

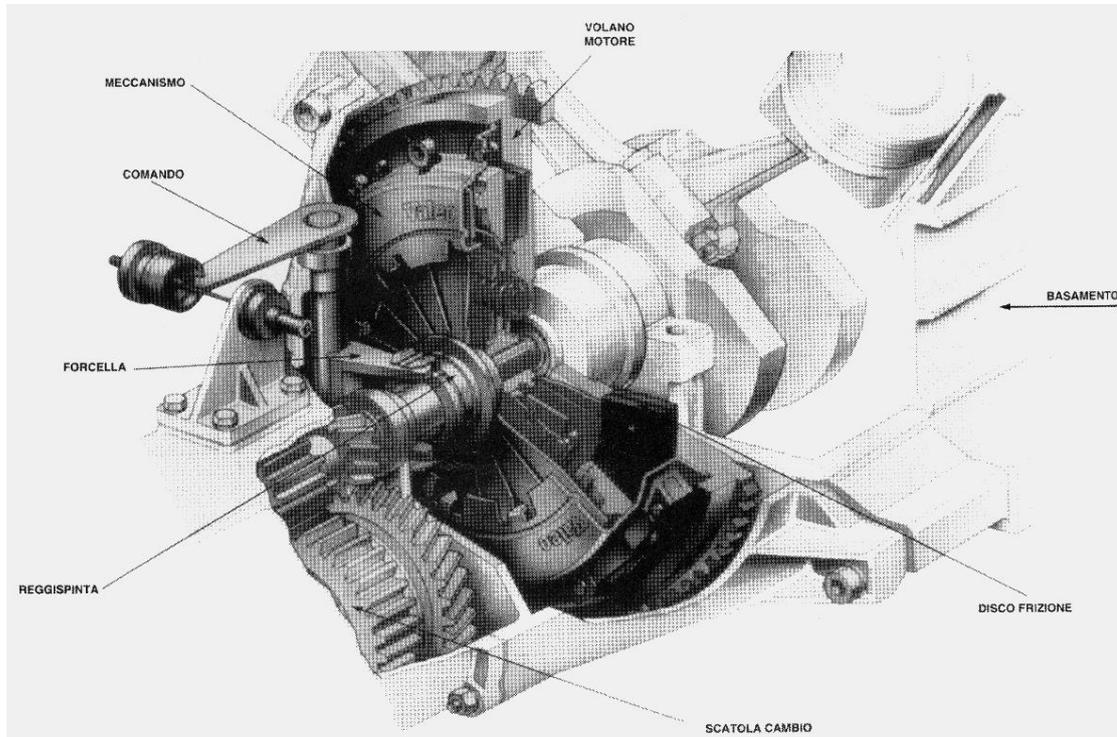
FRIZIONI E PONTI

INDICE

FRIZIONI E PONTI	1
INDICE	2
1. FRIZIONE	3
1.1. GENERALITA' SUGLI INNESTI A FRIZIONE	3
1.2. COSTITUZIONE DELLA FRIZIONE	6
1.3. COMPONENTI DI UNA FRIZIONE MONODISCO A SECCO	7
1.3.1. DISCO CONDOTTO	8
1.3.2. MOLLE PARASTRAPPI	9
1.3.3. MOLLA A DIAFRAMMA	10
1.4. FRIZIONI A TIRO E A SPINTA	11
1.5. TIPOLOGIE DI AZIONAMENTO DELLA FRIZIONE	12
1.5.1. COMANDO MECCANICO	12
1.6. AZIONAMENTO CSC (Coaxial Clutch)	13
1.6.1. CILINDRO ATTUATORE IDRAULICO	14
1.6.2. POMPA DISINNESTO FRIZIONE	15
1.7. FRIZIONE LUK CON DISPOSITIVO SAC (SELF – ADJUSTING CLUTCH)	16
1.7.1. DISPOSITIVO SAC	17
1.7.2. DOPPIA MOLLA A DIAFRAMMA	18
2. PONTE	19
2.1. COMPONENTI DEL PONTE	21
2.1.1. SEMIALBERI	21
2.1.2. GIUNTI OMOCINETICI	23
2.1.3. CUFFIE DI PROTEZIONE	25
2.1.4. MASSA SMORZATRICE	26
3. ALBERI DI TRASMISSIONE PER VEICOLI 4x4	27

1. FRIZIONE

1.1. GENERALITA' SUGLI INNESTI A FRIZIONE



FUNZIONE: collegare dolcemente e progressivamente il motore (lato volano) al cambio di velocità (lato albero d'ingresso o primario) e quindi all'albero di trasmissione e alle ruote motrici del veicolo; il disinnesto della frizione rende il motore indipendente dalla trasmissione e quindi dalle condizioni di moto o di fermo del veicolo.

