



GUIDA TECNICA

Scatola dello Sterzo: Guasti, Sostituzione e Manutenzione

Guida tecnica VADEN alla scatola dello sterzo dei veicoli pesanti: sintomi di guasto, diagnosi, pressioni, coppie di serraggio, sostituzione e manutenzione.

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

Il primo reclamo dell'autista è quasi sempre lo stesso: "Lo sterzo è diventato duro". A volte è "ha preso gioco", a volte "geme in manovra", altre volte ancora "perde olio da qualche parte". Sul veicolo industriale pesante quasi tutte queste segnalazioni bussano alla porta dello stesso gruppo: la scatola dello sterzo e la linea di tubi rigidi e flessibili idraulici a essa collegata. Questo gruppo non si guasta all'improvviso come l'impianto frenante, ma si degrada in modo subdolo: prima un leggero gioco, poi difficoltà in manovra, quindi trafilamenti e infine il fermo macchina. Questa guida affronta la scatola dello sterzo e i tubi di mandata e ritorno con il linguaggio dell'officina: a cosa serve, come si guasta, come si diagnostica, come si sostituisce e come se ne allunga la vita.

 CONSIGLIO —

Nota E-E-A-T: Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base dell'esperienza di campo e di prodotto maturata sugli impianti di sterzo idraulico per veicoli industriali pesanti. I valori riportati sono intervalli di riferimento tipici e variano in funzione della famiglia di veicolo, del tipo di scatola, del carico sull'assale e dell'anno di produzione. Per i valori esatti di coppia, pressione, gioco e tipo di olio fare sempre riferimento al manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo.

Ultimo aggiornamento: luglio 2026.

Che cos'è la scatola dello sterzo? Funzione e principio di funzionamento

La scatola dello sterzo è l'unità che converte, tramite un meccanismo a ingranaggi, il moto rotatorio proveniente dal piantone dello sterzo e lo trasmette al tirante dell'assale anteriore attraverso la leva Pitman, assistendolo con l'ausilio idraulico; i tubi collegati costituiscono invece la linea che porta alla scatola l'olio in pressione proveniente dalla pompa e che rinvia al serbatoio l'olio di ritorno.

Su un trattore stradale a pieno carico la massa gravante sull'assale anteriore si misura in tonnellate; è impossibile per il conducente vincere questo carico con la sola forza delle braccia. Per questo l'impianto ha un'architettura "a idroguida integrale": il meccanismo a ingranaggi e l'assistenza idraulica si trovano all'interno dello stesso corpo. Quando il conducente ruota il volante, la barra di torsione e la valvola rotante (rotary valve) all'interno della scatola si torcono leggermente; la valvola apre e l'olio in pressione proveniente dalla pompa viene indirizzato sul lato corretto del pistone di potenza. Il pistone spinge il settore dentato e aiuta la rotazione dello sterzo. Quando il volante viene rilasciato, la valvola si ricentra, la pressione si equilibra e l'assistenza cessa.

La seconda metà dell'impianto è la linea dei tubi, spesso trascurata. Il tubo di alta pressione che va dalla pompa alla scatola, la linea di bassa pressione che torna dalla scatola al serbatoio e la linea di aspirazione tra serbatoio e pompa costituiscono l'apparato circolatorio del sistema. Una strozzatura, una cricca o un raccordo allentato in questo punto possono portare a sostituire una scatola perfettamente sana. Questi tubi sono dimensionati in funzione delle vibrazioni, del calore e dei movimenti della cabina; non si "arrangia" la situazione con un flessibile che sembra simile.

- **Corpo scatola:** corpo in fusione; ospita il cilindro del pistone di potenza, il settore dentato e la sede della valvola.

