



GUIDA TECNICA

Tendicinghia Ventola: Guasti, Sostituzione e Manutenzione

Tendicinghia ventola e puleggia per camion e mezzi pesanti: cause di stridio e vibrazione, misurazione della tensione, sostituzione passo passo e manutenzione.

In una fredda mattina, all'avviamento del motore si alza da sotto il cofano uno stridio acuto che dura pochi secondi e diminuisce, o scompare del tutto, man mano che il motore si scalda. La maggior parte degli autisti non ci fa caso: il giorno dopo il rumore ritorna, questa volta udibile anche al minimo. Dopo qualche settimana l'alternatore smette di caricare oppure il compressore del climatizzatore non si inserisce più. Sul campo, gran parte di questo quadro ha origine in un unico piccolo componente: il tendicinghia ventola. Questa guida analizza in modo completo il sistema di tensionamento della cinghia dei mezzi pesanti — il tendicinghia e la sua puleggia — trattando la funzione, le vere cause di stridio e vibrazione, come si misura la tensione e come si sostituisce un tendicinghia con il cuscinetto usurato.

Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN per i sistemi di trascinamento degli accessori motore dei mezzi pesanti. I valori riportati hanno carattere di riferimento generale; per i dati esatti fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato, corrispondente al codice motore e telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: settembre 2026.

Cos'è il Tendicinghia Ventola? Funzione e Principio di Funzionamento

Il tendicinghia ventola è un componente meccanico che mantiene a tensione costante la cinghia multipla (poli-V) che trasmette la potenza dalla puleggia dell'albero motore ad accessori come alternatore, pompa dell'acqua, compressore del climatizzatore e ventola, compensando automaticamente l'allungamento della cinghia nel tempo tramite un meccanismo a molla o ammortizzatore idraulico. Il tendicinghia ventola applica alla cinghia, attraverso la puleggia montata sul suo corpo, un precarico costante che impedisce lo slittamento della cinghia sulle pulegge.

Nei mezzi pesanti la maggior parte degli accessori motore non è più azionata da cinghie separate, ma da un'unica cinghia multipla (poli-V, profilo DIN 7867 PK) che parte dalla puleggia dell'albero motore e percorre in sequenza alternatore, pompa dell'acqua, compressore del climatizzatore, pompa dello sterzo (se presente) e puleggia della ventola. In questo schema la cinghia deve mantenere una tensione costante lungo tutto il percorso: una cinghia allentata slitta sulle pulegge, mentre una cinghia eccessivamente tesa aumenta il carico su cuscinetti e alberi. Il tendicinghia ventola stabilisce automaticamente questo equilibrio e mantiene costante il precarico anche se la lunghezza della cinghia aumenta nel tempo per calore e usura.

Nel tendicinghia manuale classico, la tensione viene regolata a mano allentando il bullone che fissa il braccio tendicinghia, applicando alla cinghia la coppia necessaria e serrando nuovamente il bullone. Nel tendicinghia automatico, invece, una molla elicoidale spinge continuamente il braccio nella direzione della cinghia: man mano che la cinghia si allunga nel tempo, il braccio avanza da solo grazie alla forza della molla e la tensione resta costante. Nella maggior parte dei tendicinghia automatici è presente un ammortizzatore ad attrito o idraulico, che impedisce alla molla di richiamare la cinghia troppo rapidamente e ne evita lo sfarfallio nei momenti di variazione improvvisa del regime motore; quando l'ammortizzatore perde efficacia, il braccio tendicinghia inizia a vibrare e la cinghia assume un movimento irregolare e sussultorio.

Qual è la differenza tra tendicinghia automatico e manuale?

Il tendicinghia manuale è un meccanismo semplice, a posizione fissa, che richiede il controllo e la regolazione manuale della tensione durante la manutenzione periodica e funziona solitamente con una piastra di montaggio scorrevole o un bullone eccentrico. Il tendicinghia automatico, invece, regola da solo e in continuo la tensione tramite molla e ammortizzatore, non richiede intervento dell'operatore ed è diventato lo standard sulla maggior parte dei mezzi pesanti moderni. Nel tendicinghia automatico la tensione non è una forza fissa, ma viene mantenuta in un intervallo legato alla caratteristica della molla; per questo motivo, durante il controllo periodico, si osservano visivamente i riferimenti (min-max) presenti sul braccio.

