



GUIDA TECNICA

Kit Guarnizioni Motore: Guasti, Sostituzione e Manutenzione

Perdite, emulsione e gas nel circuito: come diagnosticare il guasto, sostituire le guarnizioni con il serraggio corretto e prolungarne la durata.

vaden.com.tr · vadenoriginal.com · Versione: Luglio 2026 · Veicolo industriale (camion · trattore · autobus)

Su un veicolo commerciale pesante, la macchia d'olio che si accumula sotto il motore, il livello di antigelo che cala nel radiatore o le bollicine che compaiono nel vaso di espansione portano quasi sempre allo stesso punto: da qualche parte una tenuta non svolge più il suo compito. I motori di camion e autobus percorrono centinaia di migliaia di chilometri tra cicli termici, vibrazioni ed elevate pressioni di combustione; in queste condizioni le guarnizioni non invecchiano una alla volta, ma tutte insieme. Questa guida spiega, con l'occhio del tecnico d'officina, che cos'è il kit guarnizioni motore, con quali sintomi si manifesta, quale sia la corretta sequenza diagnostica, la disciplina di montaggio 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 officina sui motori 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, fasi angolari, tolleranza di planarità delle superfici e classe di spessore della guarnizione fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato e corrispondente al codice motore del veicolo. Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

Che cos'è il kit guarnizioni motore? Funzione e principio di funzionamento

Il kit guarnizioni motore è l'insieme di guarnizioni, paraolio, O-ring e rondelle di tenuta raccolto sotto un unico codice ricambio, che assicura la tenuta di tutte le superfici smontabili del motore di un veicolo commerciale pesante — testata, coppa dell'olio, coperchio punterie, collettori di aspirazione e scarico, pompa acqua, scambiatore olio e carter distribuzione — e che nei motori diesel pesanti lavora tipicamente sotto 25–35 bar di compressione e 160–230 bar di pressione di picco di combustione.

Il kit guarnizioni motore viene chiamato in officina e a catalogo con più nomi: **set guarnizioni motore, kit guarnizioni superiore, kit guarnizioni inferiore, kit guarnizioni completo** e, nelle configurazioni che includono anche il paraolio, **kit guarnizioni per revisione totale del motore**. Si tratta di livelli di copertura diversi della stessa famiglia di prodotto; a prescindere dal nome con cui viene cercato, il criterio di scelta resta lo stesso: codice motore e numero di riferimento OE.

Il principio di funzionamento si basa meno sulla resistenza alla pressione e più sul riempimento del micro-gioco tra le superfici. Nessuna superficie lavorata è perfettamente piana; le ondulazioni e la rugosità dell'ordine dei micron vengono chiuse dallo scorrimento del materiale della guarnizione sotto il precarico dei prigionieri. La guarnizione della testata svolge questo compito contemporaneamente per tre fluidi diversi: trattiene il gas della camera di combustione contro la pressione di accensione, indirizza il liquido di raffreddamento tra le gallerie e chiude verso l'esterno i canali dell'olio. Queste tre funzioni si svolgono sullo stesso piano, a pochi millimetri di distanza l'una dall'altra.

Nei motori diesel per veicoli commerciali pesanti la guarnizione della testata è prevalentemente a **struttura multistrato in acciaio (MLS)**: su sottili lamelle di acciaio inossidabile viene applicato un rivestimento elastomerico, mentre attorno alla camera di combustione si colloca un anello in acciaio separato oppure un cordolo in rilievo (bead). Con il motore in funzione la testata si

solleva e si riappoggia dell'ordine dei micron per effetto del riscaldamento; l'elasticità della guarnizione MLS segue questo movimento e mantiene la tenuta. Per questo motivo le prestazioni della guarnizione della testata sono determinate più che dalla guarnizione stessa dalla **planarità della superficie, dalla rugosità superficiale e dalla correttezza del precarico dei prigionieri**.

Livelli di copertura: kit superiore, kit inferiore e kit completo

Il kit superiore comprende generalmente la guarnizione della testata, la guarnizione del coperchio punterie, le guarnizioni dei collettori, i paraolio degli iniettori e delle camicie e gli O-ring della zona testata; si utilizza negli interventi che richiedono lo smontaggio della testata. Il kit inferiore include la guarnizione o il profilo di tenuta della coppa, i paraolio anteriore e posteriore dell'albero motore, le guarnizioni della pompa olio e del carter distribuzione. Il kit completo unisce i due precedenti ed è la scelta quando il motore viene aperto integralmente. Poiché l'attribuzione di ciascun componente all'uno o all'altro kit può variare da costruttore a costruttore, l'elenco di copertura va sempre verificato prima dell'ordine.

