



---

**GUIDA TECNICA**

# Riparazione pompa acqua: corpo, guarnizione e tubo acqua

Guida tecnica VADEN alla pompa acqua dei veicoli industriali: sintomi di perdita, diagnosi con prova di pressione, smontaggio, coppie e manutenzione.

Quando su un veicolo industriale pesante l'indice della temperatura inizia a salire, i primi sospettati sono di solito il radiatore o il termostato. Eppure quella piccola macchia verde-arancio che al mattino si trova sul cartone steso sotto il canale di servizio arriva molto spesso dal foro di controllo della pompa di circolazione. La pompa dell'acqua raramente cede all'improvviso: prima trasuda dalla tenuta meccanica, poi il cuscinetto comincia a rumoreggiare e alla fine fa saltare la cinghia lasciando il veicolo fermo sulla strada. Questa guida affronta il trio corpo-guarnizione-tubo acqua della pompa con l'occhio del capo officina: che cosa fa, come si guasta, in quale ordine si diagnostica, come si smonta e si rimonta e come se ne allunga la vita.

 **CONSIGLIO** — Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base della pratica di assistenza sugli impianti di raffreddamento dei veicoli industriali pesanti e della documentazione dei costruttori OE. I valori riportati hanno carattere di riferimento generale; per dati vincolanti come coppia di serraggio, pressione dell'impianto, tensione della cinghia e specifica del liquido di raffreddamento fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore/telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

## Che cos'è la riparazione della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua? Funzione e principio di funzionamento

**La riparazione della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua è il gruppo di intervento che comprende il rinnovo congiunto del corpo della pompa di circolazione che fa circolare il liquido di raffreddamento nel motore del veicolo industriale pesante, della guarnizione e della tenuta meccanica di ermeticità e dei tubi acqua collegati alla pompa. Azionata da cinghia o da ingranaggio, la pompa genera a pieno carico una portata di liquido di raffreddamento tipicamente compresa tra 200 e 600 L/min e deve restare ermetica sotto una pressione di circuito chiuso di 0,9-1,4 bar.**

In officina e nei cataloghi lo stesso gruppo viene chiamato in più modi: **pompa di circolazione, pompa dell'acqua, pompa del liquido di raffreddamento, corpo pompa, chiocciola, guarnizione pompa e tubo acqua / bocchettone acqua** che collega la pompa al basamento, alla scatola termostato o al radiatore. Con qualunque nome lo si cerchi, il criterio di scelta è uno solo: codice motore e numero di riferimento OE.

Il principio di funzionamento è semplice, ma le tolleranze sono strette. Il moto proveniente dalla puleggia dell'albero motore viene trasmesso all'albero della pompa tramite cinghia o ingranaggio; la girante (impeller) all'estremità dell'albero ruota e proietta il liquido di raffreddamento dal centro verso la periferia. La forma a chiocciola del corpo converte questa velocità in pressione, l'acqua passa nelle gallerie del basamento, da lì alla testata e, all'apertura del termostato, al radiatore. L'impianto è a circuito chiuso: il tappo del vaso di espansione pressurizza il sistema intorno a 0,9-1,4 bar, alzando così il punto di ebollizione dell'acqua e riducendo il rischio di cavitazione all'aspirazione della pompa.

L'ermeticità è garantita da due linee distinte. La prima è la **tenuta statica**: la guarnizione o l'O-ring tra corpo e basamento. La seconda è la **tenuta dinamica**: la tenuta meccanica sull'albero rotante (coppia di superfici carbone-ceramica). Tra queste due linee, sul corpo, si trova un

piccolo **foro di controllo/scarico** (weep hole); quando la tenuta meccanica inizia a trasudare, l'acqua viene espulsa da qui per non raggiungere il cuscinetto. L'acqua che gocciola da quel foro non è quindi un difetto, ma un segnale di allarme progettato.

## Perché corpo, guarnizione e tubo acqua si considerano insieme?

Il corpo pompa, la superficie di tenuta e il tubo acqua formano un'unica catena di ermeticità. La differenza di dilatazione termica tra il corpo in alluminio e il basamento in ghisa impone alla superficie della guarnizione un micromovimento a ogni ciclo di riscaldamento-raffreddamento; negli anni questo movimento lascia un'impronta sulla superficie della guarnizione e una cavità di corrosione sull'alluminio. Anche l'O-ring all'estremità del tubo acqua segue la stessa curva di invecchiamento. Per questo sostituire soltanto la pompa riutilizzando la vecchia guarnizione e il vecchio O-ring del tubo è una delle cause di ripetizione del guasto più frequenti in officina.

