



GUIDA TECNICA

Testata Motore Camion: Guasti, Sostituzione e Manutenzione

Perdite, acqua nell'olio, guarnizione bruciata: sulla testata dei motori diesel per camion si concentra il carico maggiore. Diagnosi e sostituzione.

Nel veicolo pesante, la zona del motore più sollecitata, esposta alle temperature e alle pressioni più elevate è la testata. La maggior parte dei problemi descritti sul campo come "ha iniziato a perdere, si mescola l'acqua, ha bruciato la guarnizione" si concentra in questo gruppo. Il fermo di un trattore stradale su strada o la messa fuori servizio di un mezzo comunale spesso hanno origine proprio qui. Questa guida è stata preparata per orientare il tecnico sul campo nel riconoscere il gruppo testata motore, nel leggere correttamente i sintomi, nell'eseguire la sostituzione secondo le regole e nel prolungarne la durata.

Questo documento è stato preparato dal team tecnico VADEN sulla base dell'esperienza sul campo con i motori dei veicoli pesanti e dei dati dei costruttori OE. Gli intervalli di coppia, pressione e temperatura forniti hanno carattere di riferimento generale; per il valore esatto occorre sempre basarsi sul manuale di assistenza OE aggiornato del veicolo e del motore. Ultimo aggiornamento: settembre 2026. Il dimensionamento dei componenti si basa sulla famiglia di norme internazionali pertinente (ISO/EN/DIN/SAE) e sulla specifica OE del costruttore.

Che cos'è il gruppo testata motore? Funzione e principio di funzionamento

Il gruppo testata motore è il componente principale del motore che chiude la parte superiore del monoblocco completando in modo ermetico la camera di combustione dall'alto; ospita le valvole, le molle valvole, il meccanismo albero a camme/bilancieri e i canali dell'olio e dell'acqua di raffreddamento. Nei veicoli pesanti è realizzato in ghisa o in lega di alluminio e costituisce la zona più critica del motore dal punto di vista di pressione, temperatura e vibrazioni.

Il principio di funzionamento in breve è questo: nelle fasi di compressione e combustione la camera di combustione deve essere perfettamente ermetica nella parte superiore. La testata chiude questa camera dall'alto; la guarnizione della testata mantiene separati e a tenuta i passaggi di gas, acqua di raffreddamento e olio motore tra la testata e il monoblocco. Attraverso i canali interni della testata circola da un lato l'acqua di raffreddamento che assorbe il calore di combustione, mentre dall'altro le gallerie dell'olio lubrificano il meccanismo delle valvole. Le valvole di aspirazione e scarico, aprendosi e chiudendosi sulle superfici di appoggio (sedi valvole) presenti sulla testata, gestiscono il riempimento e l'evacuazione.

Considerata come gruppo, la testata non è un singolo pezzo ma una famiglia di componenti che lavorano insieme. I componenti fondamentali sono:

- **Testata (corpo):** la fusione principale che chiude la camera di combustione dall'alto; le testate per veicoli pesanti possono essere monoblocco o separate per ogni cilindro.
- **Guarnizione della testata:** guarnizione in acciaio multistrato (MLS) o composita che separa gas/acqua/olio tra monoblocco e testata.
- **Valvole di aspirazione e scarico, molle valvole, guidavalvole e paraoli:** il gruppo mobile che gestisce lo scambio dei gas.
- **Albero dei bilancieri / bilancieri e albero a camme (nel tipo a camme in testa):** il meccanismo che trasmette il movimento di apertura e chiusura delle valvole.
- **Sedi degli iniettori/candelette, flangia di riscaldamento e superfici di appoggio dei collettori.**

- **Coperchio punterie (coperchio superiore) e relativa guarnizione:** la copertura superiore che assicura la tenuta dell'olio.

Testata in ghisa o in alluminio?

Nei motori diesel per veicoli pesanti prevalgono storicamente le testate in ghisa; offrono un'elevata resistenza all'alta pressione di compressione e al carico termico, ma sono pesanti. In alcuni motori di nuova generazione si utilizzano testate in lega di alluminio per il peso e l'efficienza di raffreddamento. Le testate in alluminio sono più sensibili alla dilatazione termica e al surriscaldamento; una volta "scaldate", la planarità può alterarsi rapidamente. Le procedure di sostituzione e coppia sono diverse per i due materiali.