NECESSITA' DELLA FRIZIONE: il motore endotermico a combustione termica presenta lo svantaggio di non poter essere avviato sotto carico; infatti, dall'analisi delle curve caratteristiche del motore si nota che questo a regime minimo eroga una potenza limitata, appena sufficiente a vincere gli attriti interni; perciò se il motore fosse direttamente collegato alle ruote sarebbe impossibile avviare il veicolo a causa dell'inerzia dello stesso e dell'entità degli attriti di distacco; si rende perciò necessario interporre tra motore e cambio un dispositivo capace di accoppiare un organo in movimento (il motore) ad un organo fermo (la trasmissione).

CARATTERISTICHE DELLA FRIZIONE: questo dispositivo di accoppiamento va sotto il nome di innesto a frizione; la parola innesto indica appunto che l'accoppiamento avviene nelle condizioni di differenza di velocità di rotazione tra motore e cambio; la parola frizione indica che l'innesto avviene utilizzando la forza di attrito che si sviluppa tra due superfici (una solidale al motore ed una solidale all'albero di ingresso del cambio) premute l'una contro l'altra dalla reazione di apposite molle.

AZIONAMENTO DELLA FRIZIONE: nei cambi manuali l'innesto della frizione viene comandato e controllato dal conducente (nei cambi semiautomatici l'innesto è controllato dalla centralina elettronica, mentre nei cambi automatici la frizione è molto spesso assente); questi agisce su un apposito pedale che comanda il distacco e controlla lo slittamento della stessa al fine di favorire un avviamento morbido del veicolo

REQUISITI: l'innesto a frizione deve rispettare i seguenti requisiti:

sicurezza di funzionamento: quando la frizione è innestata non devono avvenire slittamenti tra le superfici di contatto; tali slittamenti sono dannosi perché provocano una rapida usura delle superfici di lavoro e la perdita della potenza trasmessa a causa della dissipazione di una parte della potenza erogata in calore;

azione di innesto progressiva: quando il motore è in funzione, l'accoppiamento tra volano e albero di ingresso del cambio deve avvenire dolcemente, altrimenti la trasmissione viene sottoposta a sollecitazioni anomale;

