



GUIDA TECNICA

Unità Pedale Frizione Idraulica: Guasti e Manutenzione

Guida tecnica su diagnosi, sostituzione e spurgo dell'unità pedale frizione idraulica nei veicoli pesanti, con valori di riferimento e consigli pratici.

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

Se in un veicolo pesante, quando si innesta la marcia, sembra che la frizione non si disinnesti mai, il pedale risponde in modo spugnoso sotto il piede oppure non torna indietro dopo essere stato premuto, l'autista tende quasi sempre a incolpare il disco o il kit frizione. Eppure l'esperienza sul campo indica spesso un altro punto: il problema si annida più in alto, proprio nell'unità idraulica dietro il pedale che l'autista preme. Nei camion e autobus moderni, la frizione non è più comandata da un'asta articolata e un cavo punto per punto, ma idraulicamente tramite un cilindro superiore (cilindro maestro) integrato nel pedale. Questa guida spiega, con l'occhio di un capo officina e di un tecnico di assistenza, cosa fa l'unità pedale frizione idraulica, come si guasta, la corretta sequenza diagnostica, la disciplina di smontaggio-montaggio e in particolare dello spurgo, e le abitudini di manutenzione che ne allungano la vita.

Questo documento è stato redatto dal team tecnico VADEN sulla base della pratica di assistenza dei sistemi di comando frizione dei veicoli pesanti e della documentazione dei produttori OE. I valori qui riportati hanno carattere di riferimento generale; per dati precisi come il tipo di liquido idraulico, la corsa libera del pedale e le coppie di serraggio, fa fede il manuale di assistenza OE aggiornato corrispondente al codice motore/telaio del veicolo. Ultimo aggiornamento: settembre 2026. Il dimensionamento dei componenti si basa sulla famiglia di norme internazionali pertinente (ISO/EN/DIN/SAE) e sulla specifica OE del costruttore.

Cos'è l'Unità Pedale Frizione Idraulica? Funzione e Principio di Funzionamento

L'unità pedale frizione idraulica è il gruppo di comando che converte la forza meccanica applicata dal conducente sul pedale in pressione idraulica, tramite un cilindro superiore (cilindro maestro) integrato nella leva del pedale, e trasmette questa pressione attraverso la linea frizione al cilindro inferiore e, se presente, tramite un servo/booster alla forcella della frizione. Il liquido alimentato dal serbatoio viene compresso dall'asta di spinta del pedale, consentendo il disinnesto della frizione.

La stessa unità è indicata sul campo e a catalogo con più nomi: **cilindro maestro frizione**, **pompa frizione**, **unità cilindro superiore del pedale** e, quando è integrata con la leva del pedale, **unità pedale completa**. Sono tutte parti della stessa famiglia di comando idraulico; indipendentemente dal nome con cui viene cercata, il criterio di selezione è sempre lo stesso: codice telaio/motore e numero di riferimento OE.

Il principio di funzionamento combina leva e pressione idraulica. Quando il conducente preme il pedale, la leva del pedale ruota attorno a un perno articolato e spinge in avanti l'asta di spinta (pushrod). L'asta di spinta muove il pistone all'interno del cilindro superiore. Nel primo istante del movimento, il pistone chiude il foro di alimentazione dal serbatoio (foro di compensazione); da questo momento il liquido nel cilindro comincia a comprimersi e si genera pressione. La pressione generata viene trasferita, tramite il raccordo di uscita e il tubo flessibile della frizione, al cilindro inferiore (cilindro ricevitore). Il pistone del cilindro inferiore fuoriesce e, direttamente oppure con l'aiuto di un servo/booster, spinge la forcella della frizione e libera il disco: la frizione si disinnesta e il cambio marcia diventa possibile.

