il passaggio dei gas tra collettore di scarico, uscita turbo, modulo DPF/SCR e silenziatore. Il tubo flessibile a treccia spiralata assorbe l'oscillazione del motore sui suoi supporti, dell'ordine di 3-8 mm, e la temperatura continua dei gas di scarico di 450-650 °C; la fascetta a profilo a V o con cavallotto a U fissa invece la superficie di accoppiamento tipicamente in una banda di 10-80 Nm.

La logica di funzionamento del gruppo fascetta e tubo di collegamento scarico si basa sull'assolvere contemporaneamente due compiti opposti: la linea deve essere **ermetica**, ma allo stesso tempo deve restare **mobile**. Il motore è collegato al telaio tramite supporti elastici e si muove continuamente sotto carico, al minimo e in frenata. Il silenziatore e il modulo di post-trattamento sono invece fissati al telaio. Se nulla assorbe questo movimento relativo, la sollecitazione si scarica direttamente sui cordoni di saldatura e sulla flangia del collettore; il risultato è un prigioniero rotto, un collettore incrinato o un tubo lacerato.

Il tubo di collegamento a spirale assorbe questa sollecitazione grazie alla sua struttura stratificata. All'interno si trova un tubo interno (strato interlock o a lamelle) che indirizza il flusso dei gas e riduce l'attrito interno; al centro si trova il corpo in acciaio inossidabile a soffiutto o ad avvolgimento spiralato, che fornisce l'elasticità vera e propria; all'esterno si trova la calza in treccia metallica che protegge il corpo dagli urti, dai sassi e dall'allungamento eccessivo. Grazie a questa struttura a tre strati il componente assorbe sia i movimenti assiali sia quelli angolari e non si dilata sotto pressione.

Sul lato fascetta il compito sembra più semplice, ma le tolleranze sono più strette. La fascetta serra le due estremità del tubo o la flangia con una determinata forza circonferenziale, mandando in battuta la superficie di tenuta. Quando la temperatura sale il metallo si dilata, quando scende si contrae; ci si aspetta che la fascetta sopporti questo ciclo migliaia di volte senza perdere serraggio. Per questo motivo, nelle fascette impiegate sul veicolo industriale

pesante, lo spessore del nastro, la classe della vite e la qualità del materiale sono molto diversi da quelli di una comune fascetta per manicotti.

Principali componenti del gruppo

- **Tubo flessibile a spirale / a soffiutto (flex):** assorbe il movimento relativo motore-telaio e la dilatazione termica.
- **Calza esterna in treccia metallica:** limita l'allungamento eccessivo e protegge dagli urti esterni e dalla proiezione di sassi.
- **Fascetta a profilo a V (V-band):** diffusa nei collegamenti dell'uscita turbo, del DPF e del modulo SCR; centrandosi sulla superficie di tenuta applica una pressione uniforme.
- **Fascetta con cavallotto a U:** impiegata nelle giunzioni a innesto tubo su tubo (slip-fit), fornisce un'elevata forza di serraggio.
- **Fascetta a manicotto a nastro largo:** garantisce la tenuta circonferenziale senza schiacciare l'estremità del tubo e offre un'ottima smontabilità.
- **Guarnizione di flangia:** di tipo in grafite, rinforzata con treccia metallica o sferica (donut); si sceglie in base alla temperatura e alla forma della superficie.
- **Sospensioni, tamponi e staffe:** sostengono il peso della linea; quando si affaticano il carico si trasferisce direttamente al tubo flessibile.

Rapporto della linea con il sistema di emissioni sui veicoli Euro 6

Sui veicoli Euro 6 (quadro normativo delle emissioni per veicoli pesanti nell'ambito UNECE R49) la linea di scarico non è più un semplice condotto di evacuazione dei gas: è una linea di misura. Sulla linea sono presenti sensori di temperatura EGT, tubi di pressione differenziale del DPF e sensori NOx a monte e a valle dell'SCR. Questi sensori presuppongono di misurare in un volume chiuso. Una piccola perdita che si forma tra DPF e SCR oppure a monte del sensore NOx provoca l'ingresso di aria dall'esterno nella linea; il sensore legge un valore di NOx inferiore all'atteso, la centralina motore calcola in modo errato l'efficienza SCR e può attivarsi una limitazione di coppia con un codice del tipo "efficienza SCR sotto la soglia". Uno degli equivoci più frequenti sul campo è accusare per primi l'iniettore AdBlue o il sensore NOx in questo quadro; nella prova di tenuta, invece, il problema è quasi sempre nella guarnizione di una fascetta.