- **Vite senza fine e chiocciola a ricircolo di sfere (recirculating ball):** meccanismo diffuso sui veicoli industriali pesanti; le sfere riducono l'attrito e sostengono carichi elevati.
- **Pistone di potenza:** pistone solidale alla chiocciola a sfere; converte la pressione idraulica in forza lineare.
- **Albero del settore (albero Pitman):** albero di uscita della scatola; su di esso si innesta con profilo scanalato la leva Pitman.
- **Barra di torsione e valvola rotante:** il cuore dell'unità, che determina il feeling di guida e l'entità dell'assistenza.
- **Valvola limitatrice di pressione (relief):** protegge l'impianto dalla sovrappressione a fine corsa.
- **Kit paraolio, O-ring e parapolvere:** i paraolio dell'albero settore e dell'albero di entrata sono i punti di trafilamento più frequenti.
- **Tubo di mandata:** dall'uscita pompa alla scatola; generalmente una combinazione di tubo rigido in acciaio e flessibile ad alta pressione.
- **Tubo/flessibile di ritorno:** dalla scatola al radiatore olio e al serbatoio; bassa pressione, portata elevata.
- **Raccordi, banjo e rondelle di tenuta:** componenti piccoli ma determinanti, da rinnovare a ogni smontaggio e rimontaggio.

Scatola dello sterzo idraulica integrale (l'architettura pesante più diffusa)

È impiegata sulla grande maggioranza di camion, trattori stradali e autobus. Rientrano in questa categoria le scatole integrali di tipo ZF e quelle equivalenti. Il vantaggio è che la forza di assistenza viene generata direttamente sul meccanismo a ingranaggi, senza necessità di un cilindro aggiuntivo sul tirante. Lo svantaggio è che, in assenza di manutenzione, una sola unità si affatica contemporaneamente sia dal punto di vista meccanico sia idraulico.

Applicazioni con cilindro ausiliario (pistone di assistenza)

Sui trattori con carichi assiali elevati, sui veicoli a tre assi e su alcune applicazioni per autobus e macchine operatrici, oltre alla scatola è presente un cilindro idraulico ausiliario collegato all'assale. Su questi veicoli l'origine del reclamo "lo sterzo è duro" non è spesso la scatola, bensì il cilindro ausiliario o la linea che lo alimenta. In fase diagnostica non si deve decidere senza aver isolato questo secondo circuito.

Linea tubi: tubo rigido in acciaio o flessibile?

Nelle zone in cui esiste movimento relativo tra motore e telaio si utilizza il flessibile ad alta pressione, mentre nei percorsi fissi si impiega il tubo rigido in acciaio. La zona del raccordo in cui i due si uniscono è il punto più sollecitato dell'impianto: lì si concentrano sia le vibrazioni sia i colpi di pressione. Nella caccia alle perdite, questi raccordi di transizione sono il primo punto da controllare.

Tipo di veicolo / applicazione	Architettura tipica della scatola	Schema di assistenza idraulica	Tendenza di guasto prevalente
Camion da distribuzione a 2 assi	Chiocciola a sfere, idraulica integrale (equivalente tipo ZF)	Circuito singolo, pistone di potenza interno alla scatola	Trafilamento del paraolio albero settore, aumento del gioco

Tipo di veicolo / applicazione	Architettura tipica della scatola	Schema di assistenza idraulica	Tendenza di guasto prevalente
Trattore stradale a lungo raggio (4x2 / 6x2)	Scatola idraulica integrale ad alta capacità	Circuito singolo + pompa di riserva in alcune applicazioni	Affaticamento del flessibile di ritorno, surriscaldamento dell'olio
Cantiere / fuoristrada (6x4, 8x4)	Scatola integrale serie pesante	Scatola + cilindro ausiliario	Danni da urto, schiacciamento dei tubi, contaminazione
Autobus urbano	Scatola integrale, orientata alla silenziosità	Circuito singolo o doppio (per requisiti di sicurezza)	Calore e affaticamento dei paraolio dovuti alle manovre continue
Sistema sterzante di rimorchio / semirimorchio	Meccanismo sterzante separato	Sistema di rinvio idraulico o meccanico	Perdite in linea, perdita di registrazione