Quando il pedale viene rilasciato, il pistone torna indietro, il foro di compensazione si riapre e il liquido in eccesso rifluisce al serbatoio. Questo ritorno compensa la dilatazione termica del sistema e il cambiamento di volume dovuto all'usura del disco. È proprio questo meccanismo di compensazione a spiegare perché il comando idraulico si autoregola rispetto ai sistemi a cavo, e perché dipende in modo così critico dalla tenuta delle guarnizioni. Non appena una guarnizione inizia a perdere, sia la pressione sfugge sia il livello del serbatoio cala silenziosamente.

In quali sistemi OE lo troviamo?

La geometria e il carattere di comando dell'unità pedale frizione idraulica dipendono più dall'**architettura di comando frizione** e dal **codice telaio/motore** installato che dalla marca del veicolo. Nell'assistenza dei veicoli pesanti questa unità si incontra più spesso nelle famiglie **Mercedes-Benz Actros** e **Axor**, **MAN TGA / TGS / TGX**, **DAF CF e XF**, **Volvo FH e FM**, **Scania** e **Iveco Stralis**; sul lato servo (booster) sono diffuse unità OE di origine Wabco e Knorr. Questi nomi sono forniti solo come **esempio applicativo**: all'interno di ogni famiglia esistono varianti di unità diverse a seconda del livello di allestimento e del gruppo pedale. Il ricambio corretto si determina non dal nome della marca, ma dal codice telaio/motore e dal numero OE; per la linea idraulica e le dimensioni dei raccordi fa fede la relativa procedura di assistenza OE.

Variante sincronizzata e non sincronizzata

L'unità pedale frizione idraulica viene prodotta in due varianti fondamentali a seconda del comando del cambio con cui viene utilizzata. L'**unità sincronizzata** è il tipo usato nei cambi in cui i passaggi di marcia sono ammorbiditi dal sincronizzatore, con caratteristiche di comando e valori di corsa impostati di conseguenza. L'**unità non sincronizzata** è invece destinata ad applicazioni prive di sincronizzatore o con una logica di comando diversa. Anche se esteriormente simili, la corsa del pistone, il carattere di uscita e le dimensioni dei raccordi possono differire; per questo la variante sbagliata compromette la sensazione al pedale e il cambio marcia. Nell'albero categorie VADEN questa distinzione è indicata chiaramente: **Sincronizzata** e **Non sincronizzata** sono elencate separatamente.

Componenti ed elementi accessori

- **Leva e supporto del pedale:** la leva, incernierata sul perno articolato, che trasmette la forza del piede all'asta di spinta con un rapporto di leva.
- **Cilindro superiore integrato (cilindro maestro):** il corpo che alloggia il pistone e converte la forza meccanica in pressione idraulica.
- **Asta di spinta (pushrod):** l'asta che collega la leva del pedale al pistone e porta la regolazione della corsa libera.
- **Ingresso di alimentazione dal serbatoio:** il raccordo che alimenta il liquido idraulico al cilindro e svolge la funzione di compensazione.
- **Elementi di tenuta (guarnizioni del kit di riparazione):** le guarnizioni e gli O-ring anteriori e posteriori del pistone; la parte più critica per le perdite.
- **Raccordo di uscita e tubo flessibile frizione (546):** la linea che trasporta la pressione dal cilindro superiore al cilindro inferiore.
- **Molla di ritorno:** la molla e il fermo del pedale che riportano il pedale nella posizione superiore.