Materiali delle guarnizioni e paraolio

All'interno del kit sono presenti gruppi di materiali molto diversi tra loro. Nella guarnizione della testata lamelle in acciaio inossidabile e rivestimento elastomerico; nella coppa e nel carter distribuzione guarnizioni a profilo a base siliconica o fluorocarburea; nei collettori guarnizioni in lastra di grafite o con rinforzo metallico; alle estremità dell'albero motore e dell'albero a camme paraolio radiali a labbro. Per i paraolio radiali il settore fa riferimento alla famiglia di norme **DIN 3760 / ISO 6194**, mentre per le guarnizioni statiche in lastra è diffusa la classificazione dei materiali **DIN 28091**; per misure e tolleranze degli O-ring si utilizza la famiglia **ISO 3601**. La classe di resistenza dei prigionieri della testata è invece definita nell'ambito della **ISO 898-1**. Queste norme descrivono soltanto la famiglia di prodotto; quale materiale e quale classe siano impiegati su un motore specifico va verificato sul relativo catalogo OE.

Rapporto tra classe di spessore e sporgenza del pistone

Su una parte dei motori diesel per veicoli commerciali pesanti la guarnizione della testata non è offerta in un unico spessore, ma suddivisa in **classi di spessore**. La classe corretta si determina misurando con il comparatore la sporgenza della superficie superiore del pistone rispetto al piano del basamento (piston protrusion); un foro, una tacca o un codice sulla guarnizione indicano tale classe. Poiché la scelta di una classe errata modifica direttamente il rapporto di compressione e il gioco valvole-pistone, su motori sui quali si interviene a camicie o pistoni questa misurazione non va mai saltata.

Componenti tipici presenti nel kit

- **Guarnizione della testata:** a struttura multistrato in acciaio o composita, può essere suddivisa in classi di spessore.
- **Guarnizione del coperchio punterie (coperchio valvole):** profilo elastomerico, nella maggior parte delle applicazioni monouso.
- **Guarnizioni dei collettori:** classi di materiale diverse sul lato aspirazione e sul lato scarico.
- **Guarnizione o profilo di tenuta della coppa:** su alcuni motori è sostituita da un sigillante liquido.

- **Paraolio anteriore e posteriore dell'albero motore:** paraolio radiale a labbro, si monta con l'apposita boccola guida.
- **Paraolio corpo inietttore e rondelle in rame:** sul lato camera di combustione sono monouso.
- **Guarnizioni di pompa acqua, scambiatore olio e termostato:** tenuta del circuito di raffreddamento.
- **Set di O-ring:** O-ring di base camicia, tenute delle gallerie olio e dei canali di raffreddamento.
- **Guarnizioni del carter distribuzione e della pompa olio:** rientrano nel kit inferiore.

Tipi di copertura del kit guarnizioni motore e ambiti d'impiego tipici (riferimento generale; la copertura varia in base al costruttore)

Tipo di kit	Copertura tipica	In quale intervento si usa	Nota di servizio
Kit guarnizioni superiore	Guarnizione testata, coperchio punterie, collettori, paraolio iniettori, O-ring della testata	Smontaggio testata, intervento sulle valvole, revisione iniettori	Non si monta senza aver misurato la superficie della testata
Kit guarnizioni inferiore	Guarnizione/profilo coppa, paraolio anteriore e posteriore albero motore, guarnizioni pompa olio e carter distribuzione	Smontaggio coppa, perdita dal paraolio albero motore, intervento sulla pompa olio	I paraolio si montano con la boccola guida
Kit completo	Tutto il kit superiore e inferiore, paraolio compresi	Revisione totale del motore, intervento a camicie e pistoni	Può essere necessaria la misura della classe di spessore
Guarnizione testata singola	Solo la guarnizione della testata	Sostituzione della sola guarnizione testata	I prigionieri vanno valutati separatamente
Sottokit paraolio/O-ring	Paraolio albero motore, O-ring camicie, tenute delle gallerie	Riparazione mirata di una perdita	Si controlla l'usura di superfici e alberi

⚠ ATTENZIONE — Il kit guarnizioni motore cambia, anche all'interno della stessa famiglia di motori, in funzione del livello di allestimento, della fase emissiva (Euro 5 / Euro 6) e dell'anno di produzione: il tipo di camicia, lo schema dei prigionieri della testata e la geometria dei canali di raffreddamento modificano la forma della guarnizione. Non scegliete il kit solo in base al "modello di veicolo"; verificate con il codice motore, l'anno di produzione e, se possibile, con il numero OE riportato sulla vecchia guarnizione o sulla testata. Controllate inoltre l'elenco di copertura del kit prima dell'ordine — su alcuni motori la guarnizione della coppa o il paraolio dell'albero motore non sono inclusi nel pacchetto standard.