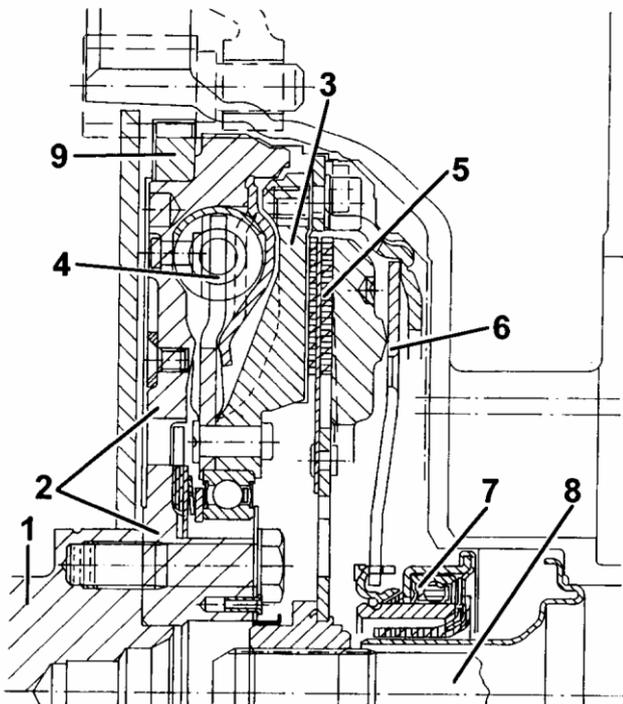
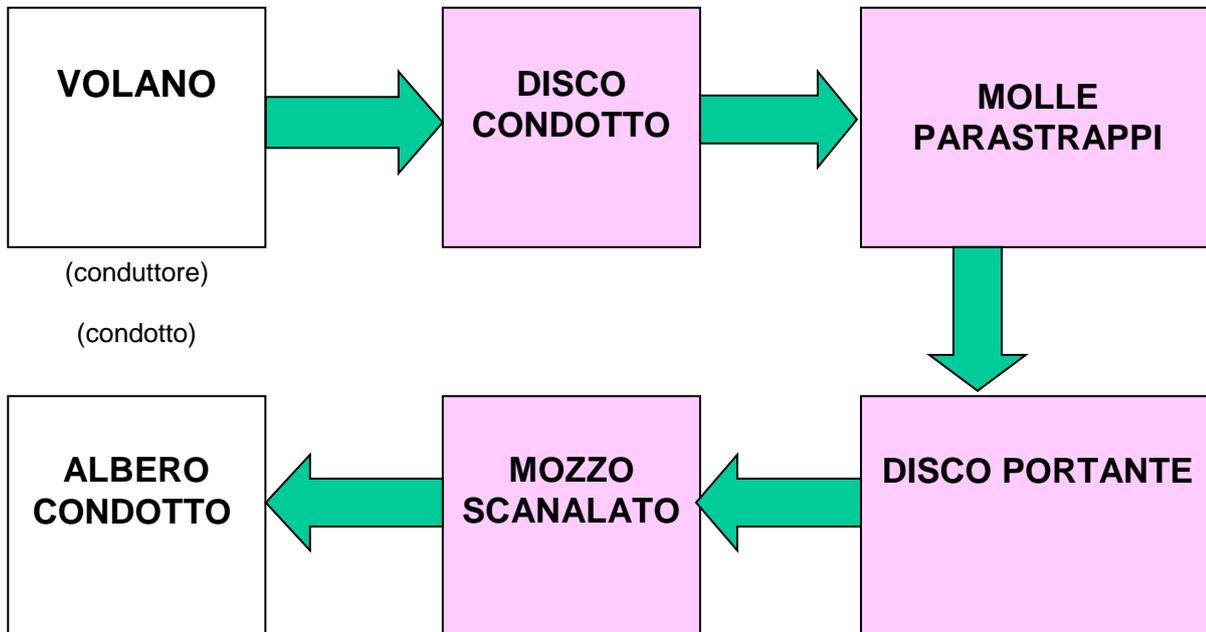
facilità di controllo, di registrazione e di manutenzione: le superfici di attrito della frizione sono soggette ad usura; questa usura provoca una variazione delle caratteristiche della frizione rendendo perciò necessario procedere periodicamente a controllo, registrazione ed eventualmente manutenzione della frizione stessa;

bassa inerzia di rotazione: la parte condotta della frizione deve avere una bassa inerzia di rotazione perché è necessario che la sua velocità di rotazione possa aumentare o diminuire rapidamente in modo da non ostacolare la manovra del cambio.

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO: le frizioni a dischi (utilizzate sugli autoveicoli) trasmettono il moto sfruttando l'attrito che si sviluppa tra superfici premute l'una contro l'altra dalla azione di apposite molle; la spinta esercitata dalle molle, moltiplicata per il coefficiente di attrito delle superfici a contatto, deve fornire una resistenza di attrito, maggiore od uguale alla coppia massima trasmessa dal motore; quando il guidatore preme il pedale della frizione interrompe l'azione di schiacciamento della molla e libera il disco condotto che non è più solidale al disco conduttore; al rilascio del pedale della frizione i due dischi vengono progressivamente a contatto, finché l'azione di schiacciamento della molla non è tale da renderli solidali; la gradualità dell'innesto è garantito dalla caratteristica elastica della molla spingidisco che consente al guidatore, agendo sul pedale, di "dosare" l'accostamento dei due dischi.