Testata monoblocco o testata separata per cilindro?

In alcuni motori per veicoli pesanti c'è una testata monoblocco che copre tutti i cilindri, in altri una testata separata per ogni cilindro. La struttura a testata separata consente, in caso di guasto su un singolo cilindro, di smontare solo quella testata e offre grande praticità sul campo. La scelta del pezzo e il tipo di guarnizione variano in base a questa struttura.

Contesto OE e approvvigionamento

Il gruppo testata e i componenti circostanti (kit guarnizioni, gruppo valvole, termostato/componenti di raffreddamento) sono associati, nella maggior parte dei motori per veicoli pesanti, a fornitori OE riconosciuti. Le guarnizioni e gli elementi di tenuta sono generalmente associati alla tecnologia in acciaio multistrato, il lato raffreddamento a soluzioni equivalenti Behr/Mahle, il lato carburante/iniezione a equipaggiamenti di tipo Bosch e il lato freni e telaio a sistemi di tipo Knorr/Bendix. I prodotti del gruppo testata VADEN ORIGINAL sono posizionati in modo da essere compatibili con questo contesto OE.

Tipo di testata / guarnizione	Impiego tipico	Caratteristica distintiva
Testata monoblocco in ghisa	Diesel pesante classico (trattore stradale, camion)	Elevata resistenza termica, pesante
Testata in lega di alluminio	Motori di nuova generazione, ottimizzati per il peso	Leggera, sensibile al calore, coppia precisa
Testata separata per cilindro	Motori pesanti modulari	Smontaggio singolo, praticità sul campo
Guarnizione MLS (acciaio multistrato)	Diesel moderno ad alta pressione	Resistenza al serraggio ripetuto
Guarnizione composita / rivestita in elastomero	Vecchia generazione e segmento medio	Adattamento alla tolleranza superficiale

La verifica del numero di ricambio è indispensabile. La scelta della testata e della guarnizione varia in base al codice motore, all'anno di produzione, al tipo di testata (monoblocco / separata) e allo spessore della guarnizione. Anche sullo stesso modello di veicolo varianti di motore diverse richiedono testate e guarnizioni diverse. Prima del montaggio eseguire sempre l'abbinamento con il numero di motore del veicolo e il numero di ricambio OE; uno spessore errato della guarnizione altera il rapporto di compressione e la tenuta.

Sintomi di guasto e diagnosi

I guasti del gruppo testata spesso iniziano in modo subdolo: prima una leggera perdita di prestazioni, poi la perdita di acqua di raffreddamento, infine una perdita grave. La tabella seguente riunisce i sintomi più frequenti sul campo, le possibili cause e i metodi di verifica.

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Bolle nel vaso di espansione / trafilamento di gas	Guarnizione della testata forata dal lato camera di combustione	Controllo dell'acqua di raffreddamento con kit di test dei gas di scarico (test CO ₂); prova di pressione
Olio nell'acqua di raffreddamento, acqua nell'olio (emulsione marrone)	Perdita tra i canali olio-acqua della guarnizione; cricca nella testata	Ispezione dell'astina dell'olio e del tappo del serbatoio; prova di pressione dell'impianto
Fumo di scarico bianco e dolciastro	Infiltrazione di acqua di raffreddamento nella camera di combustione	Prova di caduta di pressione; controllo dell'umidità nelle sedi candele/iniettore
Surriscaldamento, tendenza a scaldare	Cricca nella testata o perdita dalla guarnizione; circolazione di raffreddamento compromessa	Misurazione della temperatura, controllo del blocco d'aria, misurazione della planarità
Funzionamento irregolare per cilindro, perdita di potenza	Valvola bruciata, bassa compressione, perdita dalla guarnizione	Prova di compressione / di perdita (leak-down) per singolo cilindro
Perdita d'olio esterna dal perimetro della testata	Guarnizione del coperchio punterie o perdita di coppia di serraggio della testata	Ricerca visiva della perdita, controllo della coppia, controllo dell'età della guarnizione
Ticchettio a freddo, che diminuisce a caldo	Registro del gioco valvole errato, usura dei bilancieri	Misurazione del gioco valvole (spessimetro), controllo bilancieri/guidavalvole
Calo continuo dell'acqua di raffreddamento (senza perdita esterna)	Perdita interna della guarnizione, cricca nella testata	Prova di pressione + monitoraggio con colorante/pressione; esclusione di altri punti di perdita