Come si riconosce un guasto al kit guarnizioni motore?

I guasti del kit guarnizioni motore evolvono in tre direzioni principali: perdita verso l'esterno, miscelazione dei fluidi tra loro e fuga del gas di combustione in un circuito in cui non dovrebbe entrare. La prima è visibile a occhio, la seconda si legge dalle condizioni dell'olio e del liquido di raffreddamento, la terza si conferma con prove di pressione e di gas. La tabella seguente associa i sintomi rilevati in officina alle possibili cause e al metodo di verifica.

Sintomi di guasto del kit guarnizioni motore, possibili cause e metodi di verifica (riferimento di officina)

Sintomo	Possibile causa	Controllo / Verifica
Bollicine continue nel vaso di espansione, calo di livello, aumento di pressione	La guarnizione della testata trafila dalla camera di combustione verso il canale di raffreddamento	Test del gas di combustione (CO ₂) nel circuito di raffreddamento; prova di pressione del circuito e monitoraggio del calo
Emulsione bruno-crema sull'astina dell'olio, schiuma sotto il coperchio punterie	Miscela acqua-olio; perdita dalla guarnizione della testata o dello scambiatore olio	Analisi dell'olio, prova di pressione separata dello scambiatore olio, controllo delle tracce allo smontaggio della testata
Fumo bianco allo scarico, che ricompare dopo il raffreddamento	Infiltrazione di liquido di raffreddamento nella camera di combustione	Prova di pressione del circuito a motore freddo con sosta notturna; controllo delle sedi iniettori
Gas eccessivi dallo sfiato del basamento, pressione al tappo di rabbocco olio	Aumento del blowby; perdita dalla guarnizione della testata o usura di fasce/camicia	Misura della pressione nel basamento, prova di tenuta per cilindro (leak-down)
Accumulo di olio sotto il motore, zona posteriore bagnata	Perdita dal paraolio posteriore dell'albero motore, dalla guarnizione della coppa o del carter distribuzione	Pulizia della zona e tracciamento con colorante UV o talco; controllo del foro di drenaggio del carter volano
Tracce di fuliggine sulla zona collettore, sibilo a caldo	Guarnizione del collettore di scarico non assestata o incrinata; allentamento dei bulloni	Direzione delle tracce di fuliggine a motore freddo; controllo delle coppie di serraggio
Trasudo d'olio attorno al coperchio punterie, accumulo di sporco sulla parte alta del motore	Guarnizione del coperchio indurita, coppia dei bulloni allentata o superficie deformata	Smontaggio del coperchio, controllo dello schiacciamento permanente e della durezza della guarnizione
Perdita di potenza su un solo cilindro, valore di compressione basso	La guarnizione della testata trafila tra due cilindri adiacenti	Prova di compressione; si cerca un calo simultaneo su cilindri adiacenti, conferma con leak-down

Perdita, miscelazione o fuga di gas?

La distinzione determina la sequenza diagnostica. La perdita verso l'esterno è visibile e ha generalmente origine dalla coppa, dal coperchio o da un paraolio; è fastidiosa ma non rovina immediatamente l'interno del motore. La miscelazione dei fluidi (acqua-olio) è più seria: l'olio perde potere lubrificante, inizia il rischio di danneggiamento delle bronzine e continuare a far girare il motore amplifica il danno. La fuga del gas di combustione nel circuito di raffreddamento è invece la più distruttiva; poiché il circuito va in pressione si innesca la catena di traboccamento, blocco d'aria e surriscaldamento improvviso. L'errore più frequente in officina è scambiare questa terza situazione per un guasto al termostato o al radiatore e intervenire sul circuito.

Verifica con prove di pressione

Al centro della diagnosi ci sono due prove. La prova di pressione del circuito di raffreddamento mantiene il sistema all'ordine di grandezza della pressione di esercizio e ne monitora il calo; se il

calo si verifica a motore spento si cerca il punto di perdita. La prova di tenuta del cilindro (leak-down) immette invece aria compressa controllata nel cilindro e ascolta da dove esce l'aria che sfugge: se arrivano bollicine dal vaso di espansione, la guarnizione della testata trafila verso il canale di raffreddamento; se l'aria esce dal bocchettone di rabbocco olio, l'indicazione punta verso fasce elastiche o camicia. Eseguite insieme, queste due prove permettono di distinguere gran parte dei guasti legati alle guarnizioni senza smontare la testata.

Verifica chimica e visiva

I liquidi reattivi che cambiano colore in presenza di gas di combustione nel liquido di raffreddamento offrono una verifica rapida e adatta alle condizioni di officina. Sul lato olio sono indicativi il colore e la consistenza dell'emulsione; tuttavia, sui veicoli che percorrono brevi tragitti anche la condensa che si forma sotto il coperchio punterie può dare un aspetto simile, per cui non va considerata da sola una prova. Nelle perdite esterne, pulire la zona e monitorarla con un colorante fluorescente è il modo più pratico per distinguere tra più possibili origini nel vano motore.