Sistema / Applicazione	Tipo di comando	Caratteristica	Nota di assistenza
Comando idraulico con servo (trattore pesante)	Cilindro superiore + linea + cilindro inferiore con servo/booster	La forza al pedale è ridotta dal booster	Servo e cilindro superiore si guastano separatamente; diagnosi separata
Comando idraulico diretto (fascia media)	Cilindro superiore + linea + cilindro inferiore	Nessun servo, forza al pedale più elevata	Spurgo e manutenzione guarnizioni determinanti
Unità sincronizzata (325)	Comando cambio con sincronizzatore	Corsa/uscita calibrate per il passaggio sincronizzato	La variante non va confusa, verificare con OE
Unità non sincronizzata (326)	Senza sincronizzatore / comando diverso	Corsa pistone e raccordi diversi	La variante errata compromette il cambio marcia
Unità pedale completa (939)	Leva pedale + cilindro superiore integrato insieme	Leva, supporto e cilindro in un unico set	Se il kit di riparazione non basta, si sostituisce l'unità completa

L'unità pedale frizione idraulica varia in base al veicolo e al livello di allestimento: anche nella stessa famiglia di trattori possono cambiare la variante sincronizzata/non sincronizzata, il collegamento al servo e la geometria del gruppo pedale. Non selezionare l'unità solo in base al "modello del veicolo": verificatela con il codice motore/telaio, l'anno di produzione e, se possibile, il numero OE presente sull'unità vecchia. Una variante errata compromette la sensazione al pedale e il cambio marcia, oltre a creare forzature in fase di montaggio.

Come si riconosce un guasto dell'unità pedale frizione idraulica?

La maggior parte dei guasti dell'unità pedale frizione idraulica rientra in due categorie: perdita di pressione idraulica (perdita o aria) e guasto della parte meccanica (leva del pedale, supporto, asta di spinta, molla). La prima si manifesta generalmente con il mancato disinnesto della frizione e una sensazione spugnosa al pedale, la seconda con il pedale che non torna indietro o con cigolii. La tabella seguente incrocia i sintomi sul campo con le possibili cause e il metodo di verifica.

Sintomo	Possibile causa	Controllo / Verifica
Pedale morbido, spugnoso; si irrigidisce dopo diverse pressioni	Aria nel sistema, perdita interna nella guarnizione del cilindro superiore o livello serbatoio basso	Controllo del livello serbatoio; variazione della sensazione dopo lo spurgo; tenuta premuta il pedale e osservazione di un cedimento lento
Marcia difficile da innestare, frizione non si disinnesta completamente, strappi al cambio	Corsa insufficiente: il cilindro superiore non genera pressione, perdita interna nella guarnizione o presenza di aria	Misurazione della corsa del pedale; osservazione della corsa del cilindro inferiore; controllo perdite su linea e raccordi

Sintomo	Possibile causa	Controllo / Verifica
Il livello idraulico nel serbatoio cala continuamente, nessuna traccia esterna	Perdita interna dalla guarnizione posteriore del cilindro superiore verso il vano pedale	Verifica di umidità/bagnato dietro il pedale e vicino all'asta di spinta; perdita interna che richiede il kit di riparazione con guarnizioni
Il pedale resta a fondo corsa, non torna indietro da solo	Molla di ritorno rotta/allentata, guarnizione del pistone bloccata, supporto del pedale inceppato	Con motore spento, tirare il pedale a mano e verificare il movimento libero; controllo visivo di molla e supporto
Pedale molto duro, richiede molta forza	Servo/booster fuori servizio, linea ostruita, essiccazione/corrosione nel supporto del pedale	Controllo dell'alimentazione del servo (aria/idraulica); lubrificazione dello snodo del pedale; controllo della linea
Goccia di liquido idraulico o traccia bagnata nella zona del pedale	Perdita dal raccordo di uscita, dal collegamento del tubo flessibile o dalla guarnizione anteriore del cilindro superiore	Pulire la zona e premere il pedale osservando la direzione in cui appare l'umidità
Cigolio, ticchettio o vibrazione premendo/rilasciando il pedale	Perno articolato del pedale asciutto, supporto usurato, gioco nel punto di attacco dell'asta di spinta	Muovere il pedale a mano per verificare il gioco; ispezione di perno e supporto per usura/lubrificazione
Al primo utilizzo del mattino frizione dura, migliora scaldandosi	Piccola quantità di aria nel sistema o guarnizione che si indurisce a freddo	Osservazione ripetuta nel ciclo freddo-caldo; valutazione dello spurgo e delle condizioni della guarnizione

Perdita, aria o guasto meccanico?

