

21

Power Transmission

▼ IN QUESTO NUMERO

INTRODUZIONE

2

EVOLUZIONE
DEL SISTEMA DI
TRASMISSIONE

2

CATENA CINEMATICA

4

TRASFORMAZIONE DI
COPPIA

5

STRUTTURA
DEL SISTEMA DI
TRASMISSIONE

6

IL VOLANO A INERZIA

6

LA FRIZIONE

7

DIAGNOSTICA DELLA
FRIZIONE

14

RIPARAZIONE E
SOSTITUZIONE

15

NOTE TECNICHE

18

INTRODUZIONE

Il fattore determinante per la creazione dell'automobile fu, sebbene sembri strano, l'invenzione del sistema di trasmissione. L'unione dei motori a combustione interna fissi e delle strutture delle carrozze a cavalli già esistenti ebbe bisogno solo dell'invenzione di un sistema in grado di trasmettere la forza e il movimento dal motore alle ruote. Non fu però un compito semplice, poiché era necessario sviluppare un sistema meccanico che, dopo anni di studi e progressi, fosse in grado di trasmettere, interrompere e trasformare la forza per adeguarla alle necessità di circolazione dei veicoli per una superficie terrestre non omogenea.

Oggi giorno la progettazione del sistema di trasmissione è un fattore chiave nelle prestazioni, nei consumi e nella qualità dinamica delle automobili, e il suo studio e sviluppo sono necessari quanto quelli del motore stesso. Un motore eccezionale ha scarsa utilità se il suo potenziale non può essere trasmesso in modo adeguato alle ruote, e poi trasformarsi in capacità di spostamento.

Lo scopo del presente articolo è far conoscere l'origine del sistema di trasmissione, i fenomeni fisici associati alla trasmissione di forza nei veicoli, così come i diversi elementi che fanno parte del sistema incaricato di tale compito, insistendo in particolare sul sistema della frizione.

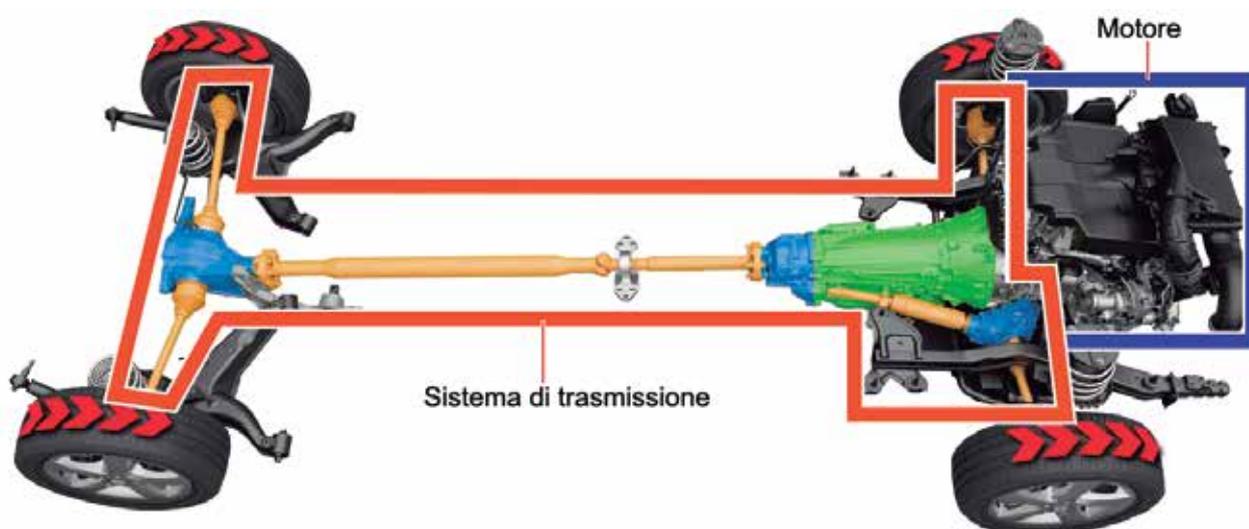
EVOLUZIONE DEL SISTEMA DI TRASMISSIONE

Il sistema di trasmissione nelle automobili è incaricato di trasmettere e trasformare la forza di rotazione creata dal motore fino alle ruote, in modo che la rotazione di queste ultime spinga il veicolo.

Storicamente, l'evento determinante per la creazione delle prime automobili con motore a combustione interna fu lo sviluppo del sistema di trasmissione. A differenza delle locomotive a vapore e dei primi veicoli elettrici, le cui fonti di propulsione consentivano sistemi a trazione diretta, i motori a combustione interna sviluppati alla fine del XIX secolo presentavano

diversi svantaggi se usati per la locomozione, ma avevano anche un indiscutibile vantaggio: il combustibile liquido.

Il delicato processo di messa in moto dei primi motori a combustione ne condizionava l'applicazione pratica, in particolare al momento di fermare il veicolo senza arrestare il motore. Le "elevate" velocità minime di rotazione dell'albero motore per ottenere prestazioni appena regolari richiedevano un innesto progressivo all'inizio della marcia.



Nel 1886 Carl Benz e Gottlieb Daimler svilupparono entrambi, a pochi chilometri di distanza, veicoli automobili che avrebbero sancito la nascita del concetto attuale di automobile, la cui idea primitiva come carrozza a propulsione automatica è attribuita a Leonardo Da Vinci nel 1495.

Il 29 gennaio 1886 Carl Benz ottenne il brevetto tedesco numero 37435 della prima automobile. Si trattava di un triciclo con telaio tubolare, alimentato da un motore monocilindrico orizzontale da 954 cc e con una potenza dichiarata di 2/3 hp a 250 giri/min. Trasmissione trmiate cinghia di cuoio scollegabile (primitivo sistema di frizione), una sola velocità e asse propulsore rigido.



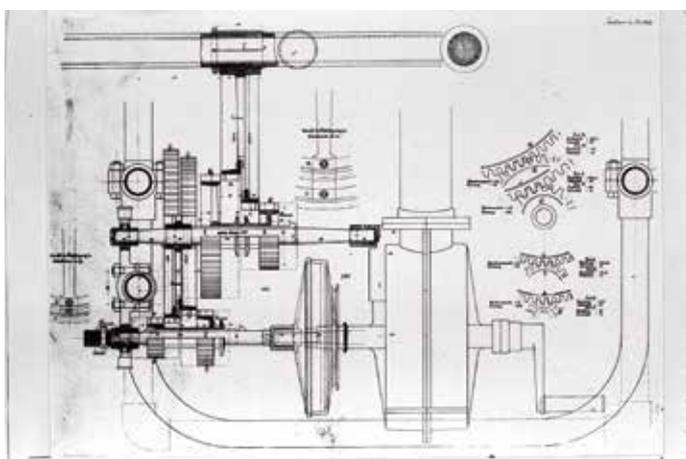


Nell'estate dello stesso anno, Gottlieb Daimler presentò il suo primo veicolo semovente a quattro ruote, con due possibili velocità di trasmissione, il concetto alla base del cambio. Si trattava di una carrozza a cavalli aperta con motore a ciclo Otto con un solo pistone accoppiato in posizione centrale verticale e doppia trasmissione di differente sviluppo mediante cinghie di cuoio, che si tendevano trasmettendo alternativamente la propria forza.

Entrambi i veicoli erano dotati di asse di propulsione rigido che limitava la capacità di rotazione poiché le ruote posteriori giravano alla stessa velocità; tuttavia, la doppia ruota sull'asse rigido basculante conferiva alla vettura Daimler un certo vantaggio da questo punto di vista.



Nel 1889 la prima automobile commercializzata dalla società Daimler-Maybach era alimentata da un motore a due cilindri a V ed era dotata di un cambio a ingranaggi a 4 marce, la prima scatola del cambio. L'idea fu di Wilhelm Maybach, direttore tecnico della società.



Il Quadriciclo di Henry Ford del 1896 era dotato di asse propulsore con meccanismo di rotazione differenziale, che risolveva i problemi di resistenza alla rotazione.

Nel 1903 lo Spyker 60Hp di Jacobus e Hendrik-Jan Spijker rivoluzionò il panorama tecnico automobilistico con tre novità a livello mondiale. Il primo motore a 6 cilindri, il primo veicolo con freno in tutte e 4 le ruote e allo stesso tempo il primo sistema a trazione integrale. La grande potenza ottenuta dal motore da 8,8 litri in linea veniva trasferita alle ruote in modo continuo con un sistema a tre differenziali, uno per ogni asse più un differenziale centrale.



In appena 20 anni si gettarono le basi dei sistemi di trazione, che non hanno cessato di evolversi meccanicamente per riuscire a trasmettere potenze maggiori, in modo più agevole, rapido ed efficace. I moderni sistemi di trazione con controllo elettronico consentono di circolare anche su superfici scivolose, e sono il risultato di oltre un secolo di sviluppo avvenuto a suon di sfide, le quali contribuiscono in modo significativo a migliorare la dinamica e la sicurezza dei veicoli.



CATENA CINEMATICA

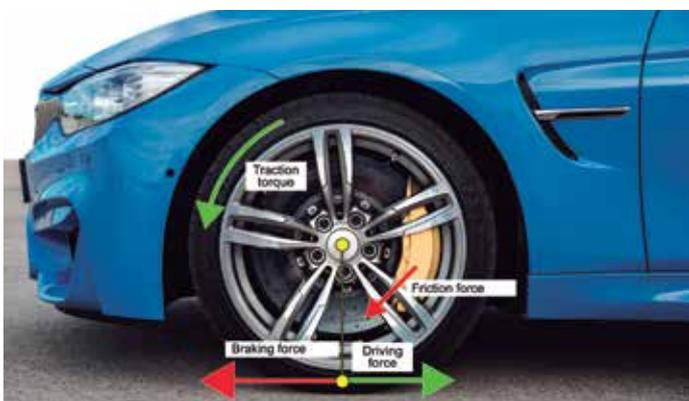
La cinematica è il ramo della fisica che si occupa dello studio del movimento, indipendentemente dalle sue cause. L'insieme degli elementi che trasmettono uno stesso movimento è chiamato catena cinematica. La catena cinematica delle automobili è formata dai diversi elementi che trasmettono il movimento dal motore fino alle ruote.