Prova di compressione e di perdita (leak-down)

In caso di perdita di potenza per cilindro, il metodo più affidabile è la prova di compressione e di perdita. La prova di compressione individua il cilindro basso; la prova di perdita dice invece dove va la fuga: se arriva aria al collettore di aspirazione si pensa alla valvola di aspirazione, se arriva allo scarico alla valvola di scarico, se compaiono bolle nel vaso di espansione alla guarnizione o a una cricca nella testata. Questa distinzione è fondamentale per una diagnosi corretta prima di smontare la testata.

Verifica della guarnizione con il test dei gas di scarico (CO₂)

Il modo pratico per capire se ci sono gas di combustione nell'acqua di raffreddamento è il kit di test con liquido cambia-colore che si applica al vaso di espansione. Se il colore del liquido cambia, significa che i gas trafilano dalla camera di combustione all'impianto di

raffreddamento; questo indica quasi con certezza un problema di guarnizione o testata. Questo test, eseguibile senza smontare il motore, evita smontaggi inutili.

Controllo di planarità e cricche

Dopo lo smontaggio della testata, la planarità della superficie di appoggio si misura con un regolo e uno spessimetro. Se la deviazione ammessa è superata, la testata deve essere rettificata o sostituita. In caso di sospetta cricca si applica un liquido penetrante colorato (colorante) o una prova in pressione; vanno esaminati con attenzione soprattutto i ponti tra le sedi valvole e le sedi iniettori.

Approfondimenti

Per una panoramica tecnica in linguaggio semplice di questo argomento, vedere l'articolo di riferimento su [Wikipedia](#). Verificare sempre valori e procedure specifici con i dati di assistenza del costruttore del veicolo.

Fasi di sostituzione / installazione

Dispositivi di protezione individuale (DPI) e sicurezza. Non iniziare a lavorare prima che il motore sia completamente raffreddato; l'acqua di raffreddamento calda provoca ustioni gravi. Scaricare lentamente l'impianto di raffreddamento in pressione. Utilizzare guanti da lavoro, occhiali di protezione e scarpe antinfortunistiche. Scollegare la batteria, depressurizzare l'impianto del carburante. Nel sollevare la testata pesante utilizzare un idoneo dispositivo di sollevamento e il supporto di una seconda persona; il rischio di schiacciamento di schiena e mani è elevato. Le fasi seguenti costituiscono un flusso generale; per ogni motore fa fede il manuale di assistenza OE.

- 1 Preparazione e svuotamento:** raffreddare il motore, scollegare la batteria, scaricare l'acqua di raffreddamento e, dove necessario, l'olio motore in contenitori idonei. Raccogliere i fluidi esausti secondo le norme ambientali.
- 2 Smontaggio dei componenti periferici:** smontare, contrassegnandoli, i collettori di aspirazione e scarico, i collegamenti del turbo, gli iniettori/le linee del carburante, i cablaggi candele/sensori e i manicotti di raffreddamento. Etichettare ogni collegamento.
- 3 Coperchio punterie e meccanismo:** smontare il coperchio punterie (bilancieri). Estrarre in sequenza e contrassegnandoli l'albero dei bilancieri, le aste di spinta e, se presenti, i collegamenti dell'albero a camme; non confondere le posizioni.
- 4 Riferimento di fasatura:** annotare i riferimenti di fasatura di albero motore e albero a camme. Bloccare la cinghia/catena di distribuzione o il suo ingranaggio secondo le indicazioni del costruttore affinché la fasatura non si sposti in fase di montaggio.