Temperatura, materiali e aspetto acustico

Nei componenti della fascetta e del tubo di collegamento scarico la scelta del materiale determina direttamente la durata. Le qualità di acciaio inossidabile sono definite nella famiglia EN 10088; nella zona calda della linea, vicino al turbo, si preferiscono qualità austenitiche e stabilizzate al titanio, mentre nella zona posteriore si adottano qualità ferritiche più economiche. I criteri geometrici delle fascette a nastro sono descritti nella famiglia DIN 3017. Sul fronte acustico vale invece per il veicolo nel suo complesso il regolamento sulla rumorosità ECE R51; una linea di scarico che perde non è solo un problema di comfort, ma una causa di non conformità rilevabile in revisione e nei controlli su strada. Queste famiglie di norme forniscono il quadro generale; la qualità e la misura del componente devono essere verificate sul relativo catalogo OE.

Tipi di collegamento di scarico su veicolo industriale pesante, punto di impiego tipico e caratteristiche salienti
(riferimento generale)

Tipo di collegamento	Punto di impiego tipico	Principio di tenuta	Vantaggio / limite principale
Fascetta a profilo a V (V-band)	Uscita turbo, ingresso DPF e modulo SCR	Coppia di flange coniche + guarnizione ad anello	Ottima centratura, smontabile più volte; se la superficie di tenuta si danneggia perde
Fascetta con cavallotto a U	Giunzioni a innesto tubo su tubo (slip-fit)	Schiacciamento circonferenziale del tubo	Elevata forza di tenuta; deformando il tubo è generalmente monouso
Fascetta a manicotto a nastro largo	Tubi intermedi, ingresso silenziatore	Pressione circonferenziale uniforme su nastro largo	Non schiaccia il tubo, è smontabile; la scelta corretta del diametro è critica
Collegamento flangiato a viti	Uscita collettore, zona calda	Guarnizione in grafite o rinforzata con treccia metallica	Resiste alle alte temperature; alto rischio di rottura dei prigionieri
Collegamento sferico (donut)	Giunzioni angolate tra collettore e tubo anteriore	Guarnizione sferica + viti a molla	Tollera i disallineamenti angolari; la pressione della molla cala nel tempo
Tubo di collegamento flessibile a spirale	Tra motore e linea sul telaio	Estremità saldata + fascetta/flangia	Assorbe movimento e vibrazioni; se allungato eccessivamente la treccia si apre

⚠ ATTENZIONE — Non scegliere il ricambio in base al nome del marchio o all'informazione "stesso veicolo". Sullo stesso modello di trattore si utilizzano tubi di collegamento di lunghezza e diametro diversi a seconda del codice motore, del tipo di cabina, del passo e della configurazione del modulo di post-trattamento. Per una scelta corretta occorre usare insieme il codice motore/telaio del veicolo e il numero di riferimento OE riportato sul componente smontato, verificando il diametro esterno del tubo e la lunghezza complessiva per confronto con il pezzo rimosso.

Come si riconosce un guasto alla fascetta e al tubo di collegamento scarico?

Il guasto della fascetta e del tubo di collegamento scarico procede quasi sempre in modo graduale: prima un leggero sibilo udibile a freddo, poi un soffio che diventa evidente sotto carico, infine tracce visibili di fuliggine e la spia guasto accesa. La tabella seguente riporta i sintomi più frequenti sul campo insieme alle possibili cause.

Tabella sintomo-causa-verifica per fascetta e tubo di collegamento scarico (riferimento diagnostico sul campo)

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Sibilo al primo avviamento a freddo, soffio che diminuisce con il riscaldamento	Allentamento della fascetta o microperdita sulla superficie di tenuta; a caldo il metallo dilatandosi chiude parzialmente	Ascolto al minimo con motore freddo; controllo manuale delle giunzioni (a freddo); anziché la schiuma di sapone è preferibile la prova con fumo a freddo