## In quali applicazioni OE si incontra?

Sui veicoli industriali pesanti la forma del corpo pompa e la geometria di attacco dipendono più dalla famiglia di motori e dalla generazione di emissioni che dalla marca del veicolo. Le pompe compatte azionate a cinghia sono diffuse sulle famiglie Mercedes-Benz OM 457 / OM 470 / OM 471, MAN D20 e D26 e Iveco Cursor; le pompe azionate a ingranaggio, in genere più longeve, si incontrano spesso nelle applicazioni Volvo D11 / D13, DAF MX-11 / MX-13 e Scania DC13. Questi nomi sono forniti solo come **esempio applicativo**: anche all'interno della stessa famiglia di motori il tipo di comando ventola e il livello di equipaggiamento Euro 5 / Euro 6 possono modificare la geometria del corpo. Il pezzo corretto si determina non con il nome della marca, ma con il codice motore e il numero OE.

## Componenti ed elementi ausiliari

- **Corpo pompa (chiocciola)**: in alluminio o ghisa, involucro principale che indirizza il flusso.
- **Girante (impeller)**: in lamiera, ghisa o materiale composito; la forma delle palette determina la portata.
- **Albero e gruppo cuscinetti**: in genere a doppia corona, lubrificato a vita e non smontabile.
- **Tenuta meccanica**: coppia di superfici carbone-ceramica; garantisce la tenuta dinamica.
- **Guarnizione corpo / O-ring**: tenuta statica sugli attacchi al basamento, alla scatola termostato e ai tubi.
- **Tubi e bocchettoni acqua**: linee metalliche o in composito tra pompa e basamento, pompa e radiatore, pompa e scambiatore olio.
- **Puleggia o ingranaggio di comando**: elemento che trasmette il moto all'albero.
- **Foro di controllo/scarico**: punto di osservazione che allontana la perdita della tenuta meccanica dal cuscinetto.

Tipi di comando della pompa acqua, campi applicativi tipici e caratteristiche di servizio (riferimento generale; l'abbinamento definitivo va fatto in base al codice motore)

| Tipo di comando / costruzione | Esempio applicativo tipico | Caratteristica distintiva | Nota di servizio |
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------|
|-------------------------------|----------------------------|---------------------------|------------------|

| Tipo di comando / costruzione                            | Esempio applicativo tipico                                              | Caratteristica distintiva                               | Nota di servizio                                              |
|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Pompa a comando a cinghia, con corpo esterno             | Mercedes-Benz OM 4xx, MAN D20/D26, Iveco Cursor                         | Accesso facile, sensibile alla tensione della cinghia   | Va valutata insieme a cinghia e tenditore                     |
| Pompa a comando a ingranaggio, montata sul basamento     | Volvo D11/D13, DAF MX-11/MX-13, Scania DC13                             | Maggiore capacità di coppia, indipendente dalla cinghia | Gioco dell'ingranaggio e posizionamento O-ring sono critici   |
| Pompa con girante in composito                           | Applicazioni pesanti Euro 6 di nuova generazione                        | Bassa inerzia, girante resistente alla corrosione       | Sensibile a una chimica errata del liquido di raffreddamento  |
| Pompa classica con girante metallica                     | Motori di vecchia generazione Euro 3/Euro 5 e macchine da lavoro        | Robusta, esposta all'usura da cavitazione               | Va controllato lo spessore delle palette della girante        |
| Installazione con gruppo tubo/bocchettone acqua separato | Trattori stradali e telai di autobus con linee di raffreddamento lunghe | Numerosi O-ring e collegamenti flangiati                | Insieme alla pompa si rinnovano anche le guarnizioni dei tubi |

**⚠ ATTENZIONE** — Il corpo della pompa acqua può differire, anche all'interno della stessa famiglia di motori, per angolo di ingresso-uscita, offset della puleggia e disposizione dei fori delle viti. Non scegliete il pezzo solo in base al modello del veicolo; verificatelo con il codice motore, l'anno di produzione e, se possibile, il numero OE riportato sul vecchio corpo. Una differenza di offset della puleggia di pochi millimetri altera l'allineamento della cinghia e distrugge in breve tempo il cuscinetto della pompa nuova.