Cos'è la puleggia tendicinghia (rullo tendicinghia)?

La puleggia tendicinghia è una puleggia rotante fissata con un bullone all'estremità del braccio tendicinghia, sulla quale scorre la superficie scanalata della cinghia e che contiene al suo interno un cuscinetto sigillato. La puleggia tendicinghia ruota senza interruzione per tutto il tempo in cui il motore è in funzione e sopporta costantemente la forza radiale generata dal precarico della cinghia; a causa del suo diametro ridotto gira a un regime elevato rispetto alla puleggia dell'albero motore, il che rende il suo cuscinetto uno degli elementi più sollecitati del sistema. In alcuni percorsi della cinghia è presente anche una puleggia folle (idler pulley) separata, liscia e senza denti, che tocca il dorso piatto della cinghia con la sola funzione di cambiarne la direzione; questa puleggia non tensiona la cinghia, ne guida soltanto il percorso ed è un componente indipendente, distinto dal tendicinghia.

- **Braccio tendicinghia:** è il braccio fissato al corpo tramite un perno, che porta all'estremità la puleggia tendicinghia e si muove verso la cinghia sotto la forza della molla.
- **Molla del tendicinghia:** è una molla elicoidale o di torsione che spinge continuamente il braccio verso la cinghia, generando il precarico necessario.
- **Ammortizzatore (damper):** di tipo ad attrito o idraulico, rallenta i movimenti improvvisi del braccio tendicinghia impedendo vibrazioni e sfarfallio.
- **Puleggia tendicinghia e relativo cuscinetto:** è la puleggia rotante a contatto con la cinghia, che contiene al suo interno un cuscinetto sigillato e lubrificato a vita.
- **Bullone di fissaggio e perno:** sono gli elementi di collegamento che fissano il corpo del tendicinghia al basamento motore o alla staffa e devono essere serrati alla coppia prescritta.
- **Indicatore di tensione:** presente su alcuni tendicinghia sul corpo, è un riferimento o una scala che permette di confrontare la posizione del braccio con l'intervallo min-max.

Anche se il tendicinghia ventola può sembrare un componente piccolo e secondario, una cinghia rotta o allentata mette fuori servizio contemporaneamente la carica dell'alternatore, la pompa dell'acqua e, sulla maggior parte dei veicoli, il compressore del climatizzatore. In alcune famiglie di motori la cinghia aziona anche la ventola di raffreddamento: in questo caso la rottura della cinghia comporta insieme il rischio di fermo su strada e di surriscaldamento del motore.

Perché il tendicinghia ventola provoca stridio e vibrazione?

Lo stridio e la vibrazione provenienti dalla zona del tendicinghia ventola sono il sintomo comune di due gruppi di guasti distinti, che sul campo vengono confusi molto spesso: lo slittamento della

cinghia sulla puleggia e il deterioramento meccanico del meccanismo tendicinghia/puleggia. I due suoni si assomigliano, ma le cause e le soluzioni sono completamente diverse.

La causa più comune dello stridio è uno slittamento di breve durata della cinghia sulla superficie della puleggia. Questo slittamento deriva dalla perdita di forza della molla del tendicinghia, dalla vetrificazione (glazing) della superficie della cinghia con conseguente perdita di coefficiente di attrito, dalla presenza di olio o grasso nella gola della puleggia, oppure dal montaggio di una cinghia di lunghezza diversa da quella prescritta. Quando il carico motore aumenta improvvisamente — ad esempio all'inserimento del compressore del climatizzatore — una cinghia che slitta produce tipicamente uno stridio breve e acuto.