Distinguere è metà della diagnosi. Nell'unità pedale frizione idraulica, se il pedale è spugnoso e si irrigidisce dopo alcune pompate, si pensa prima all'**aria**. Se il livello del serbatoio scende senza traccia esterna, il problema è una **perdita interna** dalla guarnizione posteriore del cilindro superiore verso il vano pedale; in questo caso si valuta il kit di riparazione o l'unità completa. Se il pedale non torna indietro, con rigidità o cigolii, il problema non è idraulico ma **meccanico** — molla, supporto, perno o asta di spinta. Sostituire componenti senza aver distinto queste tre possibilità è l'errore più comune e più costoso.

Controllo della corsa e del gioco libero del pedale

Al centro della diagnosi dell'unità pedale frizione idraulica ci sono il gioco libero del pedale e la corsa totale. I primi millimetri del pedale (gioco libero) rappresentano lo spazio prima che il pistone chiuda il foro di compensazione; se questo gioco è troppo ampio, la corsa non basta a generare pressione e la frizione non si disinnesta. Se è troppo piccolo, il pistone non può mai aprire il foro, il liquido non torna al serbatoio e la frizione resta costantemente semi-innastata, bruciando il disco. I valori di gioco libero e corsa totale sono specifici per ogni veicolo; il valore esatto va sempre verificato sul manuale di assistenza OE.

Test della perdita interna

Se la guarnizione interna del cilindro superiore perde, il pedale, tenuto premuto, cede lentamente verso il fondo. A motore spento, premere il pedale con forza media e mantenerlo fermo: se si avverte sotto il piede una lenta "fusione", è presente una perdita interna, e la perdita è spesso diretta non verso l'esterno ma verso il vano pedale. Questo test è il metodo più rapido per spiegare un calo di livello senza alcuna traccia esterna.

Questa prova riguarda solo l'estremità lato pedale; per il quadro completo dei due capi della linea, consultate la nostra guida sui [sintomi di guasto della pompa frizione superiore e inferiore](#).

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 sostituisce l'unità pedale frizione idraulica? Passo dopo passo

Il liquido usato nel sistema idraulico è aggressivo per guarnizioni e superfici verniciate; sono obbligatori occhiali protettivi e guanti resistenti a carburanti/prodotti chimici per il contatto con pelle e occhi. Nei sistemi che usano liquido di tipo DOT, il liquido rimuove la vernice: non spruzzarlo. Non si accede al gruppo pedale finché il veicolo non è messo in sicurezza in modo da non poter muoversi. Il tipo di liquido corretto e la procedura di spurgo sono specifici per veicolo; verificare il manuale di assistenza OE prima di iniziare.

- 1 Mettere in sicurezza il veicolo:** spegnere il motore, inserire il freno di stazionamento, bloccare le ruote con cunei, scollegare l'interruttore batteria/il polo negativo. Nei sistemi con servo/booster, se presente, scaricare la pressione dell'aria secondo la procedura.
- 2 Svuotare il sistema:** scaricare il liquido idraulico dal nipplo di spurgo del cilindro inferiore in un contenitore pulito. Aspirare il serbatoio. Il liquido scaricato non va riutilizzato. Pulire subito eventuali fuoriuscite: macchiano le superfici verniciate.
- 3 ANNOTARE la regolazione dell'asta di spinta:** prima di installare l'unità nuova, misurare e registrare la lunghezza attuale dell'asta di spinta e il gioco libero del pedale. Questo valore è il riferimento per impostare correttamente il gioco libero in fase di montaggio; se viene omissso, la frizione o non si disinnesta o resta costantemente semi-innestsata.
- 4 Smontare il collegamento del pedale:** rimuovere il perno/clip articolato che unisce la leva del pedale all'asta di spinta. Non forzare il perno; se è bloccato, applicare penetrante e attendere. Fotografare la posizione della molla di ritorno.