- 5 Allentamento delle viti della testata:** allentare le viti della testata rigorosamente secondo la sequenza indicata dal costruttore (in genere dall'esterno verso l'interno, in modo graduale). Un allentamento brusco e irregolare può deformare la testata.
- 6 Sollevamento della testata:** sollevare la testata dritta verso l'alto con il dispositivo di sollevamento. Non forzarla lateralmente durante il sollevamento; la guarnizione potrebbe essere incollata, non fare leva con un cacciavite (la superficie si danneggia).
- 7 Pulizia e misurazione:** pulire i residui della vecchia guarnizione dalla superficie del monoblocco e della testata senza rigare la superficie. Misurare planarità, cricche e stato delle valvole. Se necessario, far rettificare la testata o sostituirla con una nuova.
- 8 Posizionamento della nuova guarnizione:** posizionare la nuova guarnizione della testata dello spessore corretto e nel verso corretto (a secco, senza applicare pasta sigillante, salvo diversa indicazione del costruttore). Prestare attenzione al riferimento "TOP/OBEN" e alle sedi delle spine.
- 9 Posa della testata e viti NUOVE:** abbassare la testata allineandola sulle spine. Le viti di tipo a snervamento (torque-to-yield) sono monouso; se il costruttore lo prescrive, utilizzare assolutamente viti nuove. Lubrificare leggermente le filettature e le superfici di appoggio con l'olio indicato.
- 10 Serraggio graduale a coppia e ad angolo:** serrare le viti secondo la sequenza e le fasi del costruttore, con la chiave dinamometrica prima alla precoppia, poi con il metodo ad angolo (gradi). Non saltare mai la sequenza e le fasi.
- 11 Montaggio, rabbocco e controllo:** rimontare il meccanismo, i collettori e le linee, registrare i giochi valvole, riempire di acqua di raffreddamento e olio, spurgare il blocco d'aria. Al primo avviamento controllare perdite, surriscaldamento e rumorosità; su alcuni motori è necessario un controllo di coppia/gioco dopo il riscaldamento.

Accorgimenti (errori frequenti)

L'errore più costoso: riutilizzare una vite vecchia. Le viti della testata di tipo a snervamento (torque-to-yield) si allungano in modo permanente quando vengono serrate. Riutilizzandole non si ottiene il corretto precarico; la testata perde o si allenta durante il funzionamento. Se il costruttore le indica come monouso, montare senza eccezioni viti nuove.

Spessore errato della guarnizione ed errore di verso. In alcuni motori si utilizza una guarnizione di spessore diverso (codificata con il numero di tacche/fori) in base alla sporgenza del pistone. Uno spessore errato altera il rapporto di compressione. Se la guarnizione viene montata al contrario o disallineata, i canali dell'acqua/olio si otturano e il motore si surriscalda.

- Serrare le viti della testata saltando la coppia/sequenza o con l'avvitatore pneumatico; provoca deformazioni e perdite.
- Cercare di smontare la testata a motore caldo; nella testata in alluminio il rischio di deformazione è elevato.

- Pulire il residuo della vecchia guarnizione rigando la superficie; ogni graffio è una nuova via di perdita.
- Montare una nuova guarnizione senza misurare la planarità; una guarnizione montata su una superficie deformata cede in breve tempo.
- Avviare senza spurgare l'aria dall'impianto di raffreddamento; surriscaldamento locale e danneggiamento della guarnizione.
- Smontare senza annotare i riferimenti di fasatura; rischio di contatto valvola-pistone.
- Applicare inutilmente pasta sigillante sulla superficie della guarnizione; ottura i canali e frammenti di pasta finiscono nel circuito dell'olio.

Valori tecnici e punti di controllo

I valori seguenti sono intervalli di riferimento tipici/generali per i motori diesel dei veicoli pesanti; il valore esatto varia in base al codice motore e fa fede il manuale di assistenza OE. Lo scopo è fornire al tecnico sul campo un ordine di grandezza e un punto di controllo.

Punto di controllo	Intervallo di riferimento tipico / generale	Nota
Pressione di esercizio dell'impianto di raffreddamento	~1,0–2,0 bar (~15–29 psi)	Varia in base alla pressione del tappo/serbatoio
Temperatura di apertura del termostato	~80–90 °C	Diversa a seconda del tipo di motore
Temperatura normale dell'acqua di esercizio	~85–95 °C	Oltre questo intervallo, allarme surriscaldamento
Pressione di compressione del cilindro (diesel)	ordine di ~25–35 bar	La differenza tra i cilindri non deve superare il 10%
Tolleranza di planarità della testata	ordine di ~0,03–0,10 mm	Se superata, rettifica/sostituzione; fa fede il limite OE
Gioco valvole (a freddo)	ordine di ~0,2–0,4 mm aspirazione / ~0,4–0,6 mm scarico	Si utilizza solo il valore OE

I valori di coppia variano notevolmente in base al tipo di testata e al diametro della vite; la tabella seguente indica soltanto un ordine di grandezza approssimativo.