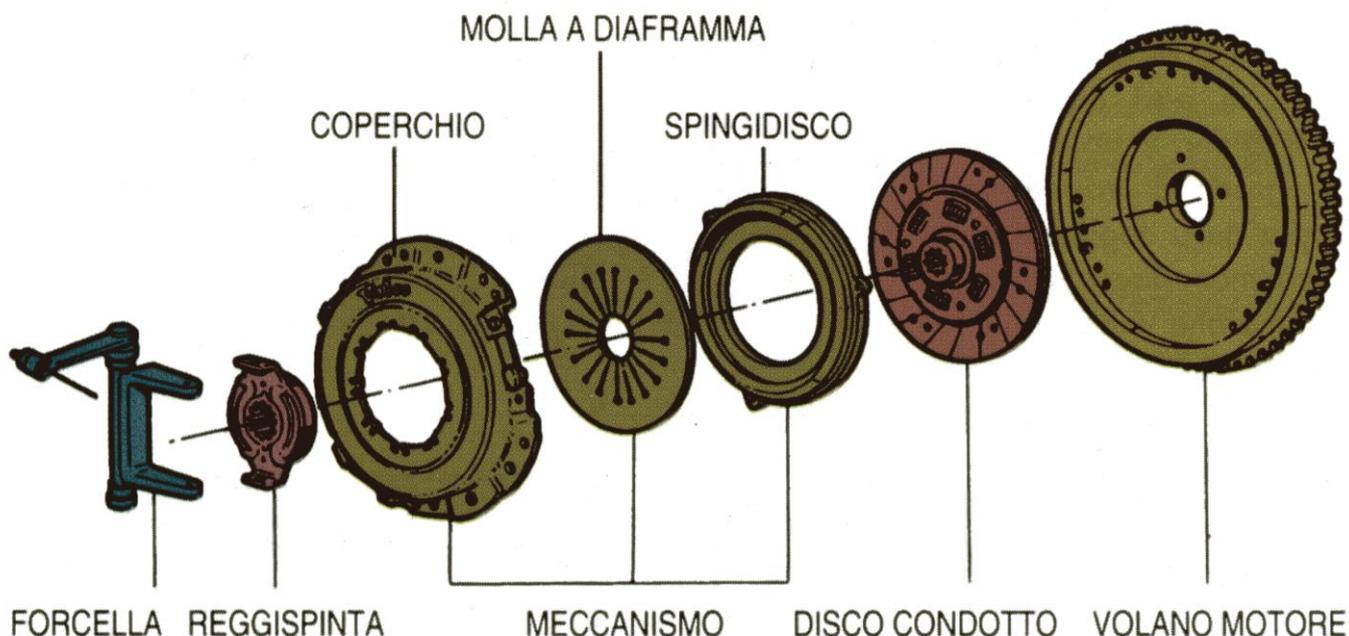
TIPOLOGIE: esistono tante tipologie di innesti a frizione; a seconda del numero di dischi di frizione si hanno frizioni monodisco o multidisco; a seconda che tali dischi lavorino a secco o in bagno di olio si parla di frizioni a secco o in bagno d'olio; infine a seconda del meccanismo di disinnesto di hanno frizioni "tirate" (o a tiro) o "spinte" (o a spinta); in campo automobilistico vengono utilizzate frizioni di tipo monodisco a secco con azionamento del tipo spinto o tirato.

1.2. COSTITUZIONE DELLA FRIZIONE



1. albero motore
2. massa solidale con l'albero motore
3. massa solidale con l'albero primario del cambio
4. sistema elastico torsionale di smorzamento
5. disco frizione
6. molla spingidisco
7. cuscinetto reggispinta
8. albero primario del cambio
9. corona dentata del volano

1.3. COMPONENTI DI UNA FRIZIONE MONODISCO A SECCO



Essenzialmente il gruppo frizione risulta composto dai seguenti componenti:

- volano motore: solidale all'albero motore, sulla sua faccia agisce il disco condotto della frizione portante le guarnizioni di attrito;
- disco condotto: porta sulle due superfici frontali le guarnizioni di attrito che si impegnano rispettivamente con una faccia del volano e con una faccia dello spingidisco;
- spingidisco (o disco portante): su questo elemento agisce su una faccia il disco condotto e dall'altra la molla a diaframma;
- molla a diaframma: vedi scheda;
- coperchio: chiude il gruppo frizione;
- reggispinta: cuscinetto la cui funzione è quella di trasmettere il moto assiale degli organi di comando sulla molla a diaframma durante le manovre di disinnesto ed innesto, pur permettendo la rotazione dell'albero primario del cambio al quale è solidale;
- organi di comando: permettono su azione del conducente che preme sul pedale (quando presente) o attraverso organi di attuazione elettroidraulica (caso dei cambi robotizzati) le manovre di innesto e di disinnesto della frizione.

1.3.1. DISCO CONDOTTO



FUNZIONE: il disco condotto ha la funzione trasmettere il moto ricevuto dal volano all'albero primario del cambio; il passaggio della potenza dal volano al disco condotto avviene per attrito; infatti il disco condotto è rivestito lungo la periferia di guarnizioni di attrito che hanno proprio la funzione di aumentare il coefficiente di attrito tra volano e disco condotto; il passaggio dal disco condotto all'albero primario del cambio avviene grazie all'accoppiamento scanalato tra disco condotto e albero primario.