Come si sostituisce il kit guarnizioni motore? Passo dopo passo

La sostituzione del kit guarnizioni motore è un lavoro fondato molto più sulla preparazione delle superfici e sulla disciplina di serraggio che sulla guarnizione in sé. I passaggi seguenti riassumono la sequenza generalmente adottata sui motori dei veicoli commerciali pesanti; la procedura specifica del codice motore, il numero di fasi e i valori angolari vanno ricavati dal manuale di assistenza.

⚠ ATTENZIONE — Prima di iniziare un intervento sulle guarnizioni motore i dispositivi di protezione individuale sono indispensabili: occhiali resistenti agli urti, guanti resistenti agli agenti chimici, indumenti da lavoro e, se necessario, protezione delle vie respiratorie. Smontare la testata o la coppa a motore caldo comporta rischio di ustione e di deformazione; attendete il raffreddamento del motore e della linea di scarico. Il circuito di raffreddamento in pressione non va aperto a caldo. Antigelo e olio esausto sono dannosi per l'ambiente e per la pelle e vanno raccolti in contenitori adeguati. Sui veicoli con cabina ribaltabile il fermo di sicurezza della cabina deve essere sempre inserito e le attrezzature di sollevamento vanno usate entro la loro portata.

- 1 Mettete il veicolo in sicurezza:** spegnete il motore, inserite il freno di stazionamento, calzate le ruote, staccate lo staccabatteria o il polo negativo. Sui veicoli con cabina ribaltabile bloccate la cabina con il fermo di sicurezza e delimitate l'area di lavoro.
- 2 Scaricate i fluidi:** raccogliete il liquido di raffreddamento e, se necessario, l'olio motore in contenitori puliti. Decidete se riutilizzare l'antigelo in base alle sue condizioni; se contiene olio o fuliggine va sostituito.
- 3 Smontate documentando:** etichettate cavi, tubazioni ed elementi di collegamento e, se possibile, fotografate durante lo smontaggio. Sui motori pesanti la parte alta ospita numerosi sensori, tubi iniettori e fascette; è qui che nasce la maggior parte delle confusioni in fase di rimontaggio.

- 4 Allentate i prigionieri nella sequenza corretta:** allentate i prigionieri della testata dall'esterno verso l'interno, nella sequenza indicata dal costruttore e in più passaggi. L'allentamento completo da un solo punto provoca la deformazione della testata.
- 5 Sollevare la testata in piano:** sollevatela verticalmente con un'attrezzatura di sollevamento adeguata, senza farla scorrere lateralmente. Sui motori con camicie utilizzate gli appositi fermi camicia affinché queste non si spostino durante il sollevamento; una camicia che si muove compromette gli O-ring di base.
- 6 Pulite le superfici:** rimuovete i residui della vecchia guarnizione dalle superfici del basamento e della testata con metodi che non rigano il materiale. Sulle superfici in alluminio non usate raschietti in acciaio né dischi abrasivi; una cavità dell'ordine dei micron compromette in modo permanente l'assestamento della guarnizione MLS. Svuotate completamente olio e acqua dai fori dei prigionieri: in caso contrario durante il serraggio si crea un blocco idraulico e il basamento può fessurarsi.
- 7 Misurate le superfici:** controllate la planarità del basamento e della testata con riga e spessimetro e, se necessario, la rugosità superficiale con lo strumento di misura. Se fuori tolleranza, la testata va rettificata o sostituita. Misurate con il comparatore la sporgenza di camicia e pistone per determinare la corretta classe di spessore della guarnizione.
- 8 Verificate il kit nuovo:** confrontate il contenuto del kit affiancandolo ai vecchi componenti: schema dei fori, anello della camera di combustione, marcatura di spessore, diametri dei paraolio e misure degli O-ring devono corrispondere. Se manca un pezzo o ne trovate uno diverso, chiarite prima di iniziare il montaggio.
- 9 Posizionate la guarnizione asciutta e nel verso corretto:** salvo diversa indicazione, non applicate olio, grasso o sigillante sulla guarnizione della testata. Rispettate la marcatura del lato superiore riportata sulla guarnizione e le spine di centraggio. Nei punti in cui si utilizza sigillante liquido applicate il prodotto prescritto dal costruttore, nello spessore indicato ed entro il tempo aperto previsto.
- 10 Valutate i prigionieri:** sulla maggior parte dei motori pesanti i prigionieri della testata sono del tipo serrato oltre il limite di snervamento (coppia-angolo) e sono monouso. Se ne è previsto il riutilizzo occorre controllarne lunghezza e filetto senza superare i limiti ammessi dal costruttore. Anche la prescrizione di lubrificazione è specifica del costruttore; lubrificare un prigioniero che va serrato a secco altera il precarico reale.
- 11 Serrate a fasi e con controllo angolare:** serrate la testata dal centro verso l'esterno, nella sequenza e nelle fasi indicate dal costruttore. Nell'applicazione tipica sui veicoli pesanti si parte dalle coppie di pre-serraggio, cui seguono una o due fasi angolari. Utilizzate il goniometro con il riferimento corretto; stimare l'angolo "a sensazione" non è un metodo accettabile.
- 12 Montate i componenti ausiliari:** serrate collettori, coperchio punterie, scambiatore olio e guarnizioni della pompa acqua alle rispettive coppie. Registrazione valvole, rondelle in rame degli iniettori e collegamenti della linea carburante vengono rinnovati secondo procedura.