Il motore e i suoi componenti interni non sono considerati come parte della catena cinematica di trasmissione in sé poiché sono il punto di origine della forza da trasmettere, forza che nel caso dei motori a combustione interna viene erogata come coppia e velocità di rotazione, entrambe va-

riabili. Considerando che l'albero motore è l'elemento di unione delle forze trasmesse dalle bielle del motore e il primo elemento di rotazione, lo studio della catena cinematica dell'automobile comprende i componenti la cui funzione è trasmettere la rotazione dall'uscita dell'albero motore fino alle ruote, dove la coppia viene trasformata nuovamente in una forza, tangenziale alla ruota, la cui finalità è muovere il veicolo.

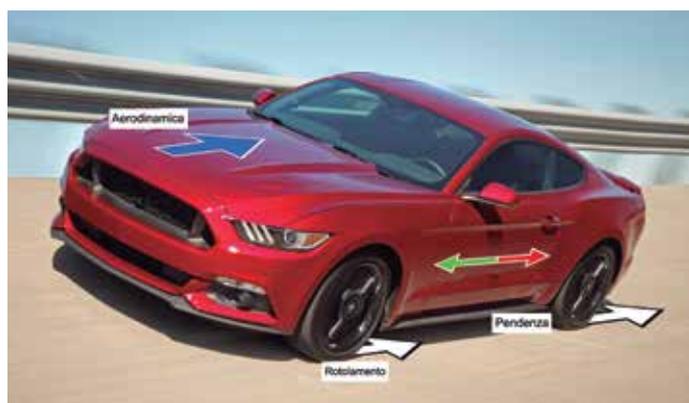
Per rendere possibile la propulsione del veicolo e il conseguente spostamento, devono verificarsi due condizioni fisiche necessarie.

Prima condizione



La coppia trasmessa alle ruote deve essere trasformata in forza di trazione e/o spinta. La capacità di trasformazione della coppia in forza di propulsione dipende sostanzialmente dal numero e dalla misura delle ruote che trasformano la coppia in forza lineare, dalla superficie di contatto degli pneumatici con la carreggiata, dal peso che poggia su ciascuna ruota e dal coefficiente di aderenza dello pneumatico sul terreno.

Seconda condizione



La somma delle forze di spinta/trazione sviluppate dalle ruote del veicolo dev'essere superiore alla somma delle forze che agiscono in senso contrario, le quali sono originate da diversi fattori e in molti casi variabili.

- Resistenza al rotolamento: gli pneumatici esercitano una pressione sul terreno dovuta al carico che poggia sulle ruote. Tale pressione fa sì che lo pneumatico non si appoggi su un punto bensì su una superficie più o meno grande, lasciando un'impronta che origina uno sfregamento sul terreno e, di conseguenza, una resistenza. Tale resistenza dipende dalla profondità dell'impronta che lo pneumatico lascia sul terreno, dal peso su tale ruota e dal coefficiente di resistenza al rotolamento. A sua volta, il coefficiente di resistenza al rotolamento varia a seconda della natura e delle condizioni del terreno stesso.

- Resistenza dovuta alla pendenza: l'inclinazione del terreno e il peso del veicolo possono intervenire come forza contraria o favorevole allo spostamento. La grandezza e il senso di tale forza dipende dall'angolo e dalla natura dell'inclinazione (ascendente o discendente), dalla massa del veicolo e dalla forza di gravità, che si può tralasciare dal momento che è praticamente costante in tutta la superficie terrestre.

- Resistenza aerodinamica: l'aria occupa tutto lo spazio sulla Terra non occupato dagli elementi solidi, liquidi o gassosi, dunque qualsiasi elemento che modifichi la propria posizione deve spostarsi attraverso la massa d'aria ed è costretto a sua volta a spostare suddetto gas. Lo sforzo messo in atto a tal fine necessita che una forza sia resistente o contraria a quella che origina il movimento dell'oggetto in movimento. Nelle automobili la forza di resistenza aerodinamica dipende da 5 fattori:

- La velocità di spostamento
- La superficie anteriore del veicolo e il suo volume
- La densità dell'aria
- Il coefficiente aerodinamico
- La velocità e la direzione dell'aria atmosferica

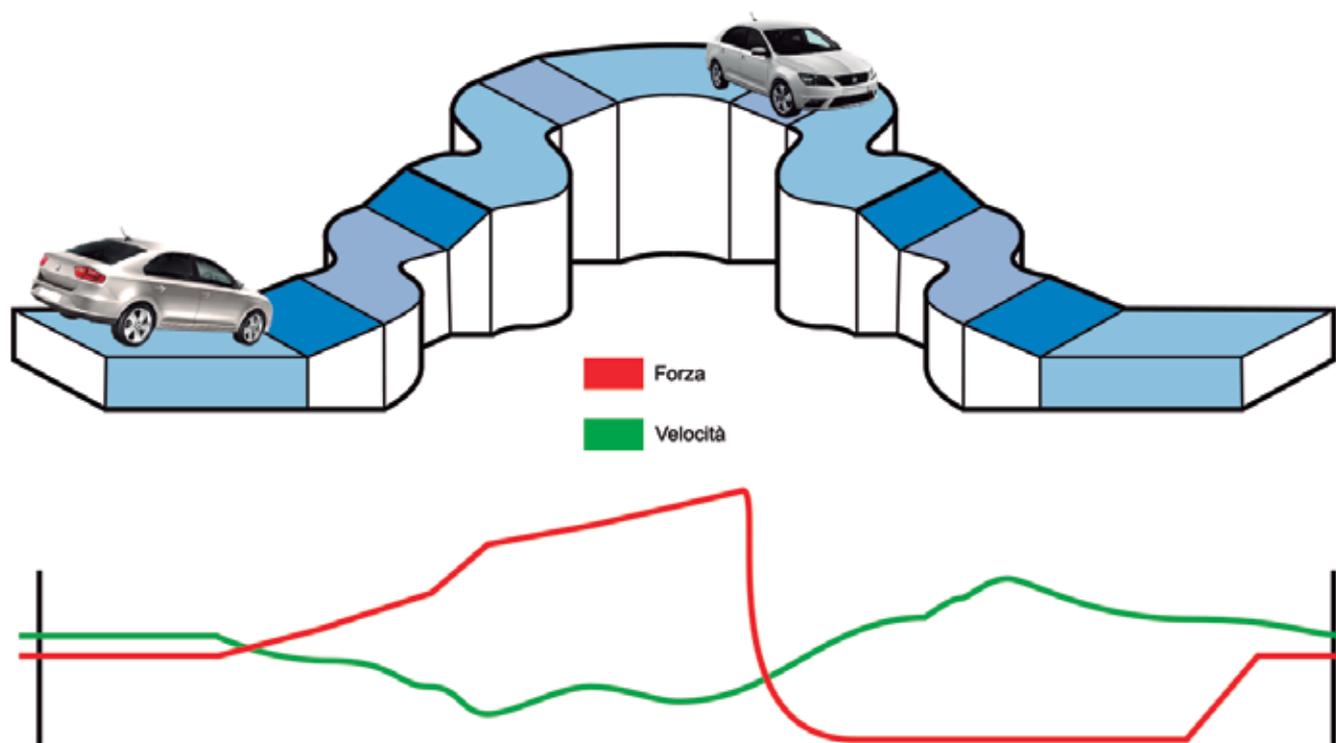


TRASFORMAZIONE DI COPPIA

L'irregolarità della superficie terrestre e l'elevato peso dei veicoli implicano che la coppia necessaria nelle ruote motrici per iniziare la marcia di un veicolo sia molto variabile, e in alcune occasioni molto superiore alla forza generata e persino a quella massima generabile dal motore. A loro volta, i motori a combustione interna generano una forza di rotazione (coppia motrice) molto variabile a seconda della loro velocità di esercizio, che dipende dai diversi fattori che influiscono sul riempimento dei cilindri e sullo sviluppo della combustione.

Superare costantemente questi fattori condizionanti implicherebbe l'utilizzo di motori capaci di sviluppare una grandissima coppia, caratterizzati, di conseguenza, da un peso elevato, un maggiore consumo di combustibile, ecc.; oppure la trasformazione della coppia prodotta dal motore in una forza di rotazione maggiore trasmessa alle ruote.

Per svolgere tale funzione, il sistema di trasmissione viene integrato con uno o più elementi che, oltre a trasmettere, modificano la coppia e di conseguenza la velocità di rotazione.



Il conducente del veicolo, da parte sua, ha la possibilità di modulare la percentuale della coppia motrice sviluppata dosando la quantità di combustibile erogata nel ciclo di combustione, che in pratica si trasforma nel controllo sulla coppia e sulla velocità di rotazione del propulsore. Allo stesso modo deve selezionare la trasformazione di coppia necessaria per adattare la forza di propulsione del veicolo alle condizioni di spostamento di quest'ultimo.