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Soffio metallico crescente sotto carico / rumore percepito come rumore di turbo	Incrinatura o apertura della treccia sul tubo di collegamento a spirale	Ispezione visiva del tubo con veicolo sul ponte; scansione con torcia delle giunzioni e della calza in treccia; leggera flessione manuale alla ricerca di variazioni di rumore
Accumulo di fuliggine, nerofumo e polvere secca nera sulla giunzione	Perdita in atto; il trafilamento dei gas trascina la fuliggine verso l'esterno	Pulire la giunzione e ricontrollare dopo un breve giro di prova; se la traccia di fuliggine si riforma la perdita è confermata
Odore di scarico in cabina, soprattutto al minimo e in retromarcia	Perdita nella zona vicina al vano motore; raggiunge la presa d'aria fresca della cabina	Al minimo, commutare la ventilazione cabina sull'aria esterna e seguire l'odore; rendere visibile il punto di perdita con il fumo
Codice di bassa efficienza SCR / errore di plausibilità del sensore NOx	Ingresso di aria falsa nella linea dovuto a una perdita a monte del sensore	Monitoraggio dei dati live NOx ed EGT in diagnosi; prova con fumo in pressione sul tratto tra DPF e SCR
Errore di pressione differenziale DPF o rigenerazione che non si completa	Perdita in prossimità del collegamento del tubo di pressione differenziale; la misura risulta falsata	Controllare i tubi di pressione differenziale e le estremità dei raccordi; verificare a coppia le fascette sulla linea
Vibrazioni, sensazione di scuotimento agli alti regimi	Tubo flessibile indurito o tampone di sospensione rotto; il movimento si trasmette al telaio	Caricare manualmente sospensioni e tamponi per verificarne la libertà di movimento; premere il tubo con la mano e valutare il ritorno elastico
Tubo di scarico cadente, ravvicinato al suolo, rumore di urti	Staffa di sospensione rotta o tubo sfilato per scorrimento della fascetta	Confrontare numero e posizione delle sospensioni su tutta la linea con lo schema OE; misurare il gioco tra tubo e telaio
Aumento inspiegabile dei consumi, perdita di tiro	Deviazione della contropressione allo scarico o intervento della limitazione di coppia	Leggere in diagnosi la contropressione e lo stato di derating; sottoporre la linea alla prova di tenuta

Individuare il punto di perdita con la prova del fumo (smoke test)

La fascetta e il tubo di collegamento scarico si verificano nel modo più affidabile con la prova del fumo a bassa pressione. La linea viene chiusa temporaneamente in un punto idoneo, si immette fumo controllato a bassa pressione e si osservano le giunzioni con la torcia. Questo metodo rende visibili trafilamenti troppo piccoli per essere distinti a orecchio, ma sufficienti a falsare la lettura dei sensori. L'operazione deve essere svolta rigorosamente secondo la procedura di assistenza, per non superare il limite di pressione indicato dal costruttore e per non danneggiare il modulo di post-trattamento.

Ascolto a freddo e a caldo e controllo manuale

Nella diagnosi della fascetta e del tubo di collegamento scarico il metodo più economico è ascoltare il veicolo a freddo. Poiché il metallo freddo è contratto, la perdita è nella sua condizione più evidente; quando il motore si scalda la dilatazione chiude parzialmente il gioco e il rumore diminuisce. Questo comportamento è di per sé un forte indizio di perdita dovuta a fascetta o

guarnizione. A motore completamente freddo si afferrano le giunzioni con la mano e si sollecitano leggermente; una giunzione che si muove o che presenta gioco è direttamente sospetta. Sulla linea calda non si esegue mai un controllo manuale.

Verifica incrociata con i dati di diagnosi

Nei problemi causati dalla fascetta e dal tubo di collegamento scarico il codice guasto è generalmente fuorviante; il codice indica il sensore mentre il difetto è meccanico. L'approccio corretto consiste nella verifica incrociata sui dati live: si leggono insieme i valori NOx a monte e a valle dell'SCR, le differenze di temperatura EGT e la pressione differenziale del DPF. Se tra i valori dei sensori esiste un'incoerenza fisicamente inspiegabile (per esempio NOx ed EGT più bassi dell'atteso ad alto carico), la tenuta meccanica della linea va messa in discussione prima di sostituire il sensore.

Come si sostituisce la fascetta e il tubo di collegamento scarico?

Passo dopo passo

La sostituzione della fascetta e del tubo di collegamento scarico non è un intervento difficile se eseguito nella sequenza corretta; tuttavia la maggior parte dei lavori si allunga qui a causa di prigionieri arrugginiti, fascette bloccate e montaggi in tensione. La sequenza seguente è pensata affinché la linea non accumuli nuovamente sollecitazioni.

⚠ ATTENZIONE — Dopo il funzionamento la linea di scarico resta a lungo ad alta temperatura e comporta un serio rischio di ustione. Prima di iniziare l'intervento assicurarsi che il motore sia completamente freddo. Utilizzare guanti resistenti al calore, occhiali protettivi e mascherina antipolvere (per la fuliggine e le fibre dell'isolante deteriorato). Mettere in sicurezza il veicolo su terreno piano, posizionare i cunei alle ruote, usare il ponte o i cavalletti; non lavorare sotto il veicolo affidandosi al cric idraulico. Disinserire lo staccabatteria e, se si intende smontare il modulo DPF/SCR, scollegare i cavi dei sensori senza metterli in tensione.