## Come si riconosce un guasto alla pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua?

I guasti alla riparazione della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua si raggruppano in tre voci principali: perdita di liquido verso l'esterno, calo di portata e rumorosità meccanica. Il primo si legge con la vista, il secondo dal comportamento della temperatura, il terzo con l'udito. La tabella seguente abbina i sintomi rilevati in officina alle cause possibili e al metodo di verifica.

Abbinamento sintomo-causa-verifica nei guasti a pompa acqua, guarnizione e tubo acqua (tabella diagnostica di officina)

| Sintomo                                                                             | Causa possibile                                                                       | Controllo / verifica                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gocciolamento dal foro di controllo/scarico, traccia di residuo una volta asciugato | Tenuta meccanica affaticata, coppia di superfici usurata                              | Pulire l'area attorno al foro e osservare per 24 ore; prova di pressione dell'impianto a 1,0-1,5 bar |
| Trasudamento dalla giunzione tra corpo pompa e basamento                            | Guarnizione del corpo invecchiata o cavità di corrosione sulla superficie di appoggio | Asciugare la linea della flangia a motore freddo e ricontrollare durante la prova di pressione       |

| Sintomo                                                                                     | Causa possibile                                                              | Controllo / verifica                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Perdita intermittente dall'estremità del tubo acqua                                         | O-ring del tubo indurito, corrosione a vaiolatura sull'estremità del tubo    | Controllo sotto pressione con luce radente senza smontare l'estremità; prova di elasticità dell'O-ring                             |
| Ronzio o fruscio metallico dalla parte anteriore del motore, rumore crescente con il regime | Cuscinetto della pompa con gioco                                             | Ruotare la puleggia a mano con cinghia smontata; percezione di gioco radiale e ruvidità                                            |
| Disallineamento della cinghia, polvere e usura sul bordo della cinghia                      | Albero piegato o offset della puleggia alterato                              | Allineamento puleggia con riga o laser; controllo dell'eccentricità della puleggia                                                 |
| La temperatura sale in salita e torna normale in piano                                      | Palette della girante assottigliate dalla cavitazione, portata bassa         | Misura della differenza di temperatura ingresso-uscita con termostato efficiente; smontaggio della pompa e ispezione della girante |
| Calo continuo di livello nel vaso di espansione senza tracce di umidità esterne             | Perdita interna o evaporazione del liquido di raffreddamento sotto pressione | Prova di pressione e controllo di tracce di liquido allo scarico; ricerca con tracciante                                           |
| Torbidità color ruggine o fanghiglia marrone nel liquido di raffreddamento                  | Liquido errato/miscelato, inibitore di corrosione esaurito                   | Misura con rifrattometro e del pH; livello dell'inibitore con strisce reattive                                                     |

## Diagnosi dell'ermeticità con la prova di pressione

La verifica più affidabile di una perdita della pompa acqua è la prova di pressione dell'impianto eseguita a motore freddo. Si collega la pompa di prova e si pressurizza l'impianto, senza superare il limite del costruttore, tipicamente nell'ordine di 1,0-1,5 bar; se in 10-15 minuti la pressione cala in modo visibile, c'è una perdita. Nel frattempo si ispezionano con luce radente la flangia della pompa, il foro di controllo, le estremità dei tubi acqua e la scatola termostato. Anche il tappo a pressione va provato a parte: un tappo debole è il classico elemento fuorviante che fa incolpare la pompa.

## Diagnosi di rumore e gioco meccanico

Sulle installazioni a comando a cinghia si smonta la cinghia e si ruota la puleggia a mano. Una pompa efficiente gira in modo scorrevole, senza scatti né sensazione di sabbia; se tirando e spingendo la puleggia in direzione delle ore 12 e delle ore 3 si avverte un gioco radiale percepibile, il cuscinetto è finito. Sulle pompe a comando a ingranaggio questo controllo non è eseguibile direttamente: è più significativo l'ascolto sul corpo con lo stetoscopio. Quando si rileva rumore del cuscinetto la pompa non si ripara, si sostituisce completamente.

## Diagnosi prestazionale tramite portata e differenza di temperatura

Se la pompa non perde ma il veicolo va in temperatura, va messo in discussione il rendimento della girante. Con il termostato in posizione aperta si misura con un termometro a infrarossi la differenza di temperatura tra i manicotti di ingresso e uscita del radiatore; in un impianto efficiente questa differenza sotto carico è tipicamente compresa tra 5 e 12 °C. Se la differenza è molto bassa la circolazione è debole: le palette della girante possono essere usurate, la girante

può essere slittata sull'albero o l'interno del tubo acqua può essersi ristretto per il calcare. Sulle pompe con girante in composito lo slittamento della girante sull'albero è la forma di guasto più insidiosa, perché provoca surriscaldamento senza dare alcun segno di perdita.