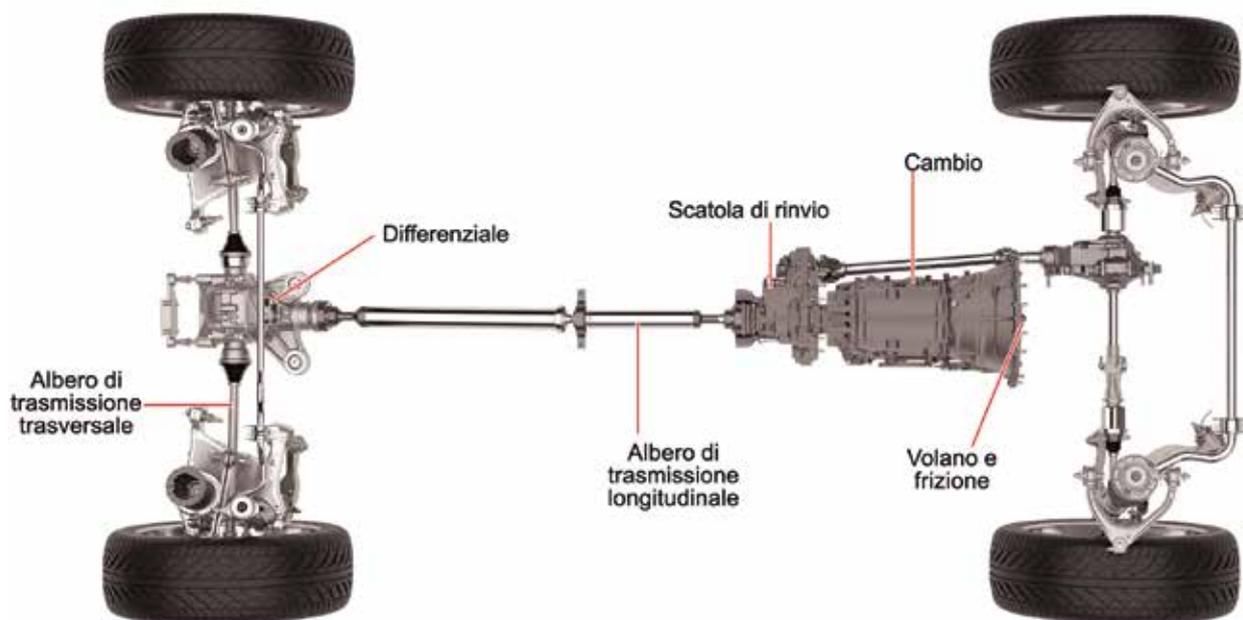
In tal modo è possibile controllare la forza e la velocità del veicolo, selezionando la relazione di trasformazione di coppia che risulti sempre superiore a quanto necessario nell'immediato, per garantire la continuità di rotazione del motore e la capacità di aumentarla. In caso contrario, il motore sarà incapace di proseguire la marcia o ridurrà progressivamente la propria velocità di rotazione, fino all'arresto completo.

STRUTTURA DEL SISTEMA DI TRASMISSIONE

Il sistema di trasmissione delle automobili deve adattarsi alle caratteristiche intrinseche date dall'insieme del veicolo e del suo utilizzo, così come alle prestazioni del motore. Sebbene la sua evoluzione sia passata inosservata, ha contribuito significativamente a migliorare le condizioni dinamiche delle automobili e la loro sicurezza, ad aumentarne le prestazioni e gli ambiti d'uso e a ridurre il consumo di combustibile. A sua volta, l'aumento

costante della coppia e della potenza dei propulsori ha condizionato l'adattamento della trasmissione alle nuove esigenze.

La sua strutturazione e disposizione nel veicolo varia a seconda della posizione e del numero di ruote motrici e del tipo di veicolo, nonostante la maggior parte dei sistemi di trasmissione sia costituita dagli stessi componenti, in minor o maggior numero.



- **Il volano motore:** si tratta di una massa inerziale di rotazione solidale all'albero motore, la cui funzione principale è quella di uniformare la velocità di rotazione e la coppia motrice trasmesse.
- **La frizione:** ha la funzione di accoppiare o disaccoppiare il movimento di rotazione del motore al sistema di trazione per poter iniziare la marcia o arrestare il veicolo.
- **Il cambio:** la sua funzione è quella di trasformare la coppia motrice affinché la coppia e la velocità trasmesse alle ruote siano sempre adeguate alle condizioni di utilizzo del veicolo.
- **Il differenziale:** la sua funzione è quella di uguagliare la forza di rotazione tra le due ruote di uno stesso asse che percorrono traiettorie diverse, e pertanto girano a velocità diverse.
- **Gli alberi di trasmissione:** elementi di trasmissione di forza e velocità di rotazione tra componenti che possono o meno variare la propria posizione. La loro funzione è quella di compensare la variazione di angoli e traiettorie dovuta alle corse delle sospensioni del veicolo, trasmettendo la coppia e la velocità di rotazione senza modificarle.
- **La scatola di trasferimento o di rinvio:** nei veicoli con trazione a quattro ruote, raddoppia l'uscita del movimento di rotazione dopo il cambio per inviare il movimento a entrambi gli assi del veicolo contemporaneamente.
- **Il riduttore:** interviene come meccanismo di moltiplicazione di coppia aggiuntivo per tutte le velocità della scatola del cambio. Viene utilizzato principalmente in veicoli fuoristrada per superare ampi dislivelli a velocità ridotta.

IL VOLANO A INERZIA



Quando il pistone si trova nella posizione PMS del motore, il gruppo biella-perno di manovella è in linea retta e non viene prodotto alcun momento di rotazione nell'albero motore. Pochi istanti dopo, quando il pistone scende, la biella acquista una certa angolazione e la forza di spinta agisce sul perno di manovella per dare impulso all'albero motore, generando un momento di rotazione; l'erogazione di forza è un lavoro evidentemente irregolare, e spetta al volano a inerzia o volano motore il compito di uniformarlo.

Questo dispositivo è un disco di grande massa, installato sull'estremità opposta alla puleggia dell'albero motore, in grado di accumulare l'energia cinetica degli impulsi del motore e di restituirla nei momenti in cui non vi è apporto di energia, regolarizzando in tal modo il funzionamento dinamico del motore.

Ciononostante la sua presenza comporta alcuni svantaggi, poiché un volano a inerzia molto pesante si ripercuote sull'albero motore sotto forma di sforzi di torsione, in particolare negli impulsi di lavoro del cilindro più lontano da esso. Un volano di peso e inerzia elevati, inoltre, rende difficili le variazioni rapide di regime del motore, e pertanto si riduce la capacità di risposta durante l'accelerazione. Di conseguenza, il calcolo delle caratteristiche di questo componente deve essere definito a seconda del tipo di motore a cui è destinato e del suo utilizzo.

Il volano motore serve a sua volta come sostegno alla frizione, che collega o meno il motore alla trasmissione in base alla volontà del conducente. Tramite un anello esterno dentato solidale al volano si produce l'innesto del pignone del motorino di avviamento. Può in aggiunta comprendere una corona dentata o ruota fonica per il sensore di giri e la posizione dell'albero motore. Sulla parte più esterna del piano anteriore vengono registrati riferimenti di regolazione di distribuzione e accensione.

In genere viene fabbricato in ghisa a grafite sferoidale o in acciaio e dev'essere equilibrato singolarmente e insieme all'albero motore e alla frizione.

Per ridurre la trasmissione delle vibrazioni agli elementi del veicolo che ricevono la forza del motore viene utilizzato il volano a inerzia bimassa. Dal punto di vista costruttivo è diviso in due masse indipendenti, collegate in modo elastico tramite molle. Quella primaria gira solidale all'albero motore, quella secondaria si sposta con il resto della catena cinematica (frizione, scatola del cambio...). Nei momenti di rotazione più intensi (coppia crescente), le molle si comprimono accumulando energia cinetica; quando



invece l'intensità diminuisce, recuperano la loro forma ed erogano nuovamente energia. In aggiunta, in alcuni casi si utilizzano sistemi di frizione tra le due masse per regolarizzare la reazione d'insieme.

LA FRIZIONE

Il meccanismo di frizione ha il compito di interrompere la trasmissione della rotazione del motore al cambio, in modo che il veicolo possa arrestarsi completamente pur rimanendo in moto. Durante l'innesto deve trasmettere la coppia motrice al sistema di trasmissione, in modo che l'inizio della

marcia sia dolce e progressivo. Infine, dev'essere capace di arrestare rapidamente la trasmissione del movimento e della forza di rotazione del motore verso il cambio, per consentire l'innesto senza sforzo degli ingranaggi delle diverse marce o velocità.

La frizione a diaframma

La frizione a diaframma riunisce in un unico elemento i componenti incaricati di mantenere il disco della frizione premuto contro il volano motore. In un'unità costruttiva compatta chiamata spingidisco della frizione si trovano il mozzo della frizione (noto anche come piastra di pressione), la molla a diaframma e l'alloggiamento esterno che si avvita sul volano motore.

Lo spingidisco della frizione, mediante la sua carcassa esterna, si avvita premendo il disco tra questo e il volano motore, cosicché il disco rimanga

sotto pressione e il sistema abbia la frizione innestata. Tramite un cuscinetto che si sposta assialmente su un collarino di guida si premono i piedini della molla a diaframma dall'interno, che bascula sui perni di appoggio dell'alloggiamento esterno e si deforma liberando la piastra di pressione. In assenza di pressione, il disco della frizione scorre lungo la scanalatura dell'asse di ingresso del cambio e interrompe la trasmissione di forza, facendo sì che il sistema abbia la frizione disinnestata.



La costruzione circolare e quasi piatta della molla a diaframma la rende insensibile ai giri e alla forza centrifuga, e allo stesso tempo consente un design leggero, semplice e compatto. La notevole distanza tra il punto di applicazione della forza per il disinnesto della frizione e quello di appoggio o reazione consente di fabbricare molle molto forti, che a loro volta necessitano di poca forza di azionamento.

Attualmente quasi tutte le autovetture con innesto a frizione utilizzano sistemi di frizione con uno o più dischi premuti contro il volano motore mediante molle a diaframma.