- 5 **Scollegare la linea idraulica:** allentare il raccordo/tubo di uscita con la chiave della misura corretta, tenendo fermo il corpo opposto. Tappare subito l'estremità aperta della linea e l'uscita dell'unità con tappi puliti — anche una singola particella che entra nel sistema idraulico graffia la guarnizione.
- 6 **Scollegare l'alimentazione dal serbatoio:** rimuovere il tubo/clip dell'ingresso di alimentazione dal serbatoio, tenendo sotto controllo il gocciolamento del liquido. Tappare gli ingressi.
- 7 **Rimuovere l'unità:** svitare i bulloni che fissano il cilindro superiore/l'unità pedale completa al telaio/alla struttura della cabina e rimuovere l'unità. Annotare lunghezza e ordine dei bulloni.
- 8 **Preparare l'unità nuova o il kit di riparazione:** in caso di sostituzione completa, confrontare la nuova unità con quella vecchia (foro di fissaggio, direzione di uscita, geometria della leva del pedale, variante sincronizzata/non sincronizzata). Per la riparazione con kit, pulire il corpo e ispezionare la parete del cilindro; se presenti graffi o corrosione, il kit di riparazione non basta ed è necessaria l'unità completa. Inumidire leggermente le guarnizioni nuove con il liquido appropriato prima di montarle.
- 9 **Installare l'unità:** posizionare l'unità senza forzare, avviare i bulloni a mano e serrarli nell'ordine corretto alla coppia OE. Collegare l'alimentazione dal serbatoio e la linea idraulica; serrare il raccordo alla coppia corretta, senza schiacciare la superficie conica con un serraggio eccessivo.
- 10 **Regolare l'asta di spinta e il gioco libero:** impostare la lunghezza dell'asta di spinta in base al valore registrato e portare il gioco libero del pedale nel range OE. Non dimenticare il controdado. Se il gioco libero non è corretto, l'intero sistema non funzionerà correttamente.
- 11 **Riempire con il liquido corretto ed ESEGUIRE LO SPURGO:** riempire il serbatoio con il liquido di tipo **corretto per il veicolo** (olio minerale o DOT4 — mescolarli gonfia o scioglie le guarnizioni). Tramite il nipplo del cilindro inferiore, con due persone ("premi-allenta") oppure con un dispositivo di spurgo a pressione/sottovuoto, spurgare il sistema finché l'aria non è completamente eliminata. Questo passaggio è critico; uno spurgo incompleto è la causa numero uno di "pedale spugnoso" e "frizione che non si disinnesta". Durante l'operazione, non lasciare che il livello del serbatoio scenda al punto da far rientrare aria nel sistema.
- 12 **Eseguire il test di tenuta e funzionamento:** segnare il livello del serbatoio, premere il pedale alcune volte e verificare che si formi una sensazione rigida. Controllare tutti i collegamenti con un panno asciutto. Avviare il motore e provare il cambio marcia; verificare che la frizione si disinnesti completamente e che il pedale torni indietro. Dopo un breve test su strada, ripetere il controllo a freddo — alcune perdite emergono dopo un ciclo termico.

Punti di Attenzione (errori comuni)

Usare il tipo sbagliato di liquido idraulico è l'errore più distruttivo per l'unità pedale frizione idraulica. Inserire liquido di tipo DOT (o viceversa) in un sistema che funziona a olio minerale gonfia o scioglie le guarnizioni; il sistema inizia a perdere completamente nel giro di pochi giorni e anche l'unità appena montata va perduta. Prima di aggiungere liquido al serbatoio, verificare sempre il tipo del sistema dall'etichetta OE o dal manuale di assistenza, senza mai mescolare i tipi.