## Come si sostituisce la pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua? Passo dopo passo

La sostituzione della riparazione della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua è un lavoro di routine se eseguita nell'ordine corretto; quando l'ordine salta, la superficie di tenuta e l'allineamento della cinghia si compromettono e il lavoro va riaperto una seconda volta.

**⚠ ATTENZIONE** — L'impianto di raffreddamento non va assolutamente aperto a motore caldo. Il liquido di raffreddamento in pressione supera i 90 °C e all'apertura del tappo schizza provocando ustioni gravi. Attendete il raffreddamento del motore e allentate il tappo del vaso di espansione in due fasi. Occhiali protettivi, guanti resistenti agli agenti chimici e scarpe antinfortunistiche sono obbligatori. Mettete il veicolo in sicurezza su terreno piano, staccate lo stacca-batteria e, se la cabina è ribaltata, verificate il blocco di ribaltamento. Il liquido di raffreddamento scaricato non va versato a terra; il glicole etilenico è tossico e va raccolto in un contenitore chiuso secondo la normativa sui rifiuti liquidi.

- 1 Preparare il veicolo e fate raffreddare l'impianto:** mettete il veicolo in sicurezza su terreno piano, staccate lo stacca-batteria e attendete che la temperatura del motore scenda a un livello sopportabile al tatto. Se dovete ribaltare la cabina, verificate che il blocco di ribaltamento sia innestato.
- 2 Scaricate il liquido di raffreddamento a regola d'arte:** aprite il tappo del vaso di espansione in due fasi e raccogliete il liquido in un contenitore chiuso e pulito usando il tappo inferiore del radiatore e, se presente, il tappo di scarico del basamento. Annotate il colore del liquido e la presenza di particelle: questa informazione indica l'origine del guasto.
- 3 Liberare l'accesso e smontare la cinghia dopo averla contrassegnata:** rimuovete la griglia della ventola, la lamiera di protezione e i manicotti necessari. Contrassegnate il senso di rotazione della cinghia, allentate il tenditore nella direzione prescritta e togliete la cinghia; se presenta crepe, tracce di olio o usura sui bordi, aggiungetela all'elenco dei pezzi da rinnovare.
- 4 Smontate la puleggia e i collegamenti:** allentate le viti della puleggia in sequenza incrociata. Staccate i tubi acqua collegati alla pompa, i bocchettoni e, se presente, la linea del riscaldamento cabina; etichettate ogni tubo. Non mettete da parte gli O-ring smontati per rimontarli: buttateli direttamente nel contenitore dei rifiuti.
- 5 Rimuovete il corpo pompa:** allentate le viti del corpo dall'esterno verso l'interno, in sequenza incrociata e in modo graduale. Se il corpo è incollato, separatelo facendolo vibrare con un mazzuolo di plastica; non inserite cacciaviti o scalpelli sulla superficie di tenuta. Annotate le differenze di lunghezza delle viti: una vite lunga nel foro sbagliato può forare la camicia d'acqua.

- 6 Pulite e ispezionate le superfici di appoggio:** rimuovete i residui della vecchia guarnizione con un raschietto di plastica e un detergente idoneo, senza usare spazzole d'acciaio sull'alluminio. Verificate a vista e con una riga la presenza di cavità di corrosione, rigature o deformazioni; in presenza di cavità profonde va rinnovato anche il lato corpo.
- 7 Valutate tubi acqua e manicotti:** se le estremità dei tubi presentano corrosione a vaiolatura, depositi di calcare o ovalizzazione, sostituite il tubo. Stringete i manicotti con la mano; un manicotto indurito, spugnoso o crepato sul bordo non va lasciato in opera.
- 8 Montate la nuova pompa dopo il confronto:** affiancate la pompa nuova a quella smontata e confrontate offset della puleggia, angolo di ingresso-uscita, fori delle viti e numero di palette della girante. Posizionate la guarnizione o l'O-ring nuovi su una superficie asciutta e pulita. Salvo diversa indicazione del costruttore non aggiungete sigillante liquido sulla superficie di tenuta; il sigillante in eccesso si frantuma e ostruisce il radiatore.
- 9 Serrate le viti alla coppia prescritta:** avvitate le viti a mano, quindi portatele alla coppia indicata dal costruttore in sequenza incrociata dall'interno verso l'esterno e in almeno due fasi. Non arrivate alla coppia piena in un'unica passata: su un corpo in alluminio questo provoca deformazioni e perdite. Sostituite sempre le viti indicate come monouso.
- 10 Montate la cinghia e verificate l'allineamento:** montate la cinghia nel senso contrassegnato e verificate che il tenditore sia nell'intervallo dell'indicatore. Controllate l'allineamento della puleggia con una riga o un allineatore laser. Una cinghia disallineata distrugge il cuscinetto della pompa nuova nell'arco di poche migliaia di chilometri.
- 11 Riempite, sfiatate e collaudate:** riempite lentamente l'impianto con il liquido di raffreddamento della specifica approvata dal costruttore, utilizzando i tappi di sfiato. Tenete il motore al minimo fino all'apertura del termostato, rabboccate il livello, quindi eseguite la prova di pressione osservando il foro di controllo e tutte le flange. Dopo un breve collaudo su strada ricontrollate il livello a impianto freddo.