- 1 Preparazione e registrazione diagnostica:** Mettere in sicurezza il veicolo, leggere e annotare i codici guasto e segnare chiaramente il punto di perdita prima della sostituzione. Esaminare l'intera linea per non sostituire un solo componente e ritrovarsi con lo stesso problema.
- 2 Scollegamento di sensori e cablaggi:** Scollegare con cura i sensori EGT, NOx e i tubi di pressione differenziale nella zona da smontare. Sbloccare i connettori dalla linguetta di ritegno senza forzarli tirando il cavo; proteggere i sensori dallo sporco e documentare con foto la sequenza di smontaggio.
- 3 Applicazione dello sbloccante e attesa:** Applicare lo sbloccante sulle viti delle fascette, sui prigionieri delle flange e sui dadi, quindi attendere almeno 15-20 minuti. Saltare questo passaggio è la causa principale delle rotture di prigionieri più frequenti sul campo.

- 4** **Sostegno della linea:** Prima dello smontaggio sostenere dal basso il tubo e il silenziatore con un cric o un cavalletto di appoggio. Una linea non sostenuta, allo svitamento dell'ultima vite, cade sotto il proprio peso e può strappare le sospensioni adiacenti e i sensori.
- 5** **Smontaggio dei collegamenti a fascetta e a flangia:** Allentare le viti in modo graduale e in sequenza incrociata. Sulle fascette a profilo a V bloccate non forzare il nastro; se necessario tagliarlo e sostituirlo con uno nuovo. Le fascette con cavallotto a U si considerano già deformate: quelle smontate non si riutilizzano.
- 6** **Rimozione del vecchio componente e confronto:** Rimuovere il vecchio tubo di collegamento e affiancarlo al nuovo per confrontare lunghezza totale, diametro esterno, forma delle estremità, distribuzione dei fori della flangia e orientamento angolare. Anche una sola misura non corrispondente costringe a forzare il montaggio e porta alla morte precoce del componente.
- 7** **Pulizia delle superfici:** Rimuovere meccanicamente i residui della vecchia guarnizione, la fuliggine e la ruggine dalle superfici di appoggio di flange e tubi. Utilizzare un raschietto adeguato che non righi la superficie; ricordare che i graffi profondi lasciano una perdita residua. Sostituire in questa fase i prigionieri rotti.
- 8** **Posa delle nuove guarnizioni e fascette:** Montare sempre nuovi guarnizione, fascetta ed eventuali dadi autobloccanti. Mettere in sede la guarnizione e infilare la fascetta lasciandola libera. Se necessario, usare esclusivamente il sigillante di montaggio per alte temperature ammesso dal costruttore, nella zona indicata e in strato sottile.
- 9** **Montaggio libero e allineamento:** Montare tutti i collegamenti dapprima a mano, in posizione lasca. Appoggiare la linea sulle sue sospensioni e verificare che il gioco tra tubo e telaio, serbatoio aria, cablaggio e linea carburante rispetti la distanza prevista dal costruttore. Non forzare mai in sede il tubo flessibile tirandolo o piegandolo.
- 10** **Serraggio graduale:** Verificato l'allineamento, eseguire il serraggio partendo dal lato motore e procedendo verso il posteriore. Serrare con una chiave dinamometrica tarata (per gli utensili di coppia nell'ambito della ISO 6789 si raccomanda il monitoraggio della taratura) in modo graduale, in sequenza incrociata e fino al valore indicato dal costruttore. Fissare per ultime le staffe di sospensione.
- 11** **Prova, controllo delle perdite e cancellazione codici:** Rimontare i sensori, avviare il veicolo ed eseguire l'ascolto delle perdite al minimo. Portare quindi il motore in temperatura di esercizio e ricontrollare. Cancellare i codici guasto e, dopo un breve giro di prova, verificare che i codici non si ripresentino e che i dati live dei sensori siano coerenti. Ricontrollare le coppie una volta raffreddato l'insieme è una buona pratica.

Quali sono gli errori più frequenti nella sostituzione della fascetta e del tubo di collegamento scarico?