⚠ ATTENZIONE —

La verifica del codice ricambio è indispensabile. Nelle scatole dello sterzo l'aspetto esteriore è ingannevole. Il profilo scanalato dell'albero di entrata, il numero di denti e la conicità dell'albero settore, il numero di giri (da fine corsa a fine corsa), l'interasse dei fori di fissaggio, l'orientamento delle bocche e la taratura della pressione variano in base alla variante anche all'interno della stessa famiglia di veicoli. Sul lato tubi sono critici la lunghezza, l'angolo di piegatura e il tipo di raccordo. Prima dell'ordine verificare congiuntamente il codice OE riportato sul pezzo smontato, il numero di telaio del veicolo e la configurazione degli assali. L'approccio "sembrava uguale, l'abbiamo montato" sullo sterzo non è una questione di comfort, ma di sicurezza.

Sintomi di guasto e diagnosi

Nei reclami relativi allo sterzo l'errore più frequente è incolpare direttamente la scatola. In realtà lo stesso sintomo può essere prodotto anche dal gioco di una testina dello sterzo, da una pompa affaticata, da una linea ostruita, da un basso livello dell'olio o dalla pressione dei pneumatici. La sequenza corretta è questa: prima livello e qualità dell'olio, poi linea e pompa, per ultima la scatola. La tabella seguente raccoglie i sintomi più frequenti in officina e i relativi controlli distintivi.

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Sterzo generalmente duro, particolarmente faticoso nelle manovre di parcheggio	Pressione idraulica bassa: pompa affaticata, cinghia allentata, linea strozzata o trafilamento interno alla scatola	Collegare un manometro e un flussometro all'uscita pompa e leggere la pressione a fine corsa al minimo; verificare prima la tensione della cinghia e il livello dell'olio
Il gioco libero dello sterzo (zona morta) è aumentato, il veicolo tende a divagare in strada	Gioco tra i denti interni alla scatola aumentato, boccia dell'albero settore usurata o testine dello sterzo con gioco	Con le ruote anteriori a terra, far muovere il volante a destra e sinistra da un assistente e osservare il ritardo tra albero di entrata e leva Pitman; distinguere se il gioco è nella scatola o nei collegamenti

Sintomo	Possibile causa	Controllo / verifica
Rumore di gemito / ronzio girando il volante	Livello olio basso, aria nell'impianto o aspirazione d'aria dalla linea di aspirazione	Controllare il livello dell'olio nel serbatoio e l'eventuale schiuma; a motore acceso verificare il raccordo del flessibile di aspirazione e il tappo del serbatoio, quindi eseguire la procedura di spurgo
Perdita d'olio attorno al corpo scatola o alla base della leva Pitman	Paraolio albero settore, paraolio albero di entrata o guarnizione del coperchio affaticati	Pulire la zona e, a motore acceso, eseguire alcune manovre a fine corsa; individuare con una lampada il punto esatto da cui esce la perdita
Umidità attorno a raccordi o flessibili, livello olio in calo costante	Cricca del tubo di mandata, affaticamento della rondella banjo, guaina esterna del flessibile deteriorata	Percorrere la linea con la mano per individuare la zona umida; flettere il flessibile per verificare eventuali cricche, sostituire le rondelle e tenere sotto osservazione
Lo sterzo gira facilmente in un senso e con difficoltà nell'altro	Squilibrio della valvola rotante o trafilamento interno unidirezionale	Su terreno pianeggiante portare il volante a fine corsa in entrambi i sensi e valutare la differenza di sforzo; eseguire la misura di pressione separatamente per ciascun fine corsa
In manovra lo sterzo si blocca / si impunta momentaneamente	Contaminazione e particelle nell'olio, incollaggio della valvola o danno meccanico	Esaminare colore, odore e depositi dell'olio nel serbatoio; se presente un filtro, smontarlo e valutarne il contenuto
Sui lunghi percorsi l'olio si surriscalda e si avverte odore di bruciato	Linea di ritorno strozzata, radiatore ostruito o funzionamento continuo in by-pass (relief)	Verificare che il flessibile di ritorno non sia schiacciato o piegato; accertare se il conducente tiene a lungo il volante a fine corsa
A motore spento lo sterzo diventa estremamente duro (in emergenza)	Comportamento normale; tuttavia una rigidità eccessiva nella parte meccanica indica un problema interno alla scatola	Verificare a motore spento se il volante ruota con uno sforzo accettabile; in presenza di impuntamenti va ricercato un danno meccanico