## Quali sono gli errori più frequenti nella sostituzione della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua?

Nei lavori sulla riparazione della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua la maggior parte delle ripetizioni di guasto non dipende dalla qualità del pezzo, ma dalla disciplina di montaggio. Di seguito sono raccolti gli errori più frequenti riscontrati in officina.

**⚠ ATTENZIONE** — Non riutilizzate la vecchia guarnizione, il vecchio O-ring o il vecchio tubo acqua perché "sembrano ancora buoni". Un elastomero invecchiato sotto ciclo termico non recupera la forma originaria dopo lo smontaggio e il rimontaggio. Allo stesso modo, le viti contrassegnate come monouso non mantengono il precarico se riserrate e la flangia inizia col tempo a trasudare.

**⚠ ATTENZIONE** — Non miscelate liquidi di raffreddamento di tecnologie diverse. La miscelazione di prodotti a tecnologia acida organica (OAT) e a inibitori tradizionali provoca gelificazione, precipitazione degli inibitori e formazione di depositi sulla superficie della tenuta meccanica. Se l'impianto viene svuotato e rinnovato, proseguite con un'unica specifica; in caso di sospetta miscelazione, lavate l'impianto.

- **Sostituire soltanto la pompa:** guarnizione del corpo, O-ring dei tubi, manicotti e fascette appartengono alla stessa fascia di età; se se ne rinnova uno solo e si lasciano gli altri, il lavoro torna in officina in breve tempo.
- **Raschiare la superficie di tenuta con attrezzi metallici:** ogni rigatura aperta sull'alluminio è un canale di perdita. Usate raschietti di plastica e detergenti chimici.
- **Applicare sigillante liquido in eccesso:** il materiale in eccesso finisce nella camicia d'acqua e ostruisce le masse radianti del radiatore e dello scambiatore olio. Se il costruttore non lo richiede, non usatelo affatto.
- **Serrare le viti in un'unica fase e in sequenza casuale:** il corpo in alluminio si deforma e la flangia si apre localmente.
- **Regolare la tensione della cinghia "premendo con la mano" e non controllare l'allineamento:** una tensione eccessiva riduce la vita del cuscinetto, mentre un disallineamento di pochi millimetri produce polvere sul bordo della cinghia e danni precoci al cuscinetto.
- **Non sfiatare completamente l'impianto:** il tappo d'aria genera cavitazione all'aspirazione della pompa e surriscaldamenti locali, erodendo le palette della girante.
- **Riempire con sola acqua o solo antigelo:** l'acqua pura non contiene inibitori di corrosione, mentre l'antigelo puro riduce lo scambio termico.
- **Chiudere il foro di controllo/scarico:** un foro tappato con silicone o con un tappo devia la perdita verso il cuscinetto e distrugge rapidamente la pompa.
- **Trascurare termostato e tappo:** un termostato invecchiato e un tappo a pressione debole alterano le condizioni di lavoro della pompa nuova.