La vibrazione e il movimento irregolare della cinghia (flutter) derivano invece per lo più dal meccanismo tendicinghia stesso. Quando l'ammortizzatore perde efficacia, il braccio tendicinghia reagisce in modo eccessivo a ogni variazione di tensione della cinghia e oscilla avanti e indietro; questa oscillazione fa ondeggiare la cinghia tra le pulegge e produce un ronzio o un ticchettio irregolare. Quando invece il cuscinetto della puleggia tendicinghia è usurato, si genera un gioco assiale o radiale sull'asse della puleggia: la cinghia non riesce più a seguire un percorso regolare e inizia a usurarsi precocemente sui bordi.

Perché si usura il cuscinetto della puleggia tendicinghia?

La durata del cuscinetto sigillato è determinata da tre fattori che agiscono insieme: la vita chimica del grasso contenuto al suo interno, la temperatura di esercizio nel vano motore e i cicli di fatica generati dalle variazioni di regime e di carico; più alta è la temperatura, più rapidamente il grasso si ossida, e a ogni ciclo di avviamento e arresto avanza un po' la fatica accumulata sulle superfici di contatto tra le sfere e gli anelli. Un cuscinetto il cui lubrificante si secca nel tempo, o la cui guarnizione si danneggia lasciando entrare polvere e umidità, si usura prima in silenzio e poi con un ronzio o uno stridio percepibile. Nella fase avanzata dell'usura si avverte a mano un gioco sull'asse della puleggia; a questo punto la puleggia tendicinghia va sostituita completamente, non è riparabile con la sola lubrificazione perché il cuscinetto è di tipo sigillato e non lubrificabile.

Un metodo pratico per individuare l'origine dello stridio è il seguente: a motore acceso, spruzzare per un breve istante una nebulizzazione leggera d'acqua sulla zona di contatto tra cinghia e pulegge (solo a scopo diagnostico, non è una soluzione permanente). Spruzzare dal lato del vano motore, a una distanza tale che braccio e indumenti non possano essere afferrati dagli organi in rotazione; non avvicinare mai la mano, gli indumenti o il flacone spray alla ventola, alla cinghia e alle pulegge in rotazione e indossare occhiali di protezione. Una ventola con giunto viscoso può inserirsi senza preavviso a motore caldo. Se il rumore si interrompe temporaneamente, l'origine è lo slittamento della superficie della cinghia; se il rumore non cambia, il problema riguarda il tendicinghia o il cuscinetto della puleggia.

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.

Come si riconosce un guasto al tendicinghia ventola? Sintomi e diagnosi

Il guasto al tendicinghia ventola si manifesta per lo più con un rumore, ma nei casi avanzati si aggiungono anche sintomi visivi e funzionali. La tabella seguente riassume i sintomi più frequenti riscontrati sul campo, le possibili cause e le modalità di controllo.

Sintomi di guasto del tendicinghia ventola e della puleggia tendicinghia

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Stridio acuto e breve all'avviamento a freddo	Superficie della cinghia indurita oppure molla del tendicinghia indebolita	Avviare il motore e confrontare la posizione del braccio tendicinghia con il riferimento sull'indicatore
Lo stridio aumenta sotto carico (climatizzatore, salita)	La cinghia slitta; tensione insufficiente	Controllare manualmente la corsa del braccio tendicinghia e la reattività della molla
Ronzio o ticchettio irregolare al minimo	Cuscinetto della puleggia tendicinghia usurato	A motore spento, ruotare il cuscinetto a mano e verificare durezza/asperità
Sfarfallio visibile del braccio tendicinghia	L'ammortizzatore (damper) ha perso efficacia	A motore acceso, osservare il movimento del braccio e verificare la presenza di oscillazioni eccessive
Bordi della cinghia usurati precocemente e in modo irregolare	Gioco sull'asse della puleggia; disallineamento delle pulegge	Allineare le pulegge con un righello o un laser e controllare l'asse della puleggia
Il braccio tendicinghia è arrivato a fine corsa, indicatore al massimo	La cinghia ha esaurito la sua durata utile, la riserva della molla è terminata	Sostituire insieme cinghia e tendicinghia
La cinghia si rompe improvvisamente e si accende la spia alternatore/carica	Cuscinetto della puleggia tendicinghia bloccato oppure cinghia completamente usurata	Smontare cinghia e puleggia tendicinghia e verificare che la puleggia ruoti liberamente