I componenti e le funzioni del gruppo frizione sono i seguenti:

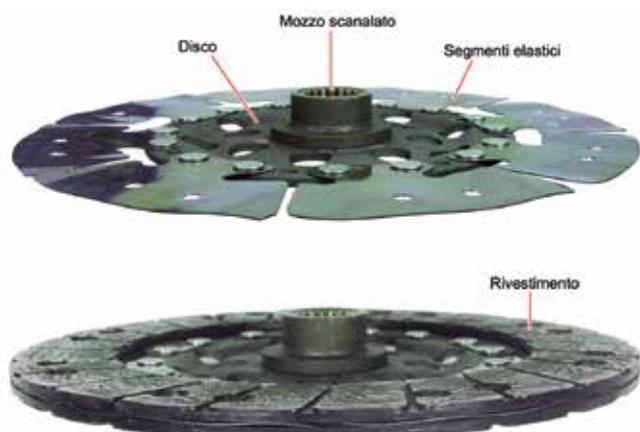
- Volano motore
- Disco della frizione
- Ammortizzatore di sterzo
- Spingidisco della frizione
- Cuscinetto reggispira e forcella della frizione
- Comando della frizione

Volano motore

Come visto in precedenza, il volano motore può essere rigido o bimassa e fa parte del meccanismo di frizione in quanto costituisce una delle sue superfici d'attrito. Solitamente realizzato in acciaio fuso, è in seguito sottoposto alla lavorazione, tornitura ed equilibratura corrispondenti. Le misure, il volume e la superficie di questo componente dipendono dal peso inerziale che deve avere e dalla superficie d'attrito necessaria per poter trasmettere

la coppia motrice. È inoltre necessario considerarne la capacità di dispersione termica e la stabilità dimensionale. In frizioni a elevate prestazioni e motori da competizione in cui il peso inerziale del volano è ridotto al massimo (alluminio, titanio, ecc.), la superficie d'attrito per la frizione viene fabbricata come un elemento aggiuntivo avvitato o rivettato a questa.

Disco della frizione



Il disco della frizione si trova tra il volano a inerzia e la piastra di pressione. La sua funzione è quella di trasmettere la forza che riceve dal volano motore e dal mozzo di frizione dall'esterno all'asse primario del cambio tramite la scanalatura lavorata nel suo diametro interno. Il disco della frizione è formato da un disco di acciaio montato su un mozzo scanalato che si sposta assialmente sull'asse di ingresso del cambio, durante la fase di innesto e disinnesto della frizione.

Sul disco vengono rivettati i rivestimenti d'attrito con le teste imbottite, nella maggior parte dei casi su segmenti elastici intermedi. I segmenti elastici fungono da molla di separazione tra i due rivestimenti d'attrito, affinché l'aumento dell'attrito, e di conseguenza l'innesto della frizione, risulti più dosabile e progressivo. Secondo necessità, i segmenti elastici vengono collocati sul disco portante della frizione, oppure all'esterno rivettati attorno al suo perimetro. I rivestimenti d'attrito possono essere di tre tipi e di materiali diversi a seconda delle necessità e delle applicazioni:

- **Continui:** sono quelli in cui la superficie di contatto circolare del rivestimento è completamente liscia e lavora come zona d'attrito uniforme. Attualmente sono in disuso a causa del loro trascinarsi iniziale irregolare e vibrante.
- **Continui segmentati:** hanno una struttura di rivestimento continua con la superficie ribassata radialmente, cosicché sono divisi in diverse unità di lavoro d'attrito indipendente. Le zone ribassate conferiscono ai rivestimenti una certa flessibilità che, insieme alla forza dei segmenti elastici, fa sì che il disco della frizione si accoppi in modo progressivo.
- **Discontinui:** il materiale d'attrito viene collocato sotto forma di pastiglie indipendenti rivettate a distanza l'una dall'altra sul disco della frizione. In alcune occasioni il corpo portante del disco viene ribassato per diminuirne il peso e rendere più flessibile la struttura. Si utilizzano solitamente in dischi della frizione da competizione quando si cambiano le marce a regime elevato, per cui il peso del disco e la sua inerzia sono fondamentali.



The clutch linings can be manufactured with the following materials:



Materiale organico-metallo



Materiale organico-aramide



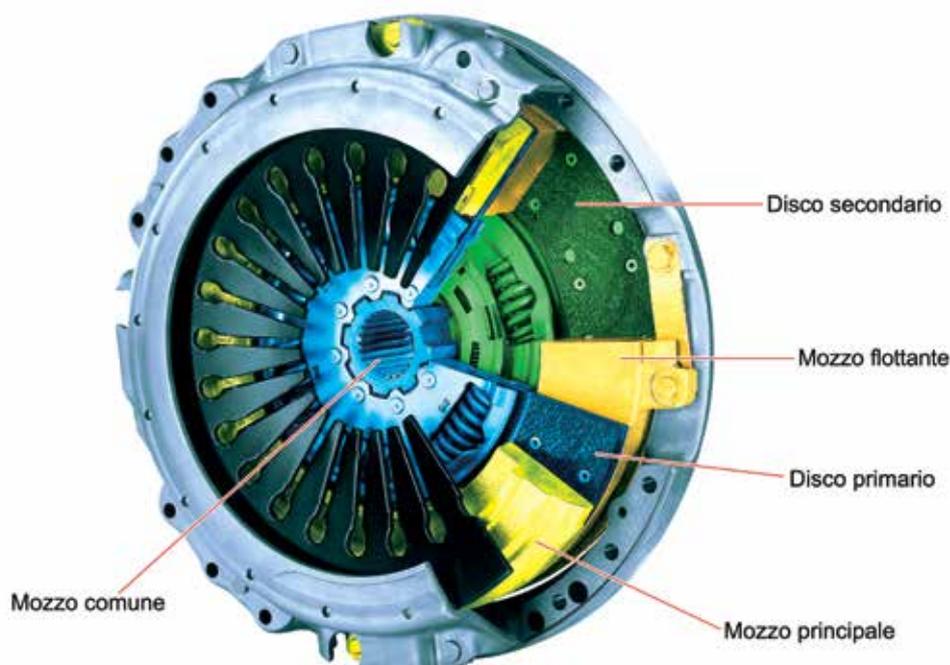
Materiale Kevlar



Materiale carboceramico

I rivestimenti della frizione possono essere fabbricati con i seguenti materiali:

- **Materiale organico:** è il più utilizzato grazie alla trasmissione di coppia dolce e uniforme che offre. L'usura risulta moderata, resiste molto bene alla pressione e presenta un comportamento termico sufficiente. È composto da fibre di materiale intessuto (ferro, rame o ottone) compattato con aramide, cellulosa, fibra di vetro e resina. È di colore marroncino o grigio scuro con riflessi metallici.
- **Kevlar (poliparafenilene tereftalamide):** ideale per l'elevata resistenza alla trazione e al taglio, ha un'elevata sensibilità termica e il suo coefficiente d'attrito cambia in modo considerevole con la temperatura. La sua usura è ridotta, il che allunga i periodi di adattamento superficiale. Si utilizza solitamente nei veicoli con cambio sequenziale o automatico a elevate prestazioni, in cui i componenti elettronici limitano lo slittamento e la temperatura della frizione.
- **Materiale carboceramico:** i materiali ceramici sono molto resistenti alle alte temperature e trasmettono cifre di coppia motrice elevate, per cui sono perfetti per veicoli molto potenti o da competizione. Il loro coefficiente d'attrito molto elevato ne compromette la progressività nella trasmissione di coppia, e per questo motivo vengono combinati con diversi metalli dolci per formare composti. La rigidità propria del materiale ceramico, a sua volta, rende difficile l'utilizzo di segmenti elastici intermedi e dunque la sua risposta risulta brusca e difficile da modulare. Per questo motivo viene solitamente montato in rivestimenti continui e dischi flessibilizzati, che in genere sono di colore marrone con toni ramati o grigi, a seconda dei metalli utilizzati per la fabbricazione.



Attualmente la fabbricazione dei rivestimenti di frizione con le prestazioni più elevate si orienta verso l'uso di diversi materiali fusi insieme e sotto pressione (metallo sinterizzato), per riuscire a equilibrare la risposta della frizione a diverse temperature.