Cercare di zittire un pedale spugnoso "aggiungendo un po' più di liquido" nasconde il problema. Se il livello del serbatoio scende, sotto c'è o una perdita esterna o una interna; aggiungere liquido rinvia solo il guasto, e in caso di perdita interna il liquido si accumula nel vano pedale. Il riflesso corretto è individuare la fonte e risolverla con la guarnizione/kit di riparazione o l'unità completa.

- **Spurgo incompleto:** anche una sola bolla d'aria residua rende il pedale spugnoso e impedisce il disinnesto completo della frizione; lo spurgo non si interrompe finché non scompare ogni traccia.
- **Omettere la regolazione dell'asta di spinta:** se il gioco libero è sbagliato, anche un'unità perfettamente funzionante non disinnesta la frizione o la lascia costantemente semi-innata, bruciando il disco.
- **Montaggio sporco:** polvere/sabbia che entra nel sistema idraulico graffia la guarnizione; non si smonta senza pulire prima il raccordo e la zona dell'ingresso.
- **Montare la variante sbagliata:** installare l'unità non sincronizzata al posto di quella sincronizzata (o viceversa) altera corsa e carattere di uscita, peggiorando il cambio marcia.
- **Far scendere il serbatoio durante lo spurgo:** se il livello si azzerà, l'aria rientra nel sistema e il lavoro ricomincia da capo.
- **Non lubrificare lo snodo del pedale:** perno e supporto asciutti creano cigolio, rigidità e col tempo gioco; a ogni intervento va applicato il grasso adeguato.
- **Serrare eccessivamente il raccordo:** schiaccia la superficie conica/di tenuta rendendo permanente la perdita; usare la chiave dinamometrica.
- **Trascurare la molla di ritorno/clip:** una molla mancante o affaticata non riporta indietro il pedale; va controllata a ogni smontaggio.
- **Riutilizzare il liquido scaricato:** il liquido idraulico usato contiene umidità e particelle; va sempre versato liquido nuovo.

Valori Tecnici e Punti di Controllo

I valori seguenti sono range di riferimento generale ricorrenti nei sistemi di comando frizione idraulica dei veicoli pesanti. Famiglia del veicolo, variante sincronizzata/non sincronizzata, livello di allestimento e anno di produzione modificano questi range; per il dato preciso consultare sempre il manuale di assistenza aggiornato del costruttore del veicolo.

Valori tecnici dell'unità pedale frizione idraulica (riferimento generale)

Parametro	Range/condizione tipica (riferimento generale)	Nota
-----------	---	------

Parametro	Range/condizione tipica (riferimento generale)	Nota
Tipo di liquido idraulico	Olio minerale OPPURE DOT4, secondo il veicolo	Non vanno mai mescolati; determinati da etichetta/manuale OE
Gioco libero del pedale	Nell'ordine di pochi mm	Il valore esatto è specifico per veicolo; si regola con l'asta di spinta
Corsa totale del pedale	Specifica per applicazione	Una corsa insufficiente non disinnesta la frizione
Livello liquido idraulico nel serbatoio	Tra i riferimenti Min–Max	Se scende continuamente, cercare perdita interna/esterna
Coppia bulloni unità/pedale	Range generale – attenersi al valore OE	Sequenza e coppia dal manuale
Coppia raccordo/tubo di uscita	Range generale – tolleranza ridotta	Un serraggio eccessivo schiaccia la superficie di tenuta
Test perdita interna (cedimento pedale)	Nessun cedimento tenendolo premuto	Cedimento lento = perdita nella guarnizione del cilindro superiore

I valori di coppia e corsa sopra riportati sono solo un range indicativo. Anche nella stessa famiglia di veicoli, la variante sincronizzata/non sincronizzata e il gruppo pedale possono richiedere valori diversi; alcuni produttori definiscono coppie separate per il primo montaggio e per il rimontaggio. In pratica fa fede il manuale di assistenza aggiornato del costruttore, specifico per il codice motore/telaio.