Misura di pressione e portata: il test che chiude la discussione

Tra l'uscita della pompa e l'ingresso della scatola si collega un kit di prova dotato di rubinetto di intercettazione. Al minimo si legge la pressione dell'impianto; successivamente si porta brevemente lo sterzo a fine corsa per rilevare la pressione massima (relief). Chiudendo per un istante il rubinetto si misura la pressione di picco che la pompa è in grado di generare. Se la pressione di picco della pompa è adeguata ma quella misurata sulla scatola è bassa, il trafilamento è interno alla scatola. Se entrambi i valori sono bassi, occorre verificare la pompa o la linea. **Non tenere il rubinetto chiuso per più di pochi secondi:** l'olio si riscalda rapidamente e danneggia la pompa.

Il gioco è nella scatola o nei collegamenti?

Questa distinzione fa risparmiare denaro. Mentre una persona muove il volante con piccole ampiezze, una seconda osserva in sequenza l'albero di entrata, la leva Pitman e le testine dello sterzo. Se l'albero di entrata si muove ma la leva Pitman ritarda, l'origine è all'interno della scatola; se la leva Pitman si muove ma la ruota ritarda, il gioco è nella testina, nel perno fuso o nei collegamenti. Le scatole ancora sane sostituite a causa di una tiranteria usurata non sono affatto poche in officina.

L'olio stesso è uno strumento diagnostico

Un olio scurito e con odore di bruciato indica surriscaldamento; un olio schiumoso e lattiginoso indica aspirazione d'aria; un olio con particelle metalliche brillanti segnala usura della pompa o interna alla scatola. Quando si riscontrano particelle metalliche la sola sostituzione del componente non basta: occorre lavare l'impianto e pulire le linee, altrimenti anche il pezzo nuovo farà la stessa fine.

Fasi di sostituzione / installazione

⚠ ATTENZIONE —

Dispositivi di protezione individuale e sicurezza: lo sterzo è un sistema di sicurezza; l'intervento deve essere eseguito da personale qualificato. Posizionare il veicolo su terreno pianeggiante, inserire il freno di stazionamento, sistemare i cunei e togliere il contatto. Accertarsi che la pressione dell'impianto sia scesa: la linea di alta pressione non va mai smontata a motore acceso. L'olio idraulico caldo provoca gravi ustioni; non iniziare prima che motore e olio si siano raffreddati. Guanti in nitrile e occhiali protettivi sono obbligatori. Se occorre ribaltare la cabina, verificare il blocco di ribaltamento e il puntone di sicurezza. Se l'assale anteriore va sollevato, utilizzare sempre i cavalletti e non affidarsi al cric. Raccogliere l'olio esausto secondo la procedura di smaltimento.

- 1 Documentare la diagnosi:** prima di decidere la sostituzione, mettere per iscritto la misura di pressione/portata, il controllo del gioco e il punto di perdita. Questi dati serviranno per il confronto dopo il montaggio.
- 2 Verificare il riferimento:** confrontare con il pezzo nuovo il codice OE della scatola smontata, il profilo scanalato dell'albero di entrata, la conicità dell'albero settore e il numero di giri da fine corsa a fine corsa. Se si sostituiscono i tubi, far corrispondere anche lunghezza, piegatura e tipo di raccordo.
- 3 Marcare la posizione di dritto:** con le ruote in posizione rettilinea, contrassegnare con vernice il volante, l'albero di entrata e l'accoppiamento scanalato tra leva Pitman e albero settore. La posizione centrale della scatola sarà il riferimento in fase di montaggio.
- 4 Scaricare l'olio e smontare le linee:** svuotare il serbatoio predisponendo sotto un recipiente di raccolta. Smontare le linee di mandata e ritorno dopo averle etichettate. Allentare i raccordi contrastando sul corpo; tappare immediatamente tutte le bocche e le estremità delle linee smontate.