Gli errori commessi nella sostituzione della fascetta e del tubo di collegamento scarico riguardano nella maggior parte dei casi non il montaggio in sé, ma la logica del montaggio. Anche quando il componente sembra installato correttamente, la sollecitazione accumulata nella linea si ripresenta dopo qualche migliaio di chilometri come una nuova incrinatura nello stesso punto.

⚠ ATTENZIONE — Durante il montaggio del tubo di collegamento flessibile non forzare l'allineamento tirando, ruotando o piegando la linea. Il corpo a spirale è progettato per assorbire le vibrazioni, non per sopportare una tensione permanente. Una sollecitazione costante applicata in fase di montaggio provoca l'apertura della treccia e l'affaticamento rapido del cordone di saldatura. Una linea che non si allinea è il segnale di un componente sbagliato o di una staffa di sospensione affaticata.

⚠ ATTENZIONE — Non riutilizzare fascette, guarnizioni e dadi autobloccanti smontati. Le fascette con cavallotto a U deformano il tubo in modo permanente, le guarnizioni in grafite si assestano al primo serraggio e al secondo impiego non garantiscono la stessa tenuta. Allo stesso modo, riempire di saldatura un prigioniero rotto e riutilizzarlo non è una soluzione affidabile in zona calda.

- **Sostituire il componente senza confermare l'origine della perdita:** Il rumore non proviene sempre dal punto in cui si trova la perdita; una sostituzione eseguita senza prova del fumo il più delle volte sposta il problema anziché risolverlo.
- **Non usare la chiave dinamometrica:** L'approccio "l'ho serrato a mano, tiene" porta a un errore in due direzioni sullo scarico. Il serraggio insufficiente lascia una perdita; il serraggio eccessivo deforma il nastro, schiaccia il tubo e rende la fascetta definitivamente inutilizzabile.
- **Saltare la sequenza di serraggio:** Serrare a fondo i collegamenti uno alla volta distorce la linea. Il metodo corretto consiste nel montare tutte le giunzioni lasche, verificare l'allineamento e quindi serrare in modo graduale e in sequenza incrociata.
- **Trascurare sospensioni e tamponi:** Un tampone di sospensione rotto è la causa nascosta più diffusa che abbrevia la vita di progetto del tubo flessibile. Al montaggio di un tubo nuovo vanno controllati tutti gli elementi di sospensione.
- **Smontare i sensori in modo brusco:** Estrarre a forza un sensore EGT o NOx arrugginito rovina in modo permanente la filettatura sul tubo. Usare lo sbloccante e la chiave corretta costa meno di una successiva sostituzione del tubo.
- **Utilizzare un sigillante non idoneo:** Il silicone generico o il sigillante applicato in una zona non ammessa brucia e si stacca, potendo contaminare la superficie di DPF e catalizzatore. Valgono solo il prodotto e la zona indicati dal costruttore.
- **Guardare solo la misura e ignorare l'applicazione:** Un tubo con diametro esterno corretto non è il ricambio giusto se la forma delle estremità o la distribuzione dei fori della flangia sono diverse. La verifica va fatta sul codice motore/telaio e sul riferimento OE.

- **Concludere il lavoro senza rimontare gli schermi termici:** Se gli schermi termici e le parti isolanti smontate non vengono rimessi in sede, la linea carburante, il cablaggio e i manicotti dell'aria restano esposti a temperature eccessive.

Valori tecnici e punti di controllo della fascetta e del tubo di collegamento scarico

I valori indicati di seguito per la fascetta e il tubo di collegamento scarico sono intervalli di riferimento generale comunemente riscontrati nelle applicazioni su veicolo industriale pesante. I valori precisi specifici dell'applicazione variano in base al codice motore e telaio.

Valori tecnici della fascetta e del tubo di collegamento scarico (riferimento generale; il valore preciso si ricava dal manuale di assistenza OE)