## Valori tecnici e punti di controllo della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua

I valori impiegati nei lavori sulla riparazione della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua variano in funzione della famiglia di motori; le tabelle seguenti riportano gli intervalli generali più ricorrenti nella pratica di assistenza sui veicoli industriali pesanti. Sul fronte della chimica del liquido di raffreddamento, le applicazioni pesanti fanno tipicamente riferimento alle famiglie **ASTM D6210** (liquido di raffreddamento per motori heavy duty) e **ASTM D3306**, i manicotti alla classificazione **SAE J20**, gli elementi di tenuta per alberi rotanti alle norme **ISO 6194 / DIN 3760** e le tenute meccaniche alla famiglia **EN 12756**. Queste norme forniscono solo un quadro di riferimento; la corrispondenza del pezzo e la specifica completa vanno verificate sul relativo catalogo OE.

Valori tecnici della riparazione pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua (riferimento generale; il valore vincolante è nel manuale di assistenza OE)



| Parametro                                                          | Intervallo tipico (riferimento generale)            | Unità                 | Descrizione / nota di controllo                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Pressione di esercizio dell'impianto (taratura tappo)              | 0,9-1,4                                             | bar (circa 13-20 psi) | Con tappo debole il punto di ebollizione scende e inizia la cavitazione all'aspirazione della pompa |
| Pressione di prova di tenuta                                       | 1,0-1,5                                             | bar                   | Non si supera il limite del costruttore; nessun calo in 10-15 minuti                                |
| Temperatura di apertura del termostato                             | 79-88                                               | °C                    | Varia con la famiglia di motori; la marcatura è sul corpo del termostato                            |
| Temperatura normale di esercizio dell'acqua                        | 82-95                                               | °C                    | Il funzionamento costante al limite superiore indica perdita di portata                             |
| Differenza di temperatura ingresso-uscita radiatore (sotto carico) | 5-12                                                | °C                    | Una differenza molto bassa indica circolazione debole                                               |
| Portata della pompa (al regime nominale)                           | 200-600                                             | L/min                 | Varia con la cilindrata del motore e con l'applicazione                                             |
| Rapporto di miscela antigelo-acqua                                 | 40-60                                               | % in volume           | Una miscela intorno al 50% offre tipicamente protezione dal gelo tra -35 e -40 °C                   |
| Valore di pH del liquido di raffreddamento                         | 7,5-11,0                                            | pH                    | Nei prodotti heavy duty l'avvicinamento al limite inferiore indica esaurimento dell'inibitore       |
| Percezione di gioco assiale/radiale dell'albero                    | Nessun gioco percepibile                            | —                     | Ruotando a mano non sono ammessi ruvidità, scatti o eccentricità                                    |
| Scostamento di allineamento della puleggia                         | Entro la tolleranza del costruttore, tipicamente ≤1 | mm                    | Si misura con riga o allineatore laser                                                              |

Intervalli tipici di coppia di serraggio sugli attacchi di pompa acqua e tubo acqua (solo ordine di grandezza; il valore vincolante è nel manuale OE)

| Collegamento                           | Misura vite comune | Intervallo di coppia tipico | Nota                                                                    |
|----------------------------------------|--------------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| Corpo pompa - basamento                | M8                 | 20-30 Nm                    | In sequenza incrociata, in almeno due fasi                              |
| Corpo pompa - basamento (corpo grande) | M10                | 40-55 Nm                    | Sul corpo in alluminio non si forza il limite superiore                 |
| Puleggia - albero pompa                | M8                 | 20-30 Nm                    | La superficie di appoggio della puleggia deve essere pulita e asciutta  |
| Flangia del tubo acqua                 | M8                 | 18-28 Nm                    | Prima di schiacciare l'O-ring si verifica il parallelismo della flangia |
| Scatola termostato                     | M8                 | 20-30 Nm                    | La guarnizione è monouso                                                |
| Tappo di scarico                       | M14-M18            | 25-40 Nm                    | Rondella o O-ring vanno rinnovati                                       |

**💡 CONSIGLIO** — I valori di coppia variano notevolmente in funzione della classe della vite, dello stato del filetto (lubrificato o asciutto) e del materiale del corpo. Su un corpo in alluminio avvicinarsi al limite superiore comporta il rischio di spanare il filetto. Ricavate sempre la coppia dal manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore/telaio del veicolo; questa tabella fornisce solo un'idea dell'ordine di grandezza.