- 5 Rimuovere la leva Pitman:** svitare il dado e **utilizzare un estrattore adeguato**. Non tentare mai di rimuovere la leva a colpi di martello: si danneggiano l'albero settore e le boccole interne della scatola.
- 6 Scollegare il piantone dello sterzo:** allentare il bullone del giunto cardanico e separare il piantone dall'albero di entrata. In questa fase non far ruotare liberamente il volante: la posizione del cavo a spirale e del meccanismo potrebbe alterarsi.
- 7 Rimuovere la scatola dal telaio:** allentare gradualmente i bulloni di fissaggio. La scatola è pesante: calarla sostenendola adeguatamente. Esaminare la superficie di appoggio sul telaio per verificare l'assenza di cricche e deformazioni.
- 8 Pulire la linea e valutare i tubi:** se si monta una scatola nuova, lavare le linee di mandata e ritorno con olio pulito in pressione. Se sono state rilevate particelle metalliche, lavare o sostituire obbligatoriamente le linee e, se presente, il radiatore. Non riutilizzare in nessun caso un flessibile affaticato, rigonfio o screpolato.
- 9 Montare la nuova scatola:** posizionare la scatola sul telaio e avvitare i bulloni a mano, quindi serrarli alla coppia indicata dal manuale seguendo una sequenza incrociata. Individuare la posizione centrale della nuova scatola (contando i giri da fine corsa a fine corsa e portandola a metà) e farla coincidere con la marcatura della posizione di dritto.
- 10 Collegare la leva Pitman e il piantone:** innestare il profilo scanalato rispettando le marcature, serrare il dado alla coppia prescritta e sostituire l'eventuale elemento di sicurezza. Collegare il giunto del piantone dello sterzo in condizioni di pulizia; verificare che il bullone sia correttamente inserito nella gola della scanalatura.
- 11 Collegare le linee e rabboccare:** collegare i raccordi utilizzando rondelle di tenuta nuove. Riempire il serbatoio con olio pulito del tipo indicato dal costruttore; non miscelare oli di tipo diverso.
- 12 Spurgo e controllo finale:** prima di avviare il motore, con le ruote sollevate da terra, ruotare lentamente il volante alcune volte da fine corsa a fine corsa e ripristinare il livello. Successivamente avviare il motore al minimo e ripetere la stessa operazione, proseguendo fino alla scomparsa della schiuma. Non sostare a lungo a fine corsa. Eseguire il controllo delle perdite, far verificare la convergenza (registrazione dei tiranti) e, dopo un breve giro di prova, riesaminare tutti i collegamenti e il livello dell'olio.

Punti di attenzione (errori frequenti)

⚠ ATTENZIONE —

Non mantenere lo sterzo a fine corsa. Ruotare il volante fino in fondo e tenerlo lì fa lavorare l'impianto costantemente attraverso la valvola limitatrice di pressione. L'olio si riscalda notevolmente in pochi secondi; paraolio, flessibili e pompa ne risentono direttamente. L'abitudine di rilasciare leggermente il volante quando in manovra si arriva a fine corsa allunga sensibilmente la vita sia della scatola sia della pompa.

⚠ ATTENZIONE —

Montaggio sporco = secondo guasto. In un impianto di sterzo idraulico anche la più piccola particella può far incollare la valvola rotante. Tappare immediatamente ogni bocca smontata, non lasciare scoperte le estremità delle linee, utilizzare panni che non rilascino filamenti e riempire il serbatoio con olio pulito. Montare una scatola nuova senza lavare le linee in un impianto in cui sono state trovate particelle metalliche significa mettere subito a rischio il pezzo nuovo.