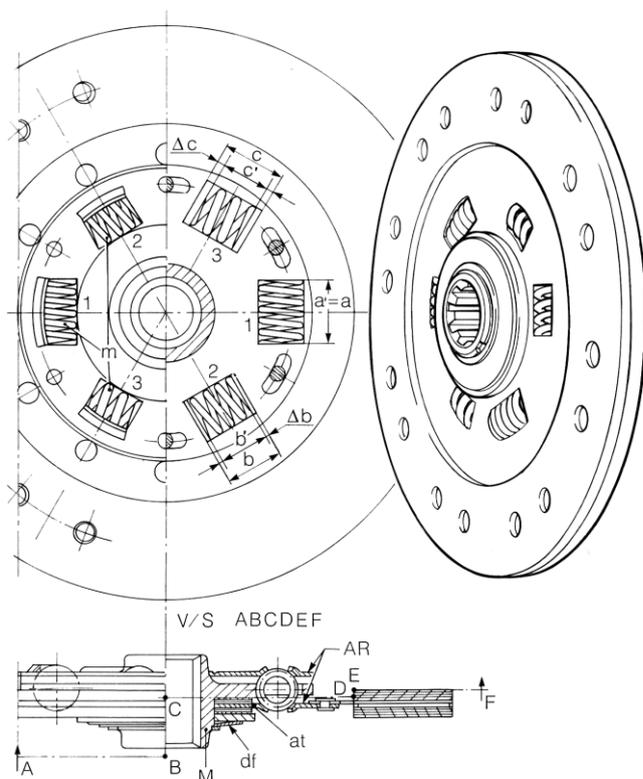
COPPIA TRASMESSA: è garantita dalle forze di attrito, tangenziali lungo la corona, per il loro raggio di azione rispetto all'asse del disco.

COPPIA MAX TRASMISSIBILE: è proporzionale al coefficiente di attrito radente statico, alla forza perpendicolare al disco di schiacciamento del medesimo tra spingidisco e controdisco (volano) esercitata dalla molla.

MATERIALE: disco di acciaio montato su un mozzo scanalato che a sua volta si caletta sull'albero d'ingresso del cambio di velocità; lo scanalato consente al disco uno scorrimento assiale di qualche millimetro per le fasi di disinnesto ed innesto; su entrambe le facce del disco sono fissate le guarnizioni di attrito, aventi elevato coefficiente di attrito ed elevata resistenza agli innalzamenti di temperatura; le guarnizioni sono costituite da materiali senza amianto (kevlar, araldeide, bronzo, rame ecc.), eccezionalmente rivestite in ceramica.



1.3.2. MOLLE PARASTRAPPI

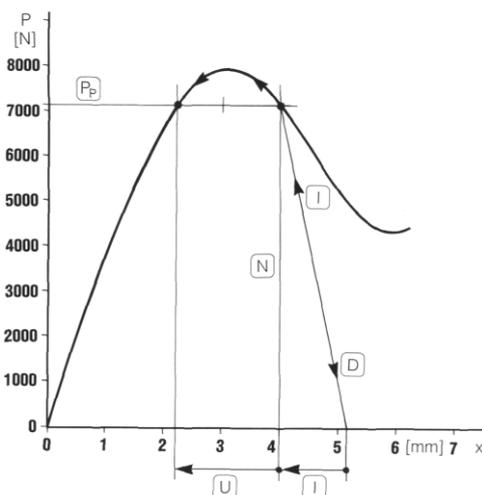
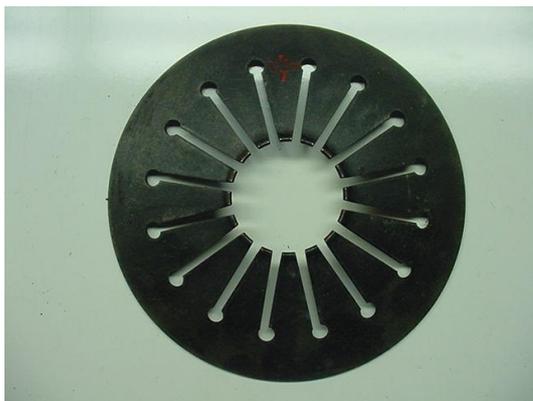
**M** mozzo**AR** armatura**a, b, c** larghezza finestre di alloggiamento delle molle**a', b', c'** lunghezza delle molle scariche **$\Delta b, \Delta c$** , gioco delle molle nelle finestre 2-2 e 3-3;**at** smorzatori di attrito**df** molla a diaframma per il carico delle guarnizioni di frizione dello smorzatore ad attrito

FUNZIONE: per rendere più elastico e più dolce l'innesto, il disco è dotato di molle parastrappi, aventi la funzione di assorbire le irregolarità della coppia motrice, le vibrazioni o i sovraccarichi istantanei, evitando altresì lo strisciamento che si crea all'inizio dell'innesto rendendo l'accoppiamento progressivo e continuo.