Per poter trasmettere cifre di coppia elevate con uno sforzo di azionamento della frizione basso o moderato vengono fabbricati sistemi di frizione

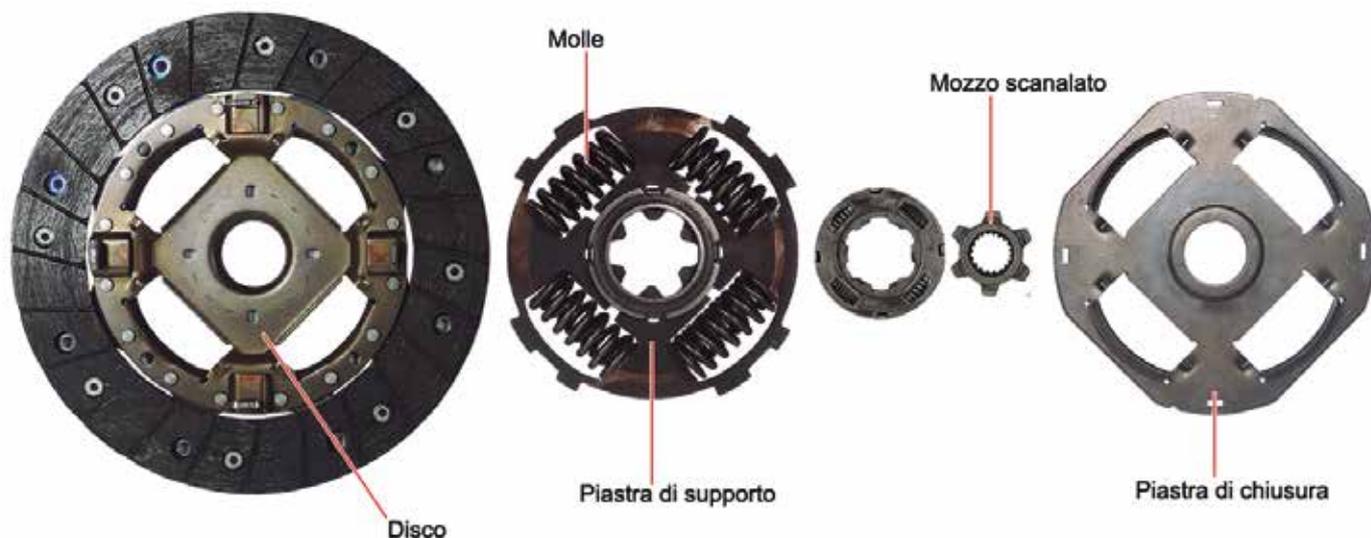
multidisco a secco, che moltiplicano la superficie d'attrito conservando un diametro del disco moderato e persino compatto. La pressione esercitata dalla molla a diaframma si applica su una maggiore superficie di contatto aggiungendo uno o più dischi e mozzi flottanti intermedi, per cui la capacità di trasmissione di forza aumenta notevolmente per uno stesso diametro.

Ammortizzatore di sterzo

Prima dell'introduzione dei volani bimassa, la funzione di regolarizzazione di forza e velocità di rotazione tra il motore e la scatola del cambio era a carico del disco della frizione con ammortizzatore di sterzo, sistema tutt'oggi molto diffuso in tantissimi veicoli.

La variazione di forza e velocità di rotazione del motore è compensata dal lavoro di diverse molle che accumulano energia comprimendosi nei momenti di massima coppia, e la restituiscono nei momenti di minor forza di trasmissione. Il disco metallico della frizione si divide in due metà, una

interna e una esterna che, assieme a un coperchio e alle molle, formano l'ammortizzatore di sterzo. La metà di supporto interna è unita al mozzo scanalato che poggia sulle molle da un lato, mentre la metà esterna fa da supporto ai rivestimenti d'attrito e trascina la prima appoggiando sulla faccia opposta delle molle. La piastra di supporto esterna e la sua controplacca di chiusura girano solidali unite da perni, ospitando al loro interno le molle e la piastra di trascinamento interna.

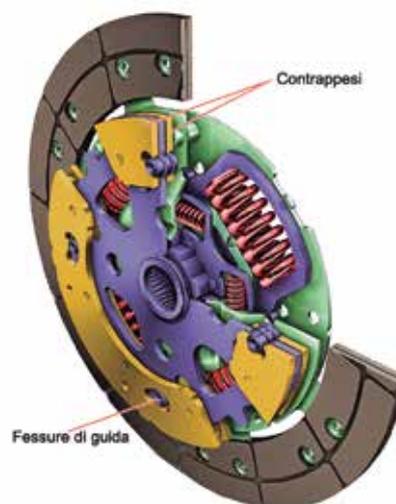


Per riuscire ad ammortizzare con coppia di trascinamento e frequenza diverse, si utilizzano combinazioni di molle concentriche.

La corsa massima delle molle e la variazione angolare di assorbimento sono limitate dallo spazio disponibile nel perimetro intermedio del disco della frizione; per questo motivo, recentemente sono stati sviluppati dischi della frizione attivi, con contrappesi pendolari simili a quelli utilizzati nei volani a inerzia.

La struttura centrale del disco della frizione è dotata di un disco di trascinamento aggiuntivo su cui sono disposti i contrappesi pendolari, che vengono guidati nel loro spostamento lungo le fessure e diminuiscono la variazione di forza trasmessa principalmente a basso numero di giri.

Il peso del disco della frizione aumenta la sua inerzia, il che risulta negativo per i cambi di velocità e l'inserimento della marcia, a causa del trascinamento inerziale che il disco provoca sull'asse di ingresso della scatola del cambio.



Spingidisco della frizione

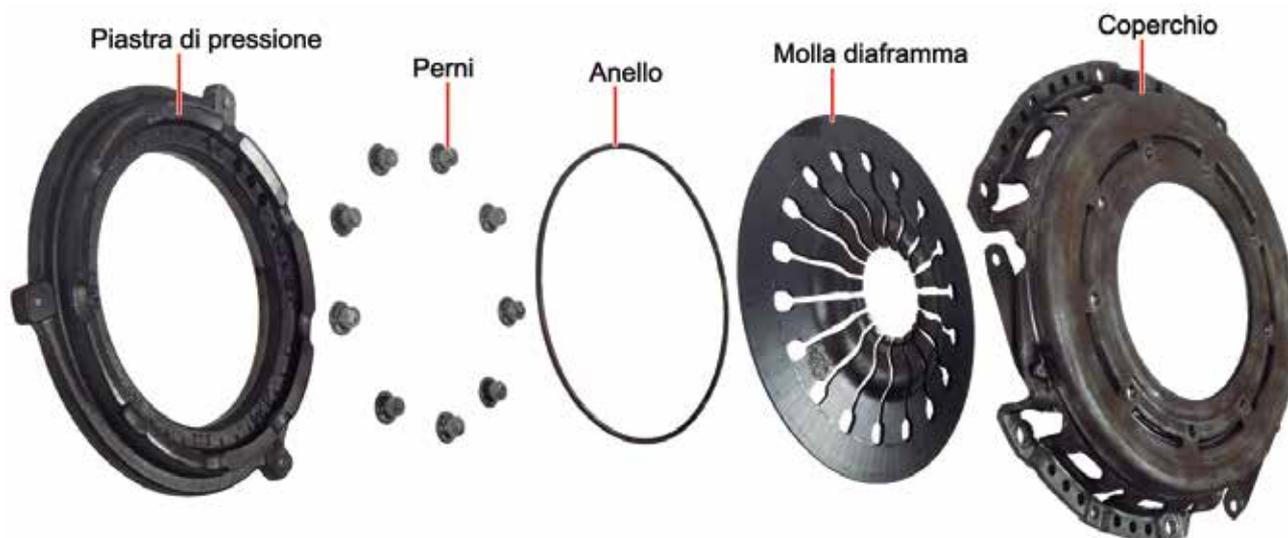
Lo spingidisco è l'elemento incaricato di esercitare pressione sui rivestimenti d'attrito per poter modulare la coppia trasmessa all'asse di ingresso della scatola del cambio: dal 100% trasmesso quando la frizione è innestata allo 0% di trasmissione di forza quando si aziona il pedale.

Lo spingidisco è formato da:

- Il **coperchio o supporto**, fabbricato in lamiera d'acciaio stampata a pressione, incorpora nella sua parte esterna i fori che ne consentono la fissazione al volano motore e gli orifizi per la corretta centratura.
- La **molla a diaframma**, fabbricata in lamiera d'acciaio pressata per darle una forma conica; la molla viene fissata al coperchio nel punto di rotazione mediante i perni e un anello a pressione. Sebbene vi siano frizioni con la piastra di pressione libera guidata da canali, l'opzione più comune è che si trovi unita al coperchio tramite molle in lamina piatta d'acciaio rivettate alle loro estremità a entrambi gli

elementi. Il metallo dei piedini interni della molla distribuisce in modo uniforme la forza di azionamento sulla zona vicina all'appoggio del diaframma sulla carcassa, per cui la molla, a causa della sua flessibilità, bascula sui perni d'unione e si deforma. La forma conica del diaframma diminuisce rilasciando la pressione dalla piastra, che retrocede e interrompe il contatto tra le superfici d'attrito.

- Il mozzo o **piastra di pressione** della frizione è fabbricato in acciaio fuso temprato e ha il compito di distribuire in modo omogeneo la pressione esercitata dalla molla del diaframma sulla superficie d'attrito del disco. Ha inoltre la funzione, insieme al volano motore, di raffreddare il disco della frizione trasmettendo la sua temperatura all'aria mediante contatto.



A seconda della posizione relativa tra il punto di ingresso, di appoggio e di uscita della forza della molla del diaframma, vengono fabbricati spingidisco a spinta o a trazione. Gli spingidisco a spinta hanno il punto di rotazione del diaframma tra l'ingresso e l'uscita di pressione, mentre in quelli a trazione il punto di ingresso è quello interno, quello di rotazione

esterno e tra di essi si trova quello di uscita di pressione. La forma conica del diaframma è inversa in entrambe le molle. Gli spingidisco a trazione sono utilizzati in frizioni a diaframma molto duro, poiché hanno un braccio di leva di azionamento più grande per lo stesso diametro di montaggio.



Spingidisco della frizione autoregolabile

La progressiva usura dei rivestimenti d'attrito, dovuta allo sfregamento e alla perdita di flessibilità dei segmenti elastici, provoca la variazione di spessore del disco della frizione nonché la variazione delle posizioni relative della piastra di pressione e della molla del diaframma. La variazione di posizione della molla del diaframma ne riduce la forza e modifica il punto di innesto della frizione rispetto alla corsa del pedale di azionamento, modificando a sua volta la sensibilità o lo sforzo richiesto per l'azionamento. Tale comportamento rende necessario regolare il meccanismo di azionamento più volte durante la vita utile del sistema di frizione. Per ovviare a tale svantaggio sono stati creati gli spingidisco della frizione autoregolabili, che correggono l'usura del disco mediante un anello collocato tra la molla del diaframma e il suo punto di appoggio sulla carcassa esterna. Lo spostamento angolare dell'anello di regolazione sui canali di appoggio della carcassa, causato dalla forza delle molle di compensazione, aumenta la separazione tra queste e compensa in tal modo la corsa persa a causa dell'usura del disco. Il meccanismo si regola automaticamente in modo progressivo man mano che la forza della molla diminuisce, in particolare nei momenti di cambio di flessione veloci del diaframma. La natura autoregolabile del sistema richiede che il montaggio avvenga con la molla del diaframma compressa e il sistema di regolazione bloccato. La prima azione di disinnesto della frizione sblocca le molle di compensazione attivando il sistema di regolazione automatica.