Parametro	Intervallo tipico / unità	Descrizione
Temperatura continua dei gas di scarico	450-650 °C	Banda di esercizio tipica all'uscita turbo e a monte del modulo di post-trattamento
Temperatura di picco (rigenerazione attiva)	ordine di 600-750 °C	Innalzamento di breve durata nella rigenerazione DPF; determina la scelta del materiale
Limite di contropressione allo scarico	tipicamente 20-70 kPa (0,2-0,7 bar)	Varia secondo il costruttore; il superamento del limite causa perdita di potenza e codice guasto
Diametro esterno del tubo (veicolo industriale pesante)	circa 50-152 mm (2"-6")	Varia secondo l'applicazione; il diametro della fascetta deve corrispondere esattamente al tubo
Capacità di movimento assiale del tubo flessibile	tipicamente ±3-8 mm	Banda di movimento di progetto; se superata di continuo treccia e saldatura si affaticano
Tolleranza di deviazione angolare	tipicamente ±2-5°	Imporre un angolo permanente in fase di montaggio riduce sensibilmente la durata
Qualità del materiale	qualità inossidabili nell'ambito della EN 10088	In zona calda sono diffuse le qualità austenitiche/stabilizzate, nella zona posteriore quelle ferritiche
Spessore del nastro della fascetta	tipicamente 1,0-1,5 mm	Nelle applicazioni su veicolo industriale pesante i nastri sottili di tipo automobilistico non bastano
Classe della vite della fascetta	generalmente 8.8 o inox A2-70	È importante per la resistenza all'allentamento sotto temperatura
Durata di servizio prevista	circa 200.000-600.000 km oppure 3-6 anni	Varia in base al profilo d'impiego, alle condizioni stradali e al carico di sale/corrosione

Bande di coppia tipiche per gli elementi di collegamento della linea di scarico (Nm; solo riferimento generale, fa fede il valore OE)

Elemento di collegamento	Banda di coppia tipica	Nota
Fascetta a profilo a V (V-band), M8	circa 10-20 Nm	Si serra in modo graduale; una coppia eccessiva apre il nastro e rovina la fascetta in modo permanente

Elemento di collegamento	Banda di coppia tipica	Nota
Fascetta a profilo a V, M10	circa 18–30 Nm	Diffusa nei collegamenti del turbo e del modulo di post-trattamento
Fascetta a manicotto a nastro largo	circa 12–25 Nm	Si punta a una pressione circonferenziale che non schiacci il tubo
Fascetta con cavallotto a U, M10	circa 35–55 Nm	È monouso; quella smontata non si rimonta
Fascetta con cavallotto a U, M12	circa 55–85 Nm	Si riscontra sulle linee di grande diametro dei veicoli industriali pesanti
Dado di flangia / prigioniero, M10	circa 35–60 Nm	Si serra in sequenza incrociata e in modo graduale
Vite della staffa di sospensione, M8–M10	circa 20–45 Nm	Si serra per ultima, dopo l'allineamento della linea

💡 CONSIGLIO — I valori di coppia hanno senso soltanto con una chiave tarata. Poiché i collegamenti di scarico lavorano in una banda di coppia bassa, la misura eseguita all'estremità inferiore della scala di una chiave ad alta portata risulta imprecisa; scegliere una chiave di portata adeguata. Eseguire il serraggio non in un'unica azione, ma in modo graduale: un primo giro a circa metà del valore obiettivo e un secondo giro al valore pieno.

Per un controllo rapido sul campo sono sufficienti i punti seguenti:

- La treccia del tubo flessibile presenta aperture, fili rotti, strozzature o tracce lucide di sfregamento?
- Si notano incrinature, deformazioni permanenti sul nastro della fascetta o filetti spanati sulla vite?
- Sulle giunzioni si è formato un accumulo di fuliggine nera secca o una traccia biancastra di perdita?
- I tamponi di sospensione conservano l'elasticità, le staffe presentano incrinature?
- Il gioco tra tubo e telaio, cablaggio, linea carburante e soffierto pneumatico è sufficiente?
- Gli schermi termici sono completi e ben fissati, emettono rumore di vibrazione?
- In diagnosi sono presenti codici di scarico/emissioni memorizzati o non confermati (pending)?

Come si esegue la manutenzione della fascetta e del tubo di collegamento scarico e come se ne allunga la durata?

La fascetta e il tubo di collegamento scarico, non comparando come voce a sé nella lista di manutenzione, restano generalmente invisibili finché non si guastano. Eppure un controllo di pochi minuti durante il tagliando periodico allunga sensibilmente la vita del componente e previene guasti più costosi a DPF, SCR e sensori. Tre sono i fattori principali che determinano la durata: la qualità del montaggio, la libertà meccanica della linea e il carico di corrosione.