Mettersi in viaggio con l'indicatore al limite massimo o oltre è una scelta rischiosa. Un tendicinghia con la riserva della molla esaurita non riesce più a mantenere una tensione sufficiente della cinghia: questa inizia a slittare in modo sempre più marcato e il braccio del tendicinghia può arrivare al punto di fine corsa, provocando un improvviso allentamento della cinghia.

Come si misura e si regola la tensione della cinghia?

La misurazione della tensione della cinghia può essere effettuata con tre metodi diversi, e il manuale di assistenza OE indica quale sia valido in base al tipo di veicolo. Nei sistemi con tendicinghia automatico la tensione non viene misurata separatamente: si osserva la posizione del braccio tendicinghia, che presenta un indicatore o una tacca tra due riferimenti (minimo e massimo) sul corpo; se il braccio si trova in questo intervallo, la tensione è sufficiente. Se il

braccio esce dal riferimento, o la cinghia ha esaurito la sua durata oppure la molla si è indebolita.

Nei sistemi con tendicinghia manuale la tensione viene verificata con due metodi: il metodo della freccia di deflessione e il metodo del tensiometro. Nel metodo della deflessione si applica una forza definita al centro del tratto libero più lungo della cinghia tra due pulegge e si misura con un righello l'entità dell'abbassamento; nel metodo del tensiometro, invece, lo strumento viene messo a contatto con la cinghia e il valore di tensione viene letto direttamente dalla frequenza di vibrazione. In entrambi i metodi l'intervallo di valori accettato varia in base alla famiglia di motore, al profilo della cinghia e al numero di accessori azionati; **il valore esatto è riportato nel manuale di assistenza OE aggiornato del veicolo**, una regolazione approssimativa sul campo non è una soluzione definitiva.

Perché una cinghia appena montata va ricontrollata dopo un certo periodo?

Una cinghia poli-V nuova si assesta meccanicamente (bedding-in) nelle prime ore di funzionamento, subendo un piccolo allungamento permanente. Per questo motivo, nei sistemi con tendicinghia manuale si raccomanda di ricontrollare la tensione, ed eventualmente regolarla, dopo un periodo o un chilometraggio determinato dalla sostituzione della cinghia. Nei sistemi con tendicinghia automatico questo margine di assestamento viene compensato automaticamente dalla molla e non è necessario un controllo separato.

Come si sostituisce il tendicinghia ventola? Passo dopo passo

- 1** Parcheggiare il veicolo su una superficie piana, inserire il freno di stazionamento, spegnere il motore e attendere che si raffreddi. Cinghia e puleggia tendicinghia a caldo comportano rischio di ustioni.
- 2** Scollegare il morsetto della batteria. Questo passaggio non va omissso, per evitare l'inserimento involontario della ventola elettrica o di altri accessori in funzione.
- 3** Annotare o fotografare il percorso della cinghia e il suo verso sulle pulegge; se presente nel vano motore, fare riferimento all'etichetta con lo schema di instradamento della cinghia.
- 4** Ruotare il braccio tendicinghia contro la forza della molla, utilizzando l'apposito punto di presa (sede quadra o esagonale) sul corpo, e allentare la cinghia dalle pulegge.
- 5** Rimuovere la cinghia dalle pulegge in sequenza. Durante lo smontaggio non piegare né arrotolare eccessivamente alcuna parte della cinghia.
- 6** Rilasciare lentamente il braccio tendicinghia, tenendo la mano lontana dalla sua traiettoria di movimento: la forza della molla può scaricarsi improvvisamente.
- 7** Ruotare a mano il cuscinetto della puleggia tendicinghia e verificare la presenza di durezza, asperità o gioco assiale; in caso di dubbio, sostituire l'intera puleggia, senza limitarsi a lubrificarla.