- **Smontare la leva Pitman a colpi:** si danneggiano l'albero settore e le boccole interne; utilizzare sempre l'estrattore.
- **Trascurare la posizione centrale della scatola:** con una scatola montata fuori centro il volante non resta dritto e l'assistenza risulta insufficiente in uno dei due sensi.
- **Utilizzare olio idraulico errato:** un olio diverso da quello prescritto dal costruttore (o la miscela di tipi differenti) provoca rigonfiamento dei paraolio e perdita di viscosità.
- **Riutilizzare le rondelle in rame/alluminio:** una rondella schiacciata trafila già al primo ciclo di riscaldamento; sostituirla a ogni smontaggio.
- **Montare il flessibile piegato o in tensione:** un flessibile con raggio di curvatura non rispettato si strozza internamente e si crepa in breve tempo. Installare tutte le clip di percorso senza ometterne nessuna.
- **Gestire la perdita "aggiungendo olio":** la pompa che lavora con il livello in calo aspira aria e in breve tempo si aggiunge al conto anche la pompa.
- **Saltare la registrazione della convergenza:** se dopo la sostituzione della scatola non si controlla l'assetto anteriore, si manifestano usura dei pneumatici e disallineamento del centro sterzo.
- **Cercare di "recuperare" il gioco con la vite di registro:** forzare la registrazione centrale su una scatola usurata genera impuntamento e surriscaldamento nella zona centrale. La registrazione non è la cura dell'usura.
- **Dimenticare la tensione della cinghia:** una cinghia allentata produce caduta di pressione e rumore di gemito nelle manovre a fine corsa, e la colpa viene attribuita alla scatola.
- **Ignorare la linea di aspirazione:** una fascetta allentata tra serbatoio e pompa immette aria nell'impianto senza far gocciolare olio da nessuna parte.

Valori tecnici e punti di controllo

I valori riportati di seguito sono intervalli *tipici / di riferimento generale* per gli impianti di sterzo idraulico dei veicoli industriali pesanti. Variano in base alla classe del veicolo, al carico assiale, al tipo di scatola e al costruttore; per il valore esatto fa fede il manuale di assistenza.

Parametro	Intervallo di riferimento tipico	Nota
Pressione di esercizio dell'impianto (marcia rettilinea, minimo)	circa 5 – 25 bar ($\approx$ 70 – 360 psi)	Quando l'assistenza non è richiesta la valvola si ricentra e la pressione è bassa

Parametro	Intervallo di riferimento tipico	Nota
Pressione massima (relief), a fine corsa	circa 130 – 180 bar ($\approx$ 1.900 – 2.600 psi)	Nelle applicazioni pesanti è vicina al limite superiore; la taratura è eseguita dal costruttore
Portata della pompa (intorno al regime minimo)	circa 8 – 20 L/min	Varia in base alla classe del veicolo e alla capacità della scatola
Temperatura di esercizio dell'olio idraulico	circa 60 – 90 °C	Il funzionamento continuo oltre 110 °C riduce sensibilmente la vita di paraolio e flessibili
Gioco libero del volante (su strada, misurato sulla corona del volante)	tipicamente nell'ordine di 15 – 30 mm	Fa fede il limite del costruttore; un gioco crescente richiede il controllo di scatola e tiranteria
Numero di giri da fine corsa a fine corsa	circa 4 – 6 giri	È specifico della variante di scatola; dato critico per l'abbinamento del ricambio
Livello olio nel serbatoio	tra min e max, a freddo vicino alla banda inferiore	La misura a caldo è ingannevole; attenersi alla procedura del costruttore
Intervallo di sostituzione dell'olio	riferimento generale: 2 – 4 anni oppure alla manutenzione periodica	Si riduce nell'impiego gravoso in cantiere e negli autobus urbani

Punto di collegamento	Intervallo di coppia tipico	Avvertenza
Bulloni di fissaggio scatola al telaio (M14–M16)	circa 180 – 300 Nm	Serrare in sequenza incrociata e per gradi; fa fede il valore del costruttore
Dado della leva Pitman (grande diametro)	circa 350 – 600 Nm	Coppia elevata; l'elemento di sicurezza va sostituito
Raccordo della linea di alta pressione	circa 35 – 60 Nm	Serrare contrastando sul corpo; con coppia eccessiva il raccordo si deforma
Raccordo / banjo della linea di ritorno	circa 25 – 45 Nm	Rondella nuova obbligatoria
Bullone del giunto del piantone dello sterzo	circa 30 – 50 Nm	Verificare il corretto inserimento nella gola della scanalatura

CONSIGLIO —

Consiglio dall'officina: non eseguire la prova di pressione solo al minimo. Un impianto che al minimo appare normale può comportarsi diversamente all'aumentare del regime motore o quando l'olio si riscalda. Portare il veicolo in temperatura di esercizio, ripetere la misura sia a freddo sia a caldo e confrontare i due valori. Un calo marcato a caldo è l'indicatore più chiaro di un trafilamento interno.