- 13 Riempite, spurgate e collaudate:** riempite e spurgate il circuito di raffreddamento secondo procedura, montate l'olio e il filtro corretti. Avviate il motore e verificate la tenuta al minimo e ai regimi medi, cancellate i codici di errore e rileggeteli dopo la prova su strada. Va eseguito anche un controllo a freddo dopo il ciclo termico; alcune perdite si manifestano solo dopo un riscaldamento e un successivo raffreddamento.

Quali sono gli errori più frequenti nella sostituzione del kit guarnizioni motore?

Negli interventi sul kit guarnizioni motore la maggior parte dei guasti ricorrenti non deriva dal ricambio ma dall'applicazione. La situazione più frequente in officina è che la guarnizione ricominci a trafilare dopo pochi mesi, e dietro c'è quasi sempre una superficie non misurata o una fase angolare saltata.

⚠ ATTENZIONE — Montare una guarnizione nuova senza misurare la superficie della testata è la scorciatoia più costosa dell'intero lavoro. Una testata deformata dai cicli di riscaldamento e raffreddamento schiaccia localmente la nuova guarnizione già nelle prime settimane e ricomincia a trafilare dallo stesso punto. Un montaggio eseguito senza controllo di planarità e rugosità significa dover riaprire il motore una seconda volta in breve tempo.

⚠ ATTENZIONE — Applicare sigillante od olio sulla guarnizione della testata è un errore, salvo esplicita indicazione contraria. Il rivestimento elastomerico delle guarnizioni MLS assicura da solo la tenuta; lo strato di sigillante applicato sopra non sostiene il precarico, scorre con il calore e lascia un percorso di fuga tra guarnizione e superficie. Inoltre il sigillante o il liquido che riempie i fori dei prigionieri può generare pressione idraulica durante il serraggio e provocare fessurazioni nel basamento.

- **Non svuotare i fori dei prigionieri:** olio e acqua rimasti nel foro creano un blocco idraulico durante il serraggio; il precarico risulta errato e il basamento può danneggiarsi.
- **Riutilizzare un prigioniero monouso:** un prigioniero serrato oltre il limite di snervamento si è allungato; al secondo serraggio non si ottiene il precarico previsto.
- **Saltare la sequenza di serraggio e le fasi angolari:** la testata non si carica in modo uniforme, la guarnizione viene schiacciata localmente o non viene compressa a sufficienza.
- **Scegliere una classe di spessore errata:** una guarnizione scelta senza misurare la sporgenza del pistone modifica il rapporto di compressione e il gioco valvole.
- **Pulire la superficie con disco abrasivo:** soprattutto sulle testate in alluminio crea microcavità; la guarnizione non si assesta più perfettamente.
- **Non controllare la sporgenza della camicia e gli O-ring di base:** è una causa frequente di miscela acqua-olio sui motori a camicie umide.
- **Montare il paraolio dell'albero motore senza boccola guida:** il labbro si ripiega o la molla anulare esce di sede; il paraolio perde già nei primi giorni.
- **Non rimuovere la causa profonda del guasto:** una sostituzione delle guarnizioni eseguita senza intervenire su surriscaldamento, radiatore intasato o termostato difettoso ha vita breve.

- **Montaggio sporco:** sabbia, fuliggine o fibre di panno rimaste sulla superficie interrompono puntualmente la linea di tenuta.
- **Sostituire solo la guarnizione che perde:** anche le guarnizioni adiacenti, con la stessa storia termica, sono affaticate; rinnovarle a motore aperto riduce il costo complessivo.

Valori tecnici e punti di controllo del kit guarnizioni motore

I valori relativi al kit guarnizioni motore non possono essere considerati indipendentemente dal motore stesso. Gli intervalli seguenti sono riferimenti generali frequenti sui motori diesel per veicoli commerciali pesanti; famiglia di motori, tipo di camicia e anno di produzione modificano tali intervalli. Per dati precisi fa fede il manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo, specifico per il codice motore.