- Il livello del serbatoio è tra Min e Max; è sceso dall'ultima manutenzione?
- Il gioco libero del pedale rientra nel range OE; il controdado dell'asta di spinta è serrato?
- Il pedale cede quando viene tenuto premuto (perdita interna) – verificare a motore spento.
- Raccordo di uscita, tubo flessibile e collegamento serbatoio sono asciutti – controllare a caldo e a freddo separatamente.
- Il perno/supporto articolato del pedale è privo di gioco e lubrificato; c'è cigolio?
- La molla di ritorno è integra, il pedale torna completamente indietro al rilascio?
- Nel sistema con servo, l'alimentazione del booster (aria/idraulica) è normale; il pedale è troppo duro?

Manutenzione e Durata

L'unità pedale frizione idraulica non ha di per sé un "intervallo di sostituzione" fisso; la sua durata è determinata dalla qualità del liquido idraulico, dallo stato delle guarnizioni, dalla lubrificazione dello snodo del pedale e dal montaggio corretto. Un'unità che funziona con il liquido di tipo corretto, sottoposta a controllo periodico del livello e con lo snodo lubrificato è tra i componenti più longevi del veicolo. Al contrario, un'unità che ha lavorato con liquido vecchio contaminato da umidità, con snodo asciutto o entrata anche una sola volta in contatto con il liquido sbagliato inizia a perdere prima che passi un anno.

- **Disciplina sul liquido:** il liquido idraulico — specialmente nei sistemi di tipo DOT — assorbe umidità; va sostituito secondo la periodicità del produttore e il livello va controllato regolarmente. Un liquido contaminato accorcia la vita delle guarnizioni.
- **Fedeltà al tipo corretto:** per rabbocco o sostituzione si usa sempre il tipo definito per il sistema; liquido minerale e DOT non vanno mai mescolati.
- **Lubrificazione dello snodo del pedale:** perno, supporto e punto di attacco dell'asta di spinta vanno lubrificati periodicamente con grasso adeguato; è il rimedio più economico contro cigolio e rigidità.
- **Monitoraggio del gioco libero:** con l'usura del disco e l'assestamento dei componenti meccanici il gioco libero può variare; va controllato in manutenzione e regolato se necessario.
- **Controllo visivo periodico:** a ogni manutenzione va verificato il livello del serbatoio, il collegamento raccordo/tubo e la presenza di tracce di liquido nel vano pedale.
- **Monitoraggio dopo l'intervento:** dopo ogni lavoro sul sistema idraulico, nei primi centinaia di chilometri va ricontrollata la tenuta e la sensazione al pedale.
- **Agire tempestivamente:** al primo segno di pedale spugnoso o calo di livello va effettuato l'intervento; una perdita interna trascurata porta all'accumulo di liquido nel vano pedale e a danni aggiuntivi.

Per le flotte, l'approccio più efficiente è considerare l'unità non isolatamente ma come sistema. Valutare le condizioni delle guarnizioni del cilindro superiore, del raccordo di uscita e del tubo flessibile nella stessa sessione di assistenza in cui si interviene sul kit frizione o sul cilindro inferiore è molto più economico del costo di far tornare il veicolo in officina dopo pochi mesi. La gamma prodotti VADEN per l'unità pedale frizione idraulica e i relativi collegamenti è costruita esattamente secondo questa logica: unità pedale completa, kit di riparazione, tubo flessibile frizione e varianti sincronizzata/non sincronizzata; abbinabili al cilindro superiore e al cilindro inferiore in base al codice motore/telaio, così che un veicolo che entra per un intervento sulla frizione riparta con il set di comando completo in un'unica sosta. Il controllo di tenuta e sensazione al pedale di dieci minuti prima di rimettere il veicolo su strada è l'assicurazione più economica contro il fermo in viaggio.