CARATTERISTICHE: il disco condotto è generalmente dotato di "parastrappi"; in tal caso si usa suddividere il disco in due parti: il mozzo e l'armatura, fra le quali sono interposte delle molle, generalmente ad elica cilindrica con asse perpendicolare al raggio; tali molle non precaricate, sono ospitate con precisione in sedi ricavate nell'armatura e disposte simmetricamente rispetto all'asse del disco; ogni coppia di molle reagisce al momento applicato all'albero con una caratteristica lineare in funzione dell'angolo di rotazione relativa albero / armatura; nel caso in figura, la coppia di molle 1-1 reagisce immediatamente a tale angolo di rotazione, mentre le coppie successive, sempre più rigide, e montate nelle apposite finestre con gioco, reagiscono per angoli via via maggiori.

SMORZATORI AD ATTRITO: il parastrappi è completato dagli smorzatori ad attrito; questi smorzatori sono costituiti da guarnizioni anulari di frizione sottoposti a carico assiale dal precarico di una molla a diaframma ed hanno la funzione di dissipare l'energia elastica accumulata durante la deformazione delle molle del parastrappi.

1.3.3. MOLLA A DIAFRAMMA



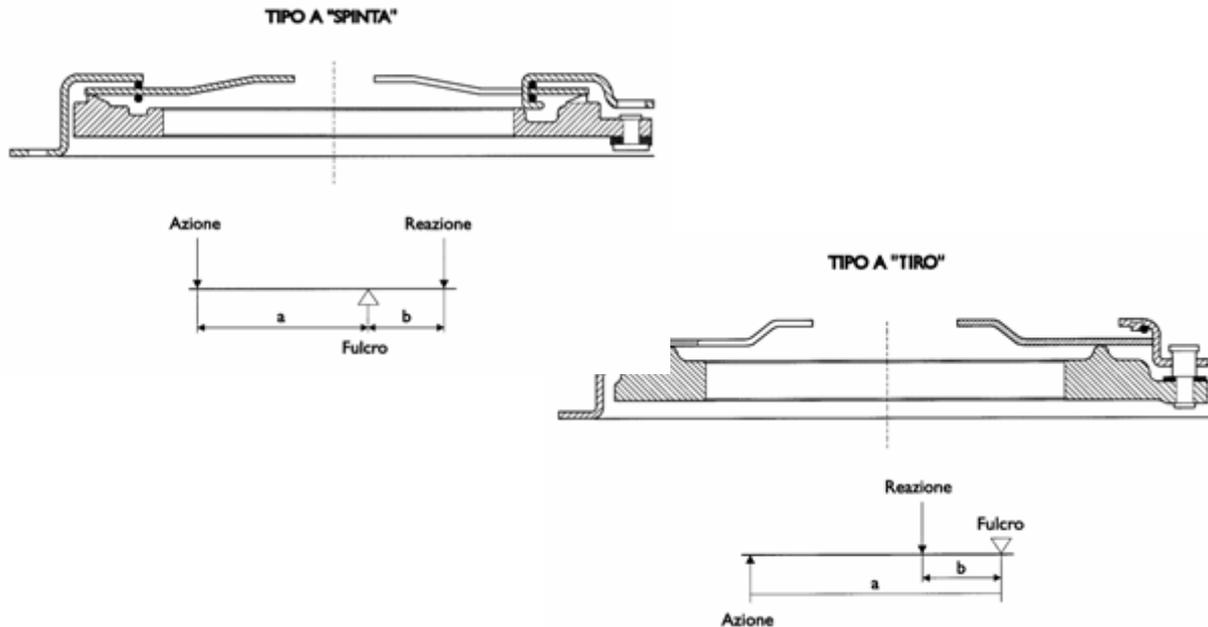
I deformazione in fase di innesto
 D disinnesto
 U deformazione dovuta alla usura della guarnizione di frizione
 N disco nuovo
 P_p carico di progetto

FUNZIONAMENTO: è una particolare molla a tazza che funziona con carichi e deformazioni in direzione assiale applicati al centro dall'azione del reggispinta; la particolare geometria (appendici radiali verso il centro) determina un comportamento sforzi deformazioni caratteristico rappresentato nel diagramma in figura; come si può vedere dal grafico riportato sopra il carico non scende mai sotto il valore di progetto che assume sia con il disco nuovo sia con usura della guarnizione di frizione; in fase di disinnesto il carico sulla molla è decrescente; in fase di disinnesto la molla viene caricata fino ad assumere la concavità opposta alla configurazione indeformata.