- **Eeguire un controllo visivo a ogni tagliando periodico.** Con il veicolo già sul ponte per il cambio olio e filtri, scansionare la linea con la torcia richiede pochi minuti e permette di intercettare precocemente le incrinature.
- **Valutare i tamponi di sospensione come sistema, non come singolo pezzo.** Un solo tampone affaticato trasferisce tutto il carico vibratorio al tubo flessibile. Considerare i tamponi parte integrante della manutenzione della linea di scarico.
- **Non ignorare l'usura dei supporti motore.** Un motore che si muove in modo eccessivo fa lavorare ogni elemento elastico della linea oltre il limite di progetto.
- **Eeguire un controllo della corrosione a fine inverno.** Il sale stradale provoca una rapida corrosione sugli elementi di collegamento non inossidabili e sulle viti delle fascette; un giro di controllo in primavera è una buona abitudine.
- **Monitorare il comportamento delle rigenerazioni.** Rigenerazioni frequenti e non completate mantengono la linea ad alta temperatura più a lungo del normale; questa condizione invecchia rapidamente sia la guarnizione sia il tubo flessibile.
- **Confermare la coppia del nuovo componente al primo tagliando.** Una guarnizione nuova si assesta in parte nei primi cicli termici; il controllo della coppia al primo tagliando periodico previene un allentamento precoce.
- **Riesaminare la linea dopo il montaggio di allestimenti e attrezzature.** Le staffe aggiunte dopo il montaggio di un ribaltabile, di una gru o di una cisterna possono sollecitare la linea; a lavoro concluso occorre verificare i giochi.
- **Abbandonare l'abitudine di rimandare la riparazione di una perdita.** Una piccola perdita, trascinando fuori la fuliggine, erode anche la superficie adiacente e con il tempo trasforma la sostituzione di un singolo pezzo in quella di un intero tratto.

Se questi controlli vengono eseguiti correttamente, il gruppo di collegamento dello scarico richiede la sostituzione solo poche volte nell'arco della vita del veicolo. Al contrario, una fascetta trascurata può essere il primo anello di una catena molto più costosa, che parte da un componente di poche decine di euro e arriva alla limitazione di coppia, alle rigenerazioni non completate e al danneggiamento del modulo di post-trattamento. Sulla linea di scarico l'approccio più economico è individuare la perdita quando è ancora piccola e chiuderla con il componente giusto e la coppia corretta.

Domande frequenti

Che cosa succede se la fascetta dello scarico si allenta?

Quando la fascetta dello scarico si allenta si forma dapprima una piccola fuga di gas sulla giunzione; questa perdita si sente come sibilo a freddo e come soffio sotto carico. Con il progredire del fenomeno si accumula fuliggine sulla giunzione, la superficie di tenuta si usura e il tubo può spostarsi dal proprio asse. Sui veicoli Euro 6 una fascetta allentata provoca inoltre l'ingresso di aria falsa nella linea, falsando le misure di NOx e DPF; ne possono conseguire un codice guasto legato alle emissioni e una limitazione di coppia.

Perché il tubo flessibile a spirale dello scarico si incrina?

Il tubo flessibile a spirale dello scarico si incrina generalmente non per un difetto del materiale, ma perché sopporta più movimento di quanto dovrebbe. Le cause più comuni sono supporti motore affaticati, tamponi di sospensione dello scarico rotti, una tensione permanente imposta alla linea in fase di montaggio e l'impiego di un componente di lunghezza errata. A queste si aggiungono la corrosione da sale stradale e la proiezione di sassi dall'esterno, che indeboliscono la calza in treccia e accelerano l'incrinatura. Se al montaggio del tubo nuovo non si controllano sospensioni e tamponi, lo stesso guasto si ripresenta in breve tempo.

Una perdita allo scarico può accendere la spia motore?

Sì, in particolare sui veicoli industriali pesanti Euro 5 ed Euro 6 può accenderla. Sulla linea di scarico sono presenti sensori NOx, di temperatura e di pressione differenziale, e questi sensori presuppongono di misurare in un volume chiuso. Una perdita che si forma a monte del sensore provoca l'ingresso di aria dall'esterno nella linea, la misura non rispecchia la realtà e la centralina motore registra un guasto relativo all'efficienza SCR o al DPF. Per questo motivo, prima di sostituire un sensore, occorre verificare la tenuta della linea.

La fascetta dello scarico si può riutilizzare?

Le fascette a profilo a V e a nastro largo possono essere riutilizzate in misura limitata, se il nastro non presenta deformazioni, incrinature o corrosione e se i filetti della vite sono integri. Le fascette con cavallotto a U, al contrario, serrano schiacciando il tubo in modo permanente e sono quindi considerate monouso: quelle smontate non si rimontano. I dadi autobloccanti e le guarnizioni vanno rinnovati in ogni caso. In caso di dubbio, montare una fascetta nuova costa sempre meno della manodopera di un secondo smontaggio.

Se il rumore persiste dopo la sostituzione del tubo di scarico, quale può esserne la causa?