- A ogni manutenzione periodica aprire il tappo del serbatoio e controllare il colore dell'olio e l'eventuale presenza di schiuma.

- Pulire con un panno asciutto la base della leva Pitman e la superficie inferiore della scatola e ricontrollare dopo qualche giorno: è così che si individuano le micro-perdite.
- In presenza di cricche, rigonfiamenti o trefoli metallici a vista sulla guaina esterna del flessibile di alta pressione, sostituire il flessibile senza indugio.
- Verificare che clip e fascette lungo il percorso del flessibile siano tutte presenti; la foratura da sfregamento è una causa di perdita molto comune.
- Controllare insieme la tensione della cinghia della pompa e la superficie della puleggia.
- Misurare il gioco dello sterzo e annotarlo nel registro di manutenzione; la tendenza all'aumento è più significativa di un valore isolato.
- Dopo la sostituzione della scatola, ricontrollare le coppie di serraggio e il livello dell'olio entro i primi 500 – 1.000 km.

Manutenzione e durata

Con un olio corretto e una temperatura di esercizio ragionevole, la scatola dello sterzo è un'unità capace di durare quasi quanto il veicolo. I tre fattori che ne accorciano la vita sono quasi sempre gli stessi: olio vecchio o contaminato, surriscaldamento e uso continuo a fine corsa. Sul lato tubi l'elemento determinante è l'invecchiamento del flessibile e lo sfregamento lungo il percorso. Per questo impostare la manutenzione come "proteggi l'olio e la linea", anziché come "proteggi la scatola", dà risultati migliori.

- **Controllare periodicamente il livello dell'olio:** un calo lento del livello è il segnale precoce di una perdita non ancora visibile.
- **Sostituire per tempo l'olio e l'eventuale filtro:** un olio invecchiato perde sia le prestazioni lubrificanti sia quelle di tenuta; nell'impiego gravoso ridurre l'intervallo.
- **Valutare i flessibili in base alla loro età:** anche se appare integro, un flessibile che si irrigidisce negli anni può rilasciare particelle dalla superficie interna. Quando si rinnova la scatola, valutare anche il flessibile.
- **Non trascurare la gestione termica:** se presente, mantenere pulite le alette del radiatore dell'olio; un radiatore ostruito affatica l'intero impianto.
- **Parlare delle abitudini di guida:** forzare lo sterzo a veicolo fermo ("manovra a secco") affatica sia la scatola sia i pneumatici. Per quanto possibile le manovre vanno eseguite con il veicolo in leggero movimento.
- **Controllare contestualmente la tiranteria:** una testina dello sterzo con gioco trasmette carichi d'urto alla scatola e accelera l'usura interna.
- **Eliminare subito le perdite:** un piccolo trafileamento di un paraolio, quando il livello scende, si trasforma in un danno alla pompa; risolvere finché il problema è piccolo costa sempre meno.
- **Logica di kit nella sostituzione:** quando si rinnova la scatola vanno sostituiti insieme le rondelle di tenuta, se necessario il flessibile e l'olio; cambiare un solo componente e trascurare il resto fa tornare il guasto.

Nella pratica, su un veicolo in cui l'olio viene sostituito regolarmente e non si sosta a fine corsa, la scatola dello sterzo non dà problemi per molti anni. Al contrario, su un veicolo la cui perdita viene

gestita per anni "aggiungendo olio", se ne vanno insieme sia la scatola sia la pompa. La risposta alla domanda "quanti chilometri dura una scatola" sta molto più nella disciplina di utilizzo e manutenzione che nel chilometraggio.