Cuscinetto reggispinta e forcella della frizione

Cuscinetto reggispinta

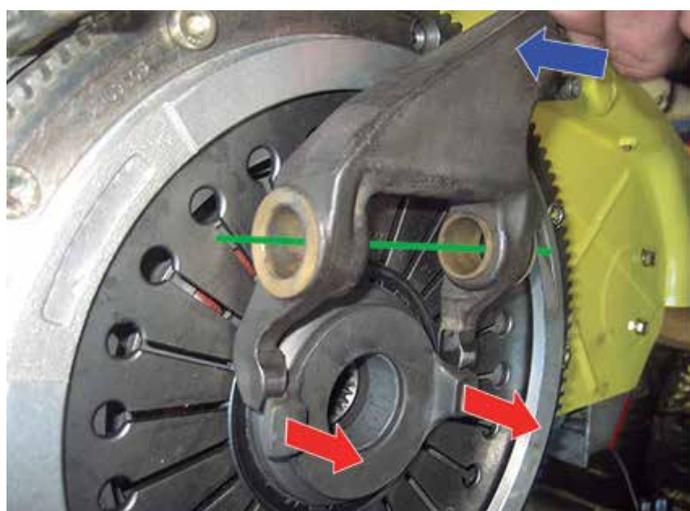
Il cuscinetto reggispinta è l'elemento incaricato di trasmettere alla molla del diaframma la forza di azionamento esercitata dal conducente, al fine di effettuare il disinnesto della frizione. Si tratta di un cuscinetto a sfere che si sposta su un manicotto di guida interno (collarino). La traccia esterna del cuscinetto (immobile) riceve il movimento lineare da una forcella, che bascula su un asse o punto di appoggio e ne provoca lo spostamento. La forza e la direzione dello spostamento vengono trasmesse mediante le sfere alla traccia interna del cuscinetto, che entrando a contatto con i piedini del diaframma gira alla stessa velocità.

Per gli spingidisco a trazione, la direzione di azionamento della frizione, e dunque del lavoro del cuscinetto, non è più a spinta, sebbene il sistema sia praticamente lo stesso. La traccia mobile del cuscinetto comprende un manicotto conico che si inserisce nel diaframma a pressione, di modo che, tirando la traccia esterna del cuscinetto tramite la forcella, si trasmette la forza al cono inserito nella molla del diaframma mediante trazione.



Il cuscinetto reggispinta si sposta su un mozzo o collarino di guida che circonda l'asse di ingresso del cambio. Il collarino di guida mantiene la centratura del cuscinetto reggispinta durante il suo spostamento, cosicché

questo poggi piatto e centrato sui piedini della molla del diaframma e compie uno spostamento completamente lineare, distribuendo la forza sulla molla del diaframma in modo uniforme.



Forcella della frizione

La forcella è l'elemento incaricato di provocare lo spostamento del cuscinetto reggispinta sul collarino di guida. La forcella riceve il movimento dall'esterno della campana della frizione e lo trasferisce all'interno, modificando la corsa e la forza. Vi sono forcelle dirette e rovesciate, a seconda della direzione della forza che generano: nella stesso senso o in direzione

opposta. La maggior parte dei veicoli moderni utilizzano forcelle dirette, dato che la loro capacità di moltiplicazione della forza è molto maggiore. Le forcelle rovesciate hanno un braccio di leva ridotto poiché l'asse di perno si trova al centro, e dunque richiedono una maggiore forza di azionamento.

Comando della frizione

Il sistema di azionamento della frizione ha il compito di trasmettere al cuscinetto reggispinta la forza e lo spostamento esercitati dal conducente sul pedale di comando. Affinché sia pratica e possa garantire un processo di innesto o disinnesto della frizione progressivo e dosabile, la corsa del cuscinetto reggispinta deve essere proporzionale a quella del pedale di

azionamento, sebbene la forza di solito aumenti. Il comando della frizione può essere:

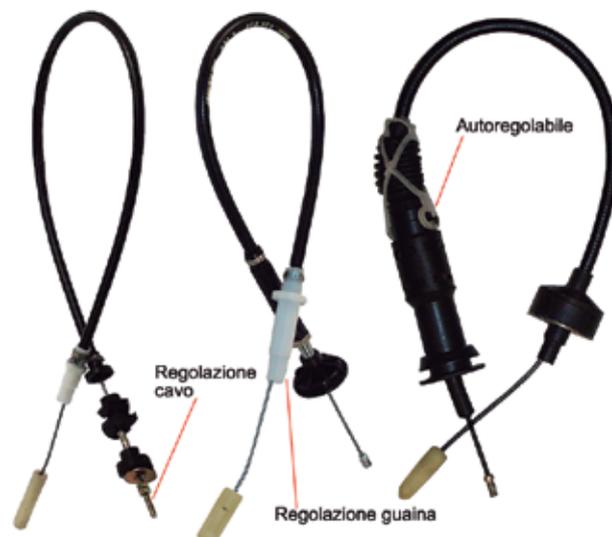
- Meccanico
- Combinato
- Idraulico

Comando meccanico

I primi sistemi di comando erano formati da un gruppo di leve e aste di collegamento su assi di rotazione che collegavano il pedale della frizione con la forcella della frizione. La trasmissione di forza e corsa mediante leve era molto affidabile e rigida, ma poco pratica in termini di flessibilità di montaggio della leva del cambio nel veicolo. In seguito, per molti anni i cavi in acciaio con guaina flessibile furono il sistema più utilizzato per l'azionamento della frizione, ovviando al problema di rigidità dei loro predecessori.

I sistemi meccanici a cavo si evolsero notevolmente grazie all'introduzione di rivestimenti a basso attrito, guaine doppie con intrecciatura rovesciata e persino meccanismi di tensionamento automatico (compensazione di usura), sia mediante allungamento della guaina sia mediante recupero del cavo sul pedale.

Pur essendo un sistema affidabile, il comando a cavo comporta certi limiti di progettazione, a causa della guida poco flessibile del cavo (raggi di curvatura molto ampi), della necessità di spazio nella zona dei pedali (guida a cavo dritto) e della scarsa o nulla capacità di amplificazione della forza.



Comando combinato

Molle del diaframma sempre più dure favorirono la progettazione di sistemi di azionamento della frizione idraulici, molti dei quali con amplificazione della forza. Nei sistemi di comando idraulico, il cavo di azionamento viene sostituito da un cilindro maestro, dei condotti idraulici e un cilindro recettore.

Il cilindro maestro (pompa) della frizione riceve la forza del pedale della frizione in modo da generare la pressione idraulica che trasmette il movimento al pistone scorrevole del cilindro recettore. La forza e lo spostamento del pistone recettore vengono trasmessi mediante un'asta alla forcella della frizione, elemento finale meccanico.

Comando idraulico

Il sistema di comando della frizione completamente idraulico elimina la forcella della frizione, unificando in un componente il cilindro recettore e il cuscinetto reggispinta della frizione. Il cilindro recettore circonda l'asse primario di ingresso della scatola del cambio, per cui il diametro del pistone recettore e la sua superficie aumentano notevolmente, aumentando in tal modo la forza. Per mantenere il cuscinetto reggispinta a contatto con lo spingidisco della frizione ed evitare la corsa a vuoto (senza forza) del cilindretto della frizione, comprende in genere una molla di avvicinamento al suo interno.

In linea generale, il sistema condivide il serbatoio di riserva del liquido con l'impianto frenante a causa della loro vicinanza, sebbene esistano sistemi con serbatoio indipendente e liquidi on specifiche. La presenza della molla di avvicinamento e la tipica combinazione con spingidisco autoregolabili rende necessaria la regolazione periodica del sistema a causa dell'usura. La natura idraulica del sistema di comando è incaricata della compensazione di tipo automatico.



DIAGNOSTICA DELLA FRIZIONE

La diagnosi e il controllo del funzionamento del sistema di frizione deve considerare le sue tre funzioni principali e la forza necessaria per il suo azionamento.

Trasmissione totale della coppia motrice

Quando è a riposo, il sistema dev'essere in grado di trasmettere la coppia motrice massima in qualsiasi rapporto di marcia e condizione di spostamento del veicolo. Per controllare ciò, è necessario accelerare il motore dal regime di coppia massima fino a quello di potenza massima con marce lunghe e terreno in salita. Nel momento in cui le forze contrarie allo spostamento siano superiori alla forza generata dal motore, il veicolo smetterà di aumentare di velocità nonostante il motore sia a massimo rendimento.

Se il motore accelera senza che si verifichi l'incremento di velocità meccanicamente associato e senza che le ruote perdano trazione sul battistrada, significa che il disco della frizione sta slittando. Tale fenomeno può essere causato dall'eccessiva usura del disco e dalla riduzione di forza della molla dello spingidisco, dovuti al normale uso dello stesso o al funzionamento o regolazione errati del sistema di comando.

Nei sistemi a comando meccanico si devono controllare la corsa del pedale e il punto di innesto della frizione, quindi regolare se necessario. Nei

sistemi a comando idraulico è necessario verificare la rapida caduta di pressione nel circuito quando si rilascia il pedale. A tal fine, azionare ripetutamente il pedale in poco tempo e aprire lo spurgo dopo aver rilasciato il pedale, per assicurarsi che non vi sia pressione.