Lista di controllo in officina dopo il montaggio:

- Il foro di controllo/scarico è asciutto ed è stato ricontrollato dopo i primi 200-500 km?
- La flangia del corpo, le estremità dei tubi acqua e la scatola termostato restano asciutte sotto pressione?
- Il livello del vaso di espansione è tra MIN e MAX a motore freddo ed è stabile per due giorni consecutivi?
- La tensione della cinghia è nell'intervallo dell'indicatore e l'allineamento della puleggia è in tolleranza?
- Sotto carico la temperatura dell'acqua resta nella banda normale e non sale in salita?
- Sono state misurate la protezione dal gelo e il livello di inibitore del liquido di raffreddamento?
- C'è un ronzio anomalo davanti al motore al minimo e ai regimi intermedi?

## **Come si esegue la manutenzione della pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua e come si allunga la sua vita?**

La durata del gruppo riparazione pompa acqua: corpo/guarnizione/tubo acqua dipende più dalla chimica del fluido che vi scorre dentro e dalla regolarità della linea di comando che dal pezzo in sé. Nell'uso industriale pesante da una pompa efficiente ci si attende tipicamente una vita nell'ordine di 250.000-500.000 km oppure di 6.000-10.000 ore di lavoro nell'impiego intensivo in cantiere; tuttavia un liquido di raffreddamento errato o una cinghia disallineata dimezzano facilmente questo intervallo. La causa di guasto precoce più frequente in officina non è un difetto meccanico, ma un liquido di raffreddamento con manutenzione rimandata e inibitore esaurito.

- **Gestite il liquido di raffreddamento con la misura, non con il calendario:** misurate periodicamente la protezione dal gelo con il rifrattometro e il livello di inibitore e il pH con le strisce reattive. L'intervallo di sostituzione indicato dal costruttore (tipicamente 2-5 anni o il chilometraggio specificato) è un limite massimo: la misura può richiedere un intervento anticipato.
- **Restate su un'unica specifica:** un prodotto diverso aggiunto durante un soccorso stradale altera la chimica dell'impianto. Tenete a bordo del veicolo liquido di rabbocco della specifica corretta.
- **Non usate acqua pura:** l'acqua di rubinetto calcarea lascia depositi sulla girante e sulla superficie interna del corpo e usura la superficie della tenuta meccanica. Si utilizzano solo la qualità dell'acqua e il rapporto di miscela ammessi dal costruttore.
- **Considerate cinghia e tenditore insieme alla pompa:** se il cuscinetto del tenditore ha gioco, anche la pompa nuova lavora sotto vibrazione. Valutate cinghia, tenditore e galoppino nello stesso intervento.

- **Monitorate periodicamente il foro di controllo:** a ogni cambio olio questo foro va controllato a vista e va annotata l'eventuale traccia di residuo secco. Un trasudamento della tenuta meccanica individuato precocemente evita il fermo su strada.
- **Non trascurate manicotti, fascette e radiatore:** un manicotto indurito impone un carico aggiuntivo alla flangia della pompa; un radiatore intasato fa lavorare la pompa a temperature più alte e affatica precocemente la tenuta meccanica.
- **Non immettete acqua fredda in un motore caldo:** su un corpo in alluminio si crea il rischio di shock termico e deformazione.
- **Sottoponete periodicamente l'impianto alla prova di pressione:** una prova di pressione di 10 minuti eseguita al controllo annuale rivela precocemente i trasudamenti invisibili.

In sintesi questo gruppo non è un gruppo "da sostituire quando si rompe", ma un gruppo "di cui si monitora lo stato". L'osservazione regolare del foro di controllo, la gestione del liquido di raffreddamento tramite misura e il mantenimento dell'allineamento della linea della cinghia sono le tre abitudini fondamentali che allungano la vita della pompa.

## Domande frequenti

---

### Qual è il primo sintomo di un guasto alla pompa acqua?

Il primo sintomo di un guasto alla pompa acqua è di solito un leggero gocciolamento dal foro di controllo/scarico sul corpo oppure la traccia di residuo colorato che resta una volta asciugato. Segue un ronzio proveniente dalla parte anteriore del motore che aumenta con il regime e quindi un calo continuo del livello del liquido di raffreddamento. La salita dell'indice della temperatura è in genere l'ultima fase.

### È normale che la pompa acqua goccioli dal foro di controllo?

Il gocciolamento dal foro di controllo della pompa acqua non è normale, ma è una forma di avviso prevista. Il foro è progettato per impedire che la perdita della tenuta meccanica raggiunga il cuscinetto. Se da questo punto è iniziato un gocciolamento continuo, la tenuta meccanica ha esaurito la propria vita e la pompa va sostituita in modo programmato. Il foro non va assolutamente chiuso.