Valori tecnici del kit guarnizioni motore (riferimento generale; unità bar, °C, mm e µm)

Parametro	Intervallo tipico (riferimento generale)	Nota
Pressione di compressione del cilindro (diesel pesante)	25–35 bar (360–510 psi)	La differenza tra i cilindri deve essere contenuta; il limite di accettazione è specifico del motore
Pressione di picco di combustione	160–230 bar (2.300–3.300 psi)	È questo il carico effettivo sostenuto dalla guarnizione della testata
Pressione di esercizio del circuito di raffreddamento	0,8–1,5 bar (12–22 psi)	Il valore di taratura del tappo è il riferimento della prova del circuito
Pressione olio motore (minimo / regime di esercizio)	Al minimo circa 1–2 bar, al regime di esercizio 3–5 bar	Una pressione bassa indica un problema di lubrificazione, non di guarnizioni
Temperatura di esercizio olio motore / liquido di raffreddamento	Olio 90–110 °C, acqua 80–95 °C	Il superamento continuo accelera l'invecchiamento delle guarnizioni elastomeriche
Planarità delle superfici di basamento e testata	Generalmente entro i limiti di 0,05–0,10 mm	Si misura con lo spessimetro; oltre il limite rettifica o sostituzione
Rugosità superficiale per guarnizione MLS	Circa nella banda Ra 0,4–1,6 µm	Non è desiderabile né una superficie molto ruvida né una lucida a specchio
Classi di spessore della guarnizione della testata	Scaglioni indicativamente nell'intervallo 1,0–1,8 mm	Si sceglie misurando la sporgenza di pistone/camicia
Sporgenza della camicia (motori a camicie umide)	Generalmente nella banda 0,02–0,15 mm	Si misura con il comparatore, la differenza tra i cilindri è limitata
Pressione nel basamento (indicatore di blowby)	Da leggermente negativa a pochi mbar	Una pressione positiva marcata indica una perdita o l'usura delle fasce

Bande di coppia tipiche nel montaggio del kit guarnizioni motore (riferimento generale, Nm; il valore preciso si ricava dal manuale di assistenza)

Punto di collegamento	Banda di coppia tipica (riferimento generale)	Nota applicativa
-----------------------	---	------------------

Punto di collegamento	Banda di coppia tipica (riferimento generale)	Nota applicativa
Prigioniero della testata (fasi di pre-serraggio)	A fasi, tipicamente nella banda 40–120 Nm	A seguire si applicano una o due fasi angolari
Prigioniero della testata (fase angolare)	Generalmente nell'intervallo 60°–180°, specifico del motore	Goniometro obbligatorio; l'angolo stimato non è ammesso
Bullone del coperchio punterie	8–25 Nm	Un serraggio eccessivo schiaccia la guarnizione elastomerica
Bullone del collettore di aspirazione	20–45 Nm	Si serra a fasi dal centro verso l'esterno
Bullone del collettore di scarico	30–60 Nm	Per via della dilatazione termica sequenza e fasi sono importanti
Bullone della coppa	10–30 Nm	In sequenza incrociata, distribuito uniformemente a bassa coppia
Bulloni di scambiatore olio e pompa acqua	20–45 Nm	La guarnizione si rinnova a ogni smontaggio

💡 CONSIGLIO — I valori di coppia e angolo sono forniti solo come banda orientativa. All'interno della stessa famiglia di motori possono essere impiegati diametri di prigionieri e numeri di fasi differenti; alcuni costruttori definiscono procedure separate per il primo montaggio e per il rimontaggio, altri richiedono una fase angolare aggiuntiva dopo un determinato periodo di funzionamento. Nella pratica fa fede il manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo, specifico per il codice motore, insieme all'impiego di chiave dinamometrica calibrata e goniometro.

- Le superfici di basamento e testata sono planari, sono state misurate con lo spessimetro?
- I fori dei prigionieri sono stati svuotati completamente da olio e acqua?
- I prigionieri della testata hanno superato il controllo di lunghezza e filetto, sono monouso?
- La sporgenza di pistone o camicia è stata misurata e la classe di spessore corretta è stata scelta?
- Il verso della guarnizione e l'appoggio sulle spine di centraggio sono stati verificati?
- Le rondelle in rame degli iniettori e gli O-ring monouso sono stati rinnovati?
- La prova di pressione del circuito di raffreddamento è stata ripetuta dopo il montaggio?
- La causa profonda del surriscaldamento (radiatore, termostato, giunto viscoso della ventola) è stata rimossa?
- Dopo la prova su strada è stato eseguito il controllo a freddo e i codici di errore sono stati riletti?