La causa più comune di un rumore che persiste dopo la sostituzione è la presenza di una seconda perdita in un altro punto; sullo scarico il rumore non proviene sempre dalla sua origine e concentrarsi su una sola giunzione è fuorviante. La seconda causa è un assestamento incompleto della nuova guarnizione oppure una coppia non applicata in modo graduale e in sequenza incrociata. La terza possibilità è il rumore di vibrazione di uno schermo termico o di una staffa di sospensione. In questo caso occorre riascoltare il veicolo a motore freddo e riesaminare l'intera linea con la prova del fumo a bassa pressione.

Ogni quanto va sostituito il tubo di collegamento dello scarico?

La durata del tubo di collegamento dello scarico varia sensibilmente in base al profilo d'impiego; come riferimento generale si osserva un intervallo di circa 200.000-600.000 km oppure 3-6 anni. Nella distribuzione urbana, nei cantieri e nell'uso su brevi distanze la linea subisce più cicli termici e vibrazioni, per cui la durata si avvicina alla banda inferiore. Nell'uso a lungo raggio può invece raggiungere la banda superiore. Il fattore determinante non è il chilometraggio, ma la libertà meccanica della linea e il carico di corrosione.

Quanto va serrata la fascetta dello scarico?

La coppia della fascetta dello scarico varia secondo il tipo e la misura della vite; come riferimento generale si osservano bande dell'ordine di circa 10–30 Nm sulle fascette a profilo a V, 12–25 Nm sulle fascette a manicotto a nastro largo e 35–85 Nm su quelle con cavallotto a U. Il serraggio va eseguito non in un'unica azione, ma in modo graduale e in sequenza incrociata. Un serraggio insufficiente lascia una perdita, un serraggio eccessivo deforma il nastro e rende la fascetta definitivamente inutilizzabile. Per il valore preciso fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato del veicolo e va utilizzata una chiave dinamometrica tarata.

Come scelgo il tubo di collegamento dello scarico corretto?

Nella scelta il modello del veicolo da solo non è sufficiente. Vanno valutati insieme il codice motore, il codice telaio, l'anno di produzione e la configurazione del modulo di post-trattamento e, se possibile, va utilizzato il numero di riferimento OE riportato sul componente smontato. La ricerca a catalogo può essere effettuata tramite codice motore o numero OE. Prima dell'ordine occorre confrontare affiancandoli il diametro esterno del tubo, la lunghezza totale, la forma delle estremità ed eventualmente la distribuzione dei fori della flangia con il pezzo rimosso. Un componente con la misura corretta ma con estremità di forma diversa non è il ricambio giusto.

È pericoloso guidare con una perdita allo scarico?

Sì, guidare con una perdita allo scarico è rischioso sotto diversi aspetti. Una perdita vicina al vano motore o alla presa d'aria fresca della cabina porta monossido di carbonio in cabina e costituisce un pericolo diretto per la salute del conducente. L'impatto del gas caldo su cablaggio, linea carburante o manicotti dell'aria genera un rischio di incendio. Inoltre una linea che perde aumenta il livello di rumorosità del veicolo e può portare a una non conformità rispetto ai requisiti acustici dell'ECE R51. Una volta rilevata, la perdita va eliminata senza rinvii.

Il mastice per scarico è una soluzione definitiva?

No, il mastice per scarico non è una soluzione definitiva sui veicoli industriali pesanti. Il mastice ha senso soltanto se applicato nella zona ammessa dal costruttore, in strato sottile e insieme alla guarnizione corretta. Il mastice applicato su un tubo a spirale incrinato o su una superficie di tenuta deformata brucia ad alta temperatura e si stacca; le particelle possono contaminare la superficie di DPF e catalizzatore. La soluzione definitiva consiste nel sostituire il componente danneggiato con uno nuovo della misura corretta e nel serrare il collegamento alla coppia corretta.

VADEN ORIGINAL è un produttore di ricambi di qualità OE per veicoli industriali pesanti. Nella nostra famiglia di prodotti fascetta e tubo di collegamento scarico, il catalogo comprende 160 riferimenti a stock tra tubi di collegamento flessibili a spirale, fascette a profilo a V e con cavallotto a U, fascette a manicotto a nastro largo ed elementi di collegamento destinati alle applicazioni su autocarri, trattori stradali, autobus e rimorchi. Puoi cercare il ricambio adatto al tuo veicolo tramite il codice motore/telaio o il numero di riferimento OE riportato sul componente smontato e ordinarlo dopo averlo verificato con le informazioni di compatibilità del catalogo e il confronto delle misure.