VANTAGGI:

- pressione uniforme di carico sullo spingidisco;
- forza di carico della molla in fase di disinnesto minore rispetto all'applicazione con molle elicoidali, in quanto la caratteristica di rigidità della molla a diaframma non è costante durante la deformazione riducendo quindi la forza di deformazione nella fase iniziale della concavità negativa (disinnesto);
- migliore equilibratura delle forze centrifughe agenti sulla molla, in quanto prodotta in un sol pezzo e con geometria di simmetria rispetto all'asse, ottenendo un miglioramento del comportamento rispetto alle molle elicoidali con l'aumentare del numero di giri o delle dimensioni;
- leggerezza, maggiore precisione costruttiva, semplificazione delle procedure di montaggio.

1.4. FRIZIONI A TIRO E A SPINTA



DIFFERENZE: nella frizione cosiddetta a spinta la molla a diaframma risulta infulcrata sulla campana in un punto intermedio mentre appoggia sull'anello spingidisco sul diametro esterno; per effettuare il disinnesto il manicotto scorrevole che esegue il comando del guidatore spinge la molla a diaframma che cede liberando il disco condotto; la frizione a tiro, rispetto alle frizione con azionamento a spinta, realizza un tipo di leva con fulcro in estremità, quindi più vantaggiosa in quanto utilizza come braccio tutta la lunghezza della leva; ne risulta che la campana risulta più rigida, riducendo in maniera apprezzabile la deformazione complessiva del comando.

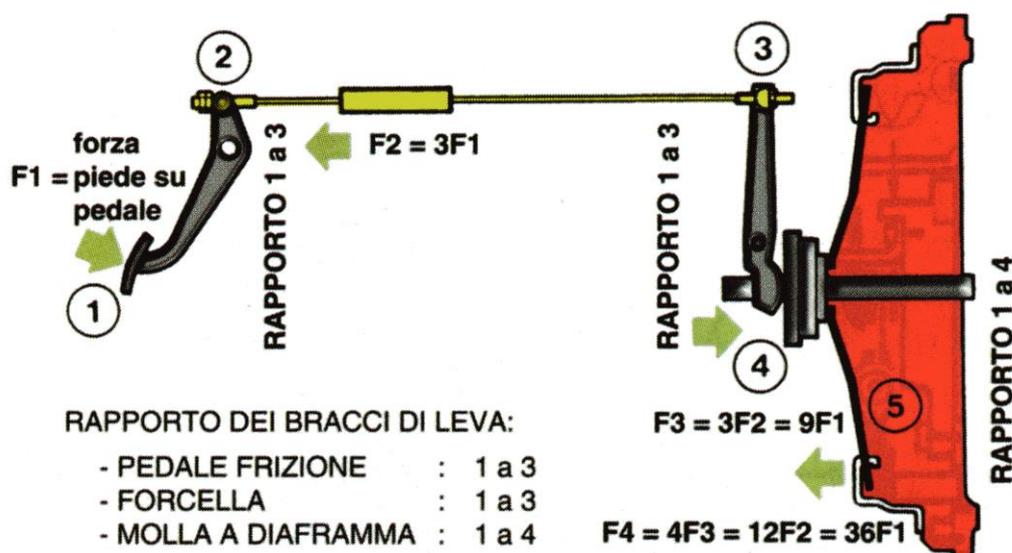
VANTAGGI DELLA FRIZIONE A TIRO: a parità di forza di disinnesto, si ha un maggiore carico sullo spingidisco, quindi una maggiore forza di schiacciamento del disco di frizione che consente una maggiore coppia massima trasmissibile; una migliore forma dello spingidisco aumentandone il peso e la capacità termica; aumento del diametro della molla a parità di ingombro del gruppo; usure dei punti di fulcro contenute; coperchio più semplice e rigido, riducendo il rischio di mancato distacco; variando il sistema di fissaggio varia l'isteresi della molla migliorando l'efficienza del sistema; la corsa della forza di tiro necessaria al disinnesto è minore.