- 8** Svitare il bullone che fissa il braccio tendicinghia e staccare il tendicinghia dalla staffa. Montare il nuovo tendicinghia e serrare il bullone in modo graduale **alla coppia indicata nel manuale di assistenza OE del veicolo**.
- 9** Posizionare la nuova cinghia sulle pulegge in sequenza, seguendo il percorso annotato, e per ultimo farla passare sulla puleggia tendicinghia; verificare visivamente che le scanalature della cinghia siano perfettamente allineate con quelle delle pulegge.
- 10** Ruotare nuovamente il braccio tendicinghia contro la forza della molla, in modo che la cinghia si inserisca completamente nelle gole delle pulegge, quindi rilasciare lentamente il braccio affinché la molla applichi il precarico; verificare che il braccio si posizioni all'interno dell'intervallo dell'indicatore.
- 11** Ricollegare la batteria, avviare il motore e ascoltarlo al minimo per qualche minuto, quindi girare completamente lo sterzo e inserire il climatizzatore per verificare l'eventuale presenza di stridio o vibrazione sotto carico.

Attenzione (errori frequenti)

- **Sostituire solo la cinghia tralasciando il tendicinghia:** una cinghia nuova montata con un tendicinghia dalla riserva di molla ridotta ricomincia a slittare in breve tempo; un tendicinghia a fine vita va sostituito insieme alla cinghia.
- **Rilasciare bruscamente il braccio tendicinghia:** lo scarico incontrollato della forza della molla può colpire mani o viso e causare lesioni; il braccio va sempre rilasciato lentamente.
- **Confondere il verso di montaggio della cinghia:** nei sistemi con percorsi complessi, una cinghia montata con la sequenza errata si usura rapidamente sui bordi o salta fuori dalla puleggia.
- **Cercare di eliminare il rumore del cuscinetto "lubrificandolo":** il cuscinetto della puleggia tendicinghia è di tipo sigillato e non lubrificabile; olio o grasso applicati dall'esterno attenuano il rumore solo temporaneamente, mentre il guasto continua a progredire.
- **Rimontare la vecchia cinghia pensando che "duri ancora un po'":** una cinghia con superficie screpolata o vetrificata, se rimontata, torna rapidamente a slittare.
- **Montare il ricambio nuovo senza controllare l'allineamento delle pulegge:** una staffa deformata o un fissaggio dell'alternatore allentato causano un'usura ricorrente anche con il miglior tendicinghia e la migliore cinghia.
- **Scegliere il ricambio in base al marchio:** il tendicinghia e la puleggia corretti si individuano non tramite il nome del marchio, ma dal codice motore e telaio del veicolo e dal numero di riferimento OE riportato sul componente esistente.

Valori Tecnici e Punti di Controllo

La tabella seguente riassume i principali punti verificati sul campo nel sistema di tendicinghia ventola e puleggia, con i relativi intervalli di riferimento generali. I valori variano in base alla

famiglia di motore, al profilo della cinghia e al numero di accessori; **il valore esatto va sempre ricavato dal manuale di assistenza OE aggiornato del veicolo.**

Punti di controllo del sistema di tensionamento della cinghia (riferimento generale)

Punto di controllo	Riferimento generale	A cosa indica uno scostamento
Indicatore del braccio tendicinghia	Tra i riferimenti min-max (fa fede il valore OE)	Al massimo o fuori intervallo: durata di cinghia/molla esaurita
Cuscinetto della puleggia tendicinghia	Rotazione silenziosa, senza gioco assiale	Ronzio, stridio o gioco: sostituire la puleggia
Superficie della cinghia	Opaca, flessibile, scanalature dai bordi netti	Lucida (vetrificata), incrinata o graffiata: sostituire la cinghia
Usura dei bordi della cinghia	Simmetrica, lieve e regolare	Usura marcata su un solo bordo: disallineamento delle pulegge
Resistenza dell'ammortizzatore	Movimento del braccio morbido e smorzato	Blocco rigido o oscillazione libera: ammortizzatore guasto
Coppia del bullone di fissaggio	Valore indicato nel manuale di assistenza OE	Se allentato, aumentano vibrazione e usura precoce
Allineamento puleggia-rullo	Tutte le pulegge sullo stesso piano	In caso di disallineamento la cinghia si usura rapidamente sul bordo