Come si esegue la manutenzione del kit guarnizioni motore e se ne allunga la durata?

Il kit guarnizioni motore non ha di per sé un "intervallo di sostituzione"; a determinarne la durata sono la gestione termica, la qualità dell'olio e del liquido di raffreddamento e la disciplina di montaggio. Su un motore che non ha subito surriscaldamenti, che lavora con la corretta miscela di antigelo e con l'olio sostituito nei tempi previsti, le guarnizioni rientrano tra i componenti più longevi del veicolo. Al contrario, un kit montato su un motore che si è surriscaldato gravemente anche una sola volta o su una superficie non misurata si fa notare in breve tempo.

- **Gestione termica:** mantenete pulite le masse radianti, controllate periodicamente termostato e giunto della ventola. L'evento che uccide più rapidamente una guarnizione è il surriscaldamento.
- **Liquido di raffreddamento corretto:** usate il tipo e il rapporto di miscela indicati dal costruttore e non superate l'intervallo di sostituzione. Un antigelo degradato provoca corrosione e invecchia le guarnizioni elastomeriche.
- **Disciplina sull'olio:** sostituite nei tempi previsti l'olio con la viscosità e la classe di omologazione corrette. L'acidità di un olio invecchiato indurisce il materiale di paraolio e guarnizioni.
- **Monitorate lo sfiato del basamento:** uno sfiato intasato aumenta la pressione nel basamento e spinge i paraolio verso l'esterno; è una causa indiretta di perdite più frequente di quanto si pensi.
- **Affrontate presto le perdite:** una guarnizione ancora in fase di trasudo, se affrontata prima di arrivare al gocciolamento, comporta un intervento e un costo molto più contenuti.
- **Controllate le coppie di serraggio:** se il costruttore lo prevede, il controllo della coppia su bulloni dei collettori e della testata va eseguito al chilometraggio indicato; non vanno eseguiti serraggi arbitrari.
- **Monitoraggio dopo l'intervento:** nelle prime centinaia di chilometri successive a un intervento sulle guarnizioni vanno ricontrollati livello del liquido di raffreddamento, aspetto dell'olio e tenuta.

Nelle flotte l'approccio più efficiente è pianificare le guarnizioni non come singolo pezzo ma come kit. Una volta aperto il motore, rinnovare nello stesso intervento tutti gli elementi di tenuta smontati, i paraolio e le rondelle monouso costa molto meno del fermo veicolo che si ripresenterebbe pochi mesi dopo. Allo stesso modo, coprire con il pacchetto anche le guarnizioni della pompa acqua e dello scambiatore olio su un motore su cui si interviene alla testata elimina in gran parte un secondo fermo non programmato.

Domande frequenti

Quando si sostituisce il kit guarnizioni motore?

Non esiste un intervallo chilometrico prestabilito; la sostituzione si presenta insieme a un sintomo di guasto o a un intervento che richiede l'apertura del motore. Quando si rilevano gas di

combustione nel liquido di raffreddamento, emulsione nell'olio, pressione eccessiva nel basamento o una perdita esterna, si rinnova il kit interessato. Inoltre, negli interventi su valvole, iniettori, camicie o pistoni le guarnizioni smontate non vengono per principio riutilizzate.

Come si capisce che la guarnizione della testata è bruciata?

I sintomi più attendibili sono bollicine continue nel vaso di espansione, calo ingiustificato del livello del liquido di raffreddamento, emulsione color crema nell'olio e fumo bianco persistente allo scarico. Per la conferma si eseguono insieme il test del gas di combustione nel circuito di raffreddamento e la prova di tenuta dei cilindri. Un calo di compressione simultaneo su due cilindri adiacenti indica che la guarnizione trafila tra i cilindri.

Qual è la differenza tra kit guarnizioni superiore e kit guarnizioni completo?

La differenza sta nella copertura. Il kit superiore contiene i componenti necessari per gli interventi che richiedono lo smontaggio della testata: guarnizione della testata, guarnizione del coperchio punterie, guarnizioni dei collettori di aspirazione e scarico, paraolio degli iniettori e O-ring della zona testata. Il kit completo aggiunge a questi il kit inferiore: guarnizione o profilo di tenuta della coppa, paraolio anteriore e posteriore dell'albero motore, guarnizioni della pompa olio e del carter distribuzione. La distinzione pratica è questa: se si apre solo la testata il kit superiore è sufficiente, se il motore viene aperto integralmente o si scende sul lato albero motore si preferisce il kit completo. Poiché l'elenco di copertura varia da costruttore a costruttore, il contenuto va verificato prima dell'ordine.

I prigionieri della testata si possono riutilizzare?