L'accumulo di eccessiva pressione residua nel sistema a comando idraulico si percepisce in particolare dopo aver rilasciato rapidamente il pedale durante i cambi di marcia, limitando lo slittamento a pochi secondi, senza che il fenomeno si ripeta fino a un nuovo ciclo di azionamento del pedale. Tale accumulo può essere dovuto a valvole di pressione residua/ammortizzatori di pulsazioni in cattivo stato o a condotti idraulici flessibili chiusi o parzialmente ostruiti.

Una volta scartato il sistema di comando/azionamento, sostituire il gruppo frizione facendo attenzione che sulle superfici d'attrito non vi sia liquido o olio proveniente dal motore o dal cambio, nel qual caso dovranno essere riparati.

Trasmissione della coppia motrice nulla o minima

Con il pedale completamente premuto o oltre il 70% della sua corsa, la trasmissione di forza verso la scatola del cambio dev'essere nulla, consentendo l'innesto di tutti i rapporti di marcia senza difficoltà.

Per determinare il punto di trasmissione nulla di coppia, si deve iniziare la marcia del veicolo in prima con il freno di stazionamento parzialmente azionato, quindi azionare lentamente la frizione fino a percepire la frenata del veicolo. In caso di necessità, se possibile regolare il meccanismo di azionamento.

Nei sistemi a comando meccanico o combinato, verificare con la stessa

modalità il movimento lineare dell'estremità esterna della forcella e la sua corsa in base al pedale. Nei sistemi a comando combinato e idraulico, realizzare infine lo spurgo del sistema idraulico e controllare il corretto funzionamento della pompa (cilindro maestro) e del cilindretto (cilindro recettore) della frizione, oltre alla generazione di pressione.

Una volta superate le verifiche anteriori, la mancata interruzione della trasmissione di forza può essere dovuta solo al meccanismo stesso di spingidisco/disco/cuscinetto reggispinta, che dovrà essere smontato, controllato e sostituito.

Progressività e dosaggio

Il lavoro di innesto della frizione dev'essere progressivo e proporzionale alla corsa intermedia del pedale per poter avviare la marcia del veicolo in modo comodo e modulabile. Per verificare tale aspetto, si consiglia di realizzare molto lentamente l'innesto della frizione del veicolo con una marcia lunga e il freno di stazionamento inserito o quello di servizio premuto. Deve percepirsi il frenaggio progressivo del motore con trascinamento continuo, senza stacchi o vibrazioni fisici o sonori percettibili.

Con il veicolo in una pendenza ascendente accentuata, l'inizio della marcia deve avvenire anche in questo caso in modo continuo, progressivo e senza alterazioni. Il funzionamento non uniforme o con stacchi della frizione può essere dovuto alla deformazione del disco, dello spingidisco o all'appoggio decentrato del cuscinetto della frizione sulla molla del dia-

framma; in tal caso dovrà essere smontato e ispezionato visivamente.

I segni di appoggio del cuscinetto reggispinta sui piedini del diaframma devono essere nitidi e centrati, di spessore equivalente o inferiore alla superficie anteriore del cuscinetto dello stesso. Segni di diametro maggiore indicano lo spostamento incorretto del cuscinetto reggispinta a causa della deformazione/usura del collarino di guida, del gioco del cuscinetto stesso o della trasmissione di forza/movimento difettosa da parte della forcella.

Dopo lo smontaggio del sistema dovranno essere controllati l'integrità e il corretto stato dei diversi punti di appoggio o perno della forcella della frizione, del collarino di guida e del cuscinetto. In alcuni casi il volano motore è dotato di un cuscinetto per centrare l'asse primario, del quale è necessario verificare visivamente il corretto stato e il funzionamento uniforme.

Forza di azionamento

Anche la forza richiesta per disinnestare la frizione dev'essere controllata. La durezza della molla può aumentare, a causa dell'invecchiamento o del riscaldamento frequente (rivestimento in acciaio), il che pur non causando il malfunzionamento o lo slittamento della frizione, richiede una maggiore forza di disinnesto della frizione e sottopone a sforzo eccessivo il meccanismo di azionamento.

Di conseguenza, l'usura dei punti di appoggio diventa più rapida e da luogo a gioco e disallineamento che causano problemi di funzionamento e guasti. In casi estremi, l'indurimento del diaframma può persino portare alla deformazione e/o rottura della forcella della frizione e a guasti ricorrenti nel sistema idraulico o nel cavo di azionamento.

RIPARAZIONE E SOSTITUZIONE

La riparazione del sistema della frizione è attualmente limitata alla sostituzione dei componenti del sistema di azionamento o del gruppo frizione a causa di usura o guasto.

La sostituzione dei rivestimenti del disco della frizione, sebbene possibile, non è oggi conveniente poiché la sua usura è limitata e in linea con quella degli altri componenti della frizione in condizioni d'uso normale. Le superfici della piastra di pressione, della molla a diaframma e dei perni o punti di appoggio, del cuscinetto reggispinta e anche dello stesso vola-

no motore subiscono un'usura equivalente a quella del disco; per questo motivo, in caso di riparazione, si raccomanda di sostituire l'intero gruppo frizione per garantire un risultato soddisfacente.

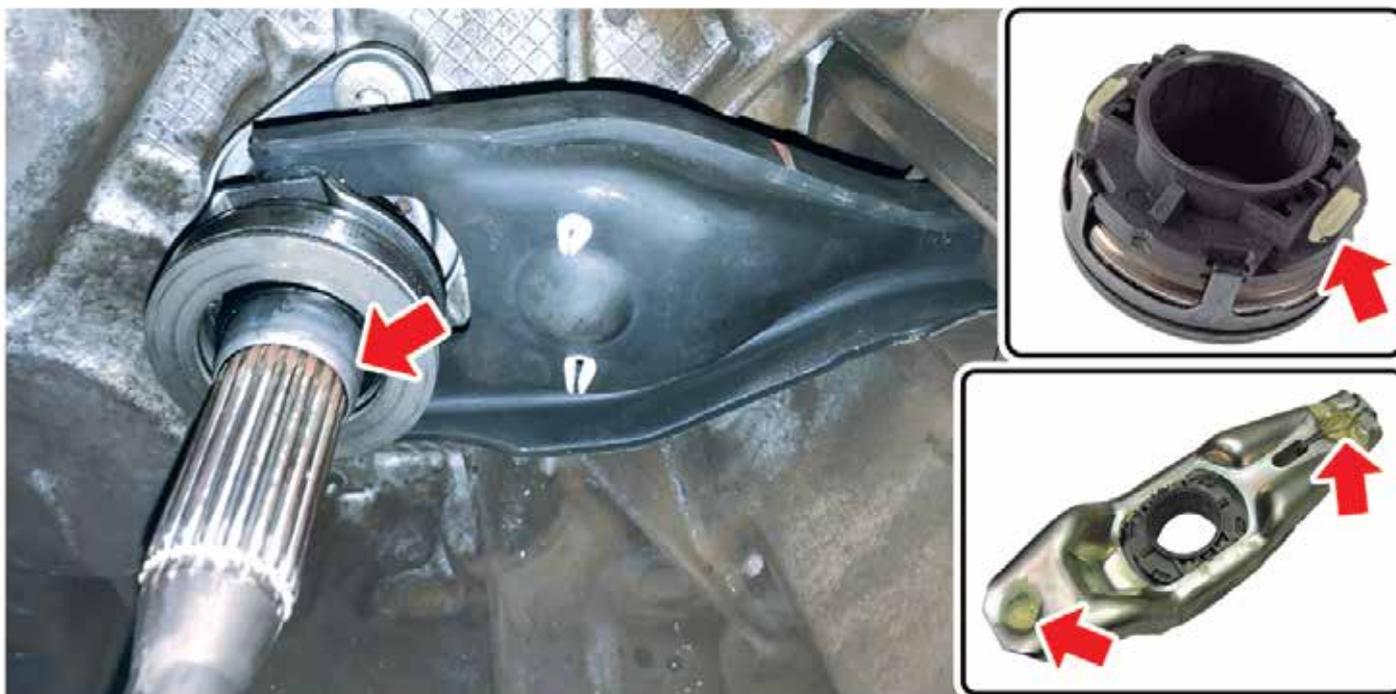
D'altra parte, la fornitura di componenti indipendenti è attualmente molto limitata se non inesistente, e i produttori di pezzi di ricambio vendono come kit di riparazione unico il disco, lo spingidisco e il cuscinetto reggispinta, mentre in alcuni casi includono anche il volano motore, la forcella della frizione o il cilindro recettore.



Ciononostante, pur sostituendo il gruppo frizione nel suo insieme, si deve prestare attenzione allo stato e ai segni di usura e di esercizio dei diversi componenti durante il processo di smontaggio. In molti casi le parti vecchie possono indicare le cause del guasto, e per questo motivo devono essere analizzate.

Lo stato e la colorazione delle superfici d'attrito sono un chiaro indicatore di riscaldamento/slittamento della frizione, la cui causa dev'essere determinata. Bisogna anche tenere conto della presenza di olio, proveniente sia dal motore sia dalla scatola del cambio, o di liquido refrigerante. Si deve inoltre prestare attenzione all'usura dei punti di appoggio o di rotazione, e allo stato del collarino di guida; se necessario, procedere alla sostituzione o riparazione.

Controllare l'usura della scanalatura dell'asse di ingresso della scatola del cambio, e la corrispondenza con il disco della frizione da montare. Il disco della frizione nuovo deve poter scorrere sulla scanalatura senza difficoltà, ma senza che vi sia gioco laterale. L'eccessiva usura, e di conseguenza il movimento libero del disco, possono provocare vibrazioni e rumori durante il disinnesto della frizione.