Il braccio tendicinghia e la relativa puleggia sono un anello critico, dal punto di vista della sicurezza, della catena di trascinamento degli accessori motore. Un tendicinghia con una forza della molla o un diametro della puleggia diversi da quelli previsti non si manifesta subito, poiché il sistema non prevede un controllo elettrico: tensiona la cinghia in modo insufficiente oppure la sovraccarica, e in entrambi i casi la durata del cuscinetto si riduce.

Manutenzione e Durata del Sistema Tendicinghia

I due fattori più importanti che determinano la durata del tendicinghia ventola sono il ciclo termico e l'esposizione a polvere e umidità. Il vano motore è un ambiente che si scalda a ogni avviamento e si raffredda ogni volta che il motore si spegne; questo ciclo affatica nel tempo l'acciaio della molla e gli elementi dell'ammortizzatore. Sporco e umidità, in particolare quando raggiungono la guarnizione del cuscinetto della puleggia tendicinghia, degradano il lubrificante e accelerano l'usura. Nella manutenzione periodica vanno valutati insieme la posizione dell'indicatore del braccio tendicinghia, la rumorosità e il gioco della puleggia e l'aspetto della superficie della cinghia: anche se singolarmente sembrano normali, valutati insieme possono fornire un allarme precoce.

Cinghia e puleggia tendicinghia sono generalmente progettate per essere sostituite insieme, poiché le rispettive curve di usura procedono in un arco temporale simile. Sostituire solo la cinghia e continuare a utilizzare una puleggia usurata o una molla indebolita riduce in modo significativo la durata prevista della cinghia nuova. Nelle flotte, aggiungere al piano di manutenzione periodica il controllo visivo dell'indicatore del braccio tendicinghia consente di individuare in anticipo gran parte dei guasti che causano fermi su strada.

Quando si sostituiscono insieme puleggia tendicinghia e cinghia, prima di gettare la cinghia smontata esaminarne la profondità di usura sul fondo delle scanalature e lo stato dei bordi. Una cinghia con bordi usurati in modo irregolare può indicare un problema di disallineamento indipendente dal tendicinghia, e la stessa usura si ripresenterà in breve tempo anche sulla cinghia appena montata.

Gamma Prodotti VADEN ORIGINAL per il Sistema di Tensionamento della Cinghia

VADEN ORIGINAL produce, secondo le misure OE, tendicinghia ventola e pulegge tendicinghia per il gruppo di trascinamento della ventola nell'impianto di raffreddamento dei mezzi pesanti; allo stesso gruppo ventola appartengono anche supporti ventola e kit di riparazione ventola. La gamma copre le forze della molla, i diametri della puleggia e le geometrie di fissaggio più diffusi nelle applicazioni per camion, trattori stradali e autobus. Per individuare il ricambio corretto, utilizzare **il codice motore e telaio del veicolo insieme al numero di riferimento OE riportato sul componente esistente**, anziché marca e modello del veicolo, elimina il rischio di scegliere una forza della molla o un diametro della puleggia errati.

Il sistema di tensionamento della cinghia non è un componente che opera in modo isolato nella catena di trascinamento degli accessori motore: le prestazioni di raffreddamento della pompa dell'acqua, la capacità di carica dell'alternatore e il comportamento di inserimento del compressore del climatizzatore dipendono dal mantenimento di una tensione costante e corretta della cinghia. Nella libreria di guide tecniche VADEN sono disponibili guide separate su guasti, sostituzione e manutenzione per pompa dell'acqua, giunto viscostatico della ventola, termostato e radiatore.

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