Sulla maggior parte dei motori pesanti i prigionieri della testata sono del tipo coppia-angolo serrato oltre il limite di snervamento e il costruttore ne indica il carattere monouso. Questi prigionieri si allungano in modo permanente durante il serraggio; al secondo montaggio non si ottiene lo stesso precarico e la guarnizione non viene compressa a sufficienza. Nelle applicazioni in cui il riutilizzo è ammesso, lunghezza e misura del filetto vanno confrontate con i limiti riportati nel manuale.

Si applica sigillante sulla guarnizione della testata?

Salvo esplicita indicazione contraria, non si applica. Le guarnizioni multistrato in acciaio sono progettate per garantire la tenuta con il proprio rivestimento elastomerico; uno strato di sigillante aggiuntivo scorre con il calore e lascia un percorso di fuga. Il sigillante liquido si usa solo nei punti prescritti dal costruttore, con il prodotto e nello spessore indicati.

La rettifica della testata è obbligatoria durante la sostituzione delle guarnizioni?

Non è obbligatoria, dipende dalla misurazione. La planarità delle superfici di testata e basamento si controlla con lo spessimetro; se il risultato rientra nella tolleranza indicata dal costruttore la rettifica non serve. Se la tolleranza viene superata è necessaria la rettifica o la sostituzione della testata. Poiché con la rettifica possono cambiare il rapporto di compressione e il gioco valvole-pistone, altezza della testata e classe di spessore della guarnizione vanno rivalutate.

La miscela di olio e acqua significa sempre guarnizione della testata?

No. La guarnizione della testata è la causa più frequente, ma non l'unica. Anche la guarnizione o il corpo dello scambiatore olio, gli O-ring di base delle camicie umide, una testata o un basamento fessurati danno lo stesso sintomo. Per questo lo scambiatore olio va sottoposto a una prova di pressione separata e, sui motori a camicie, le tenute di base vanno sempre controllate.

Quanto dura la sostituzione del kit guarnizioni motore e per quanto resta fermo il veicolo?

A determinare i tempi non è la guarnizione ma l'accessibilità. Un intervento singolo come la guarnizione del coperchio punterie si conclude in poche ore nella maggior parte delle applicazioni. La sostituzione della guarnizione della testata, con ribaltamento cabina, smontaggio di collettori e componenti ausiliari, misurazione delle superfici e, se necessario, rettifica della testata, si estende generalmente su una o due giornate lavorative. Nelle revisioni in cui il motore viene aperto integralmente i tempi salgono a qualche giorno. A questi vanno aggiunti lo spurgo del circuito di raffreddamento, il controllo di tenuta al minimo e un secondo controllo dopo la prova su strada. Nella pianificazione il fattore che accorcia di più i tempi è avere pronti, prima di iniziare, il kit con la copertura corretta e, se necessari, i prigionieri nuovi della testata.

Perché il motore continua a consumare acqua dopo la sostituzione delle guarnizioni?

Le cause più comuni sono aria rimasta nell'impianto, una causa profonda non rimossa e un secondo punto di perdita. Se il circuito di raffreddamento non è stato spurgato secondo procedura il livello cala nei primi giorni, ed è normale. Se il livello continua a scendere, radiatore, pompa acqua, scambiatore olio e collegamenti dei manicotti vanno esclusi uno a uno con la prova di pressione. Se la causa del surriscaldamento non è stata rimossa, anche la guarnizione nuova viene messa sotto sforzo in breve tempo.

Come scelgo il kit guarnizioni motore corretto?

Nella scelta il modello del veicolo da solo non è sufficiente. Vanno usati insieme codice motore, anno di produzione, fase emissiva, tipo di camicia e, se possibile, il numero di riferimento OE riportato sul vecchio componente. Nel catalogo VADEN la ricerca si può fare esattamente su questi due dati: con il codice motore si raggiunge l'elenco per applicazione, oppure cercando direttamente il numero OE riportato sulla vecchia guarnizione o sulla testata si individua il codice ricambio VADEN corrispondente. Prima dell'ordine verificate anche l'elenco di copertura del kit e, se necessario, la classe di spessore della guarnizione.

VADEN ORIGINAL è un produttore di ricambi di qualità OE per i sistemi motore e frenanti dei veicoli commerciali pesanti. Nella nostra famiglia di prodotto kit guarnizioni motore sono disponibili a magazzino, abbinabili per codice motore, kit guarnizioni superiore, inferiore e completo per applicazioni su camion, autobus e trattori stradali; guarnizioni della testata, paraolio, gruppi di O-ring e rondelle di tenuta. Potete cercare il kit adatto al vostro veicolo tramite codice motore o numero di riferimento OE e ordinare dopo aver verificato le informazioni di compatibilità e di copertura riportate 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