### La guarnizione della pompa acqua può essere sostituita da sola?

La guarnizione della pompa acqua può essere sostituita da sola se il corpo pompa e il gruppo albero sono efficienti. Tuttavia, se la pompa è già smontata, la maggior parte del costo di manodopera è già stata spesa; per questo nell'assistenza ai veicoli industriali pesanti la pratica diffusa è sostituire anche la pompa insieme alla guarnizione oppure, come minimo, ispezionare in dettaglio il gioco del cuscinetto e lo stato della girante.

### Ogni quanti chilometri si sostituisce la pompa acqua?

Per la pompa acqua non esiste un chilometraggio di sostituzione fisso; nell'uso industriale pesante ci si attende tipicamente una vita nell'ordine di 250.000-500.000 km oppure di 6.000-10.000 ore di lavoro. La qualità del liquido di raffreddamento, l'allineamento della cinghia e la

temperatura di esercizio determinano questo intervallo. Per la periodicità vincolante fa fede la tabella di manutenzione OE del veicolo.

### **Quando si sostituisce la pompa acqua vanno sostituiti anche termostato e cinghia?**

Quando si sostituisce la pompa acqua si consiglia di valutare lo stato di termostato, cinghia, cuscinetto del tenditore e tappo del vaso di espansione. Questi pezzi condividono lo stesso ciclo termico e l'accesso è già stato aperto. Un termostato invecchiato o un tappo a pressione debole possono alterare le condizioni di lavoro della pompa nuova e provocare un guasto precoce.

### **L'O-ring del tubo acqua può essere riutilizzato?**

L'O-ring del tubo acqua non va riutilizzato. L'elastomero subisce una deformazione permanente sotto ciclo termico e, una volta smontato e rimontato, non recupera la pressione di tenuta iniziale. Ogni O-ring e ogni guarnizione smontati vanno sostituiti con pezzi nuovi; se l'estremità del tubo presenta corrosione a vaiolatura, si rinnova anche il tubo.

### **Si possono miscelare antigeli di colore diverso?**

I liquidi di raffreddamento di tecnologie diverse non vanno miscelati. Il colore da solo non indica la tecnologia: determinante è la specifica indicata dal costruttore. La miscelazione di prodotti a tecnologia acida organica e a inibitori tradizionali provoca gelificazione, precipitazione degli inibitori e depositi sulla superficie della tenuta meccanica. In caso di sospetta miscelazione l'impianto va lavato e riempito con un'unica specifica.

### **Si può guidare il veicolo con la pompa acqua guasta?**

Con la pompa acqua guasta il veicolo non va usato. La perdita di portata o il grippaggio del cuscinetto portano in breve tempo al surriscaldamento e da lì alla deformazione della testata e al danneggiamento della guarnizione. Sulle installazioni a comando a cinghia una pompa grippata rompe la cinghia e possono venire a mancare anche la ricarica e il servoassistenza dello sterzo. Al comparire dei sintomi il veicolo va portato all'officina più vicina a basso carico.

### **La pompa acqua causa surriscaldamento o soltanto perdite?**

La pompa acqua può essere fonte sia di perdite sia di surriscaldamento. L'assottigliamento delle palette della girante per cavitazione o lo slittamento della girante in composito sull'albero riducono la portata senza alcun segno di perdita esterna e provocano surriscaldamento soprattutto in salita. In questo caso la misura della differenza di temperatura ingresso-uscita del radiatore è determinante per la diagnosi.

### **Quali informazioni servono per scegliere la pompa acqua?**

Per scegliere la pompa acqua servono il codice motore del veicolo, l'anno di produzione, la generazione di emissioni e, se possibile, il numero OE riportato sulla vecchia pompa. La sola informazione di marca e modello non è sufficiente; all'interno dello stesso modello possono differire l'offset della puleggia, l'angolo di ingresso-uscita e la disposizione dei fori delle viti. La verifica si fa sempre attraverso il numero di riferimento OE.

VADEN ORIGINAL offre per gli impianti di raffreddamento dei veicoli industriali pesanti un'ampia famiglia di prodotti nel gruppo pompa acqua (pompa di circolazione), che comprende corpo pompa, guarnizioni ed elementi di tenuta, tubi acqua e raccordi di collegamento. Abbinando le

opzioni di pompa acqua e kit di riparazione a catalogo con il codice motore e il numero di riferimento OE potete individuare il pezzo corretto e pianificare in un'unica volta i gruppi di guarnizioni, O-ring e tubi da rinnovare nello stesso intervento.

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