È necessario pulire e lubrificare accuratamente i punti di contatto dei supporti sulla forcella, della forcella sul cuscinetto reggispinta, del cuscinetto sul collarino di guida e sulla scanalatura del disco. Il grasso specifico fornito in genere con il kit della frizione è di elevata aderenza e resistente all'umidità. È sufficiente distribuire la metà del contenuto della confezione sulle scanalature dell'asse e sulla scanalatura del disco, compiere la corsa del disco sull'asse tre o quattro volte e rimuovere la quantità in eccesso. Distribuire il grasso rimanente sui differenti punti di contatto.

In generale il disco della frizione è asimmetrico nelle sue facce, per cui ha una posizione di montaggio. La posizione di montaggio è solitamente indicata sul disco stesso in diverse lingue, a seconda del produttore o del Paese di fabbricazione; la tabella annessa indica le nomenclature più comuni.

Lato scatola del cambio	Lato volano motore
Gearbox side	Flywheel Side
GB side	Fw Side
Getriebeseite	Schwungrad Seite
Trans side	Engine Side
PP	Motor Side
T/M Side	Cote Volant

Durante il montaggio, il disco della frizione dev'essere centrato perfettamente sul volano motore prima di stringere lo spingidisco, per cui è necessario utilizzare un manicotto di centraggio, in molti casi fornito con il kit della frizione, oppure un dispositivo di centraggio universale.

Il serraggio dello spingidisco sul volano motore dev'essere effettuato progressivamente, in modo circolare o a croce in diverse fasi consecutive, per evitare di danneggiare o deformare il disco o lo spingidisco stesso, rispettando le coppie di serraggio raccomandate dal fabbricante.



Il montaggio degli spingidisco autoregolabili va illustrato a parte. A causa delle loro caratteristiche di funzionamento, devono essere montati in posizione di compensazione di usura nulla/meccanismo bloccato e disco con pressione rilasciata. La mancata osservanza di tali indicazioni può danneggiare il meccanismo di regolazione o causarne la scorretta

regolazione iniziale, e di conseguenza l'errato funzionamento della frizione. Per questo motivo, molti fabbricanti forniscono gli spingidisco bloccati in posizione di servizio; dopo il montaggio dello spingidisco sul volano motore, è sufficiente rimuoverne l'elemento di blocco.



In caso di smontaggio senza sostituzione o di montaggio di uno spingidisco autoregolabile nuovo non bloccato, devono essere impiegati gli uten-

sili specifici necessari a comprimere la molla a diaframma per far retrocedere e bloccare il meccanismo di compensazione dell'usura.

NOTE TECNICHE

In questa sezione si trovano i guasti più comuni relativi al sistema di trasmissione, in particolare al volano motore e alla frizione. A seconda dei produttori e dei modelli, il numero di guasti registrati può variare nel corso degli anni.

Questi guasti sono stati selezionati dalla piattaforma online: www.einavts.com. Tale piattaforma dispone di una serie di sezioni in cui vengono indicati: marca, modello, gamma, impianto interessato e impianto secondario. A seconda del tipo di ricerca desiderata è possibile selezionare indipendentemente ciascuna sezione.

VW

VW POLO (6R_) 1.4 TDI (CUSA)

Sintomo	<p>Talvolta il motore non si accende. Rumori sordi o sussulti all'avviamento. Rumori sordi o sussulti con motore al minimo. Il motore si ferma quando si preme la frizione viaggiando a bassa velocità.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Il veicolo presenta uno o più dei sintomi precedenti. <p>N.B.: Le presenti indicazioni riguardano solamente i veicoli compresi in un determinato intervallo di numeri di telaio.</p>
Causa	Difetto del volano a inerzia bimassa. A causa dei ripetuti arresti e avviamenti del motore come conseguenza del motore Start-Stop, si producono forti vibrazioni per risonanza del volano a inerzia bimassa, facendo sì che l'angolo di gioco libero del volano aumenti.
Rimedio	<p>Procedura per la riparazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificare che appaiano uno o più dei sintomi indicati nel campo Sintomo della presente nota. • Sostituire il volano a inerzia bimassa con uno monomassa. • Riprogrammare l'unità di controllo del motore con un software aggiornato.

FORD

TRANSIT Furgone (FA_) 2.4 TDi (D4FA), (FA_) 2.4 TDE (DOFA), (FA_) 2.4 TDE (FXFA); TRANSIT Autobus (FD_, FB_, FS_, FZ_, FC_ 2.4 TDCi (H9FA), (FD_, FB_, FS_, FZ_, FC_ 2.4 TDi (D2FE)

Sintomo	<p>Odore di materiale consumato del disco della frizione nell'abitacolo del veicolo. Funzionamento corretto della frizione del cambio. La frizione può o meno slittare.</p>
Causa	Accumulo di sporczia all'interno del cambio dovuto all'usura del meccanismo di frizione, sempre se si conferma il funzionamento corretto della frizione.
Rimedio	<p>Procedura per la riparazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verificare che la frizione non slitti mediante un test di eccesso di peso, per esempio usando un rimorchio. • Se nella verifica si conferma che la frizione non slitta, eseguire una pulizia profonda dell'interno del meccanismo e della zona di frizione del cambio. • Se durante la verifica la frizione slitta: • Sostituire il cuscinetto di disinnesto della frizione con una versione modificata. • Sostituire il volano motore bimassa con una versione modificata. • Sostituire il gruppo disco della frizione e piastra di pressione con una versione modificata.

MERCEDES-BENZ

CLASE A (W168) A 140 (168.031; 168.131) (M 166.960), (W168) A 160 (168.033; 168.133) (M 166.960),
(W168) A 160 CDI (168.006) (OM 668.940)

Sintomo	Improper operation of the clutch. The clutch disc does not separate and/or gear changes are deficient. NOTE: This technical note only affects those vehicles that are within a specific chassis number range and are equipped with an automatic clutch system.
Causa	Malfunzionamento del disco della frizione. Rimane attaccato a causa dell'evaporazione della resina esistente nel materiale stesso del disco della frizione.
Rimedio	Sostituire il meccanismo di frizione con una nuova versione modificata.

SEAT

ALTEA (5P1), CORDOBA (6L2), LEON (1P1), TOLEDO III (5P2)

Sintomo	Stridore nella zona del cambio quando si preme il pedale della frizione. N.B.: la presente nota informativa riguarda solamente i veicoli compresi in un determinato intervallo di numeri di telaio ed equipaggiati con alcune delle seguenti scatole del cambio modello MQ200 (0AF, 02T) y MQ250 (0A4, 02S, 02R).
Causa	Vi è un deterioramento a causa di corrosione o usura precoce nel perno di appoggio della leva di disinnesto della frizione e nella leva stessa.
Rimedio	Procedura per la riparazione: <ul style="list-style-type: none"> • Sostituire il perno di appoggio della leva di disinnesto della frizione con una versione modificata. • Applicare lubrificante al perno di appoggio nuovo. • Sostituire la leva di disinnesto della frizione con una nuova. • Lubrificare gli elementi del sistema di frizione e la pompa della frizione.

PEUGEOT

PEUGEOT 1007 (KM_)

Sintomo	La frizione slitta quando si accelera con qualsiasi marcia ingranata. N.B.: La presente nota riguarda solamente i veicoli dotati di cambio manuale.
Causa	Possibili cause: <ul style="list-style-type: none"> • Malfunzionamento del sistema di azionamento della frizione. • Malfunzionamento del meccanismo di frizione.
Rimedio	Procedura per la riparazione: <ul style="list-style-type: none"> • Controllare lo stato del sistema di azionamento della frizione. • Sostituire gli elementi difettosi compromessi del sistema di azionamento della frizione. • Effettuare un test di slittamento della frizione utilizzando il freno a mano e ingranando una marcia elevata, quindi controllare se il motore si arresta. • Controllare lo stato del meccanismo di frizione, se nel test precedente il motore non si arresta. • Sostituire il meccanismo di frizione con uno nuovo. <p>N.B.: non sostituire il volano a inerzia per uno slittamento della frizione; se presenta segni di surriscaldamento rivolgersi al proprio consulente tecnico di fiducia.</p>



Uno sguardo sulla tecnologia automotive

La newsletter Eure!TechFlash è complementare al programma di formazione ADI Eure!Car e ha una missione chiara:

fornire una visione tecnica aggiornata delle innovazioni all'interno dell'ambiente automotive.

Con l'assistenza tecnica del Centro Tecnico AD (Spagna), e la collaborazione dei maggiori produttori di componenti, Eure!TechFlash mira a demistificare le nuove tecnologie rendendole trasparenti al fine di stimolare i riparatori professionisti a rimanere al passo con la tecnologia e a motivarli a investire continuamente nella formazione tecnica.

Eure!TechFlash verrà pubblicato da 3 a 4 volte l'anno.

Eure!Car
CERTIFIED MASTERCLASSES

Il livello di competenza tecnica del meccanico è vitale e, nel futuro, potrebbe risultare decisivo per garantire

Eure!Car comprende un'ampia gamma di formazioni tecniche di alto profilo per i riparatori professionisti che vengono dispensate dalle organizzazioni nazionali AD e dai corrispondenti distributori di componenti in 39 nazioni.

la sopravvivenza stessa dell'attività del riparatore professionista.

Visitare www.eurecar.org per maggiori informazioni o per visionare i corsi di formazione.

Eure!Car è un'iniziativa di Autodistribution International, con sede a Kortenberg, Belgio (www.ad-europe.com). Il programma

Eure!Car a supporto dei partner industriali.



Diagnosics



Clausola esonerativa: Le informazioni contenute in questa guida non sono esaustive e sono date a puro titolo informativo. Non impegnano in modo alcuno la responsabilità del loro autore.