Collegamento	Approssimazione tipica	Metodo
Vite della testata (veicolo pesante)	Precoppia + angolo graduale (es. ~50 Nm di precoppia + 2–3 fasi ad angolo)	Metodo sequenza + angolo, vite NUOVA
Vite albero bilancieri / supporto	ordine di ~20–45 Nm	In sequenza, chiave dinamometrica
Vite del coperchio punterie	ordine di ~8–20 Nm	Un serraggio eccessivo schiaccia la guarnizione

Collegamento	Approssimazione tipica	Metodo
Viti dei collettori	ordine di ~20–40 Nm	Dal centro verso l'esterno, in modo graduale

I valori di coppia e angolo variano in base al codice motore, al diametro della vite e allo stato della filettatura (lubrificata/a secco). I numeri forniti servono solo a dare un'idea dell'ordine di grandezza. Al montaggio applicare sempre la tabella di coppia completa, la sequenza di serraggio e le fasi ad angolo indicate nel manuale di assistenza OE del veicolo; utilizzare chiave dinamometrica e chiave angolare calibrate.

Per un controllo rapido sul campo:

- Eseguire la distinzione tra perdita interna/esterna con la prova di pressione dell'impianto di raffreddamento.
- Verificare la perdita dalla guarnizione con il test CO2 al vaso di espansione.
- Misurare la salute per singolo cilindro con la prova di compressione/leak-down.
- Misurare sempre planarità e cricche sulla superficie della testata prima del montaggio.
- Registrare i giochi valvole secondo il valore OE e controllarli dopo il primo avviamento.

Manutenzione e durata

Il gruppo testata non è, per regola, un pezzo soggetto a "sostituzione" periodica; in un motore che funziona correttamente ha lunga durata. Tuttavia, il fattore che ne determina realmente la durata è lo stato di salute dei sistemi che lo circondano. Ciò che consuma prematuramente una testata è quasi sempre una manutenzione trascurata.

- **Attenzione all'impianto di raffreddamento:** il surriscaldamento è il nemico numero uno della durata di testata e guarnizione. Controllare periodicamente il rapporto antigelo/acqua, il termostato, il radiatore e la pompa dell'acqua.
- **Antigelo corretto e acqua di raffreddamento pulita:** un antigelo della specifica idonea previene la corrosione e l'otturazione dei canali; l'acqua sporca ottura i canali creando surriscaldamento locale.
- **Olio e intervallo di cambio olio:** il cambio dell'olio nei tempi previsti rallenta l'usura del meccanismo delle valvole e dei bilancieri.
- **Controllo del gioco valvole:** registrare le valvole agli intervalli indicati dal costruttore previene la bruciatura delle valvole e il danneggiamento della testata.
- **Prendere sul serio i primi sintomi:** un leggero calo d'acqua, il primo allarme di surriscaldamento o le bolle nel vaso di espansione sono l'occasione per intervenire prima che si trasformino in un grave danno.
- **Utilizzare guarnizioni e viti di qualità:** guarnizioni equivalenti OE della specifica corretta e viti monouso determinano direttamente la durata della riparazione.

In sintesi, la durata del gruppo testata dipende in gran parte dalla disciplina di raffreddamento e lubrificazione. Un'azienda che tiene il calore sotto controllo, cambia l'olio nei tempi e non ignora i primi segnali di allarme ottiene centinaia di migliaia di chilometri da un gruppo testata. Un surriscaldamento trascurato, invece, può incrinare la testata in una sola volta.

Il gruppo testata motore è il punto di tenuta più critico nel cuore del veicolo pesante; con una diagnosi corretta, il pezzo giusto e un montaggio conforme alle regole funziona a lungo. La famiglia di prodotti VADEN ORIGINAL Gruppo Testata Motore, con boccole iniettore, tubi iniettore, guarnizioni testata e tappi, ponticello valvole e spessori di registro valvole, è posizionata per soddisfare le aspettative OE dei veicoli pesanti. Effettuare la scelta verificando il numero di ricambio idoneo al codice motore del veicolo.

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.Š. · vadenoriginal.com