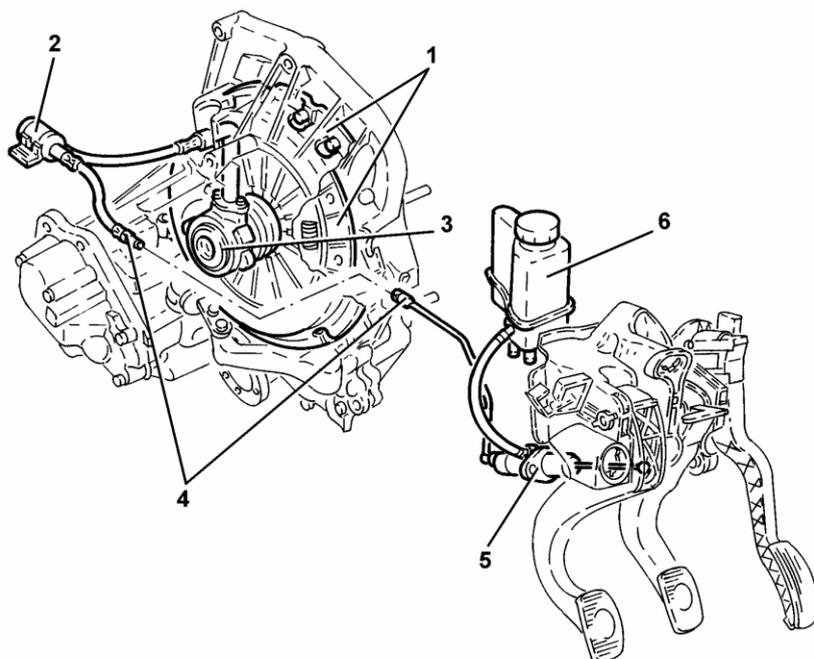
1.5. TIPOLOGIE DI AZIONAMENTO DELLA FRIZIONE

Comando	Organo di comando	Forma di energia
MECCANICO	Pedale della frizione – sistema di leve	meccanica
IDRAULICO	Pedale della frizione – pompa – cilindro operatore –	idraulica
IDROPNEUMATICO	Pedale della frizione – pompa – servofrizione	Idraulica - pneumatica
AUTOMATIZZATA	Leva di comando selezione ed innesto marce – centralina elettronica di comando e controllo – cilindro attuatore	Elettrica - idraulica

1.5.1. COMANDO MECCANICO

Questa tipologia di azionamento viene adottato quando gli sforzi richiesti al guidatore per azionare il pedale non sono eccessivi; il comando dato dal guidatore viene trasmesso attraverso un cavo flessibile ad una meccanismo a leva che opera direttamente la spinta sulla molla a diaframma, ottenendo il disinnesto della frizione.



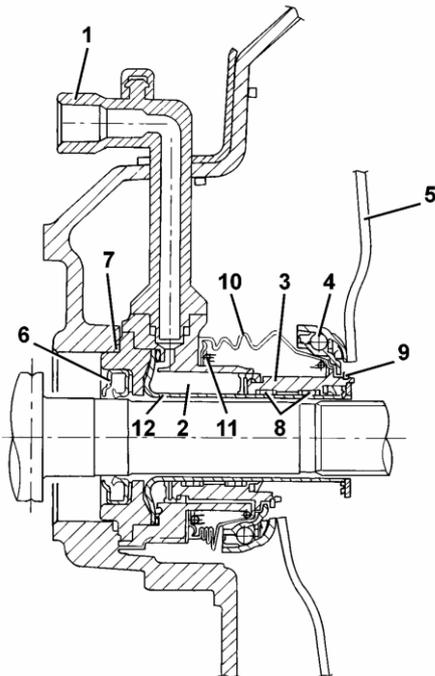
1.6. AZIONAMENTO CSC (Coaxial Clutch)

1. meccanismo frizione
2. smorzatore pulsazioni
3. attuatore idraulico coassiale disinnesto frizione "CSC"
4. tubazione di collegamento tra pompa ed attuatore
5. pompa frizione

CARATTERISTICHE: il sistema CSC è un sistema di disinnesto frizione di tipo idraulico nel quale il dispositivo attuatore del disinnesto è costituito da un cilindro anulare montato nella campana frizione coassialmente all'albero primario del cambio ed integrato col cuscinetto reggispinta; l'azione di disinnesto si esplica direttamente sulla molla spingidisco senza interposizione di leve di rinvio, come nei sistemi tradizionali; l'applicazione di questo sistema permette di mantenere invariate le prestazioni del sistema durante la vita operativa della frizione e contribuisce alla riduzione della rumorosità e delle vibrazioni trasmesse dal pedale.

COSTITUZIONE: i due componenti principali del sistema CSC sono la pompa disinnesto frizione e il cilindro attuatore idraulico, la cui funzione è quella rispettivamente di generare la