Domande frequenti

Lo sterzo è diventato duro: la scatola è da buttare?

Non necessariamente. Vanno controllati in sequenza il livello dell'olio idraulico, la tensione della cinghia della pompa, eventuali strozzature in linea, la pressione dei pneumatici e l'assetto anteriore. Se questi aspetti sono a posto, si esegue la misura di pressione all'uscita della pompa e all'ingresso della scatola; se la pompa genera una pressione adeguata ma sulla scatola si legge un valore basso, l'ipotesi principale è un trafilamento interno alla scatola.

Il gioco dello sterzo proviene dalla scatola o dalla testina?

Per distinguerlo si esegue un controllo a due persone: mentre una muove il volante con piccole ampiezze, l'altra osserva in sequenza albero di entrata, leva Pitman e testine dello sterzo. Se l'albero di entrata ruota ma la leva Pitman ritarda, l'origine è all'interno della scatola; se la leva Pitman si muove ma la ruota ritarda, il gioco è negli organi di collegamento.

Girando il volante si sente un gemito: che cosa significa?

La causa più frequente è un livello olio basso oppure aria entrata nell'impianto. Se nel serbatoio si forma schiuma, occorre controllare la linea di aspirazione, il tappo del serbatoio e le fascette. Se il rumore persiste anche dopo aver corretto livello e aria, si valuta l'usura della pompa.

La scatola dello sterzo si ripara o si sostituisce completamente?

Se è presente solo un trafilamento dei paraolio e il gioco meccanico rientra nei limiti, la riparazione con kit paraolio/guarnizioni è possibile. Se invece il gioco tra i denti è aumentato, la boccola dell'albero settore è usurata o nell'impianto sono state rilevate particelle metalliche, la sostituzione dell'unità completa è la scelta più corretta dal punto di vista della sicurezza.

Quale olio idraulico va utilizzato?

Fa fede il tipo indicato dal costruttore del veicolo; alcune applicazioni richiedono olio tipo ATF, altre uno specifico olio per idroguida. Miscelare tipi diversi provoca rigonfiamento dei paraolio e perdita di prestazioni. Prima del rabbocco verificare la specifica riportata nel manuale.

A cosa occorre fare attenzione sostituendo un tubo dello sterzo?

Lunghezza, angolo di piegatura e tipo di raccordo devono corrispondere esattamente all'originale; il flessibile va montato senza violare il raggio di curvatura, senza tensione e con tutte le clip installate. Le rondelle di tenuta vanno sostituite e dopo il montaggio devono essere eseguiti lo spurgo e il controllo delle perdite.

Se il motore si spegne lo sterzo si blocca completamente?

No: poiché il collegamento meccanico resta attivo, il volante può ruotare; tuttavia, venendo meno l'assistenza idraulica, diventa nettamente più duro. In questa situazione occorre portare il

veicolo in modo controllato in un luogo sicuro e fermarlo. Se a motore spento si avvertono impuntamenti o irrigidimenti dello sterzo, va ricercato un danno meccanico.

Dopo la sostituzione della scatola serve la registrazione della convergenza?

Sì, va quantomeno verificata. Quando cambiano la posizione centrale della scatola e l'angolo di montaggio della leva Pitman, il centro dello sterzo può spostarsi; se non si controlla l'assetto anteriore, il volante non resta dritto e l'usura dei pneumatici accelera.

La scatola dello sterzo è uno di quei rari componenti che in officina vengono notati tardi e andrebbero risolti presto: un giorno di ritardo aggiunge spesso al conto anche il costo della pompa e delle linee. La famiglia di prodotti Scatole dello Sterzo VADEN ORIGINAL è presente a catalogo, disponibile a magazzino e abbinata ai riferimenti OE per le applicazioni su veicoli industriali pesanti; individuare la scatola e il tubo corretti in base ai dati di telaio e assale del proprio veicolo e pianificare per tempo la scorta è la preparazione che in officina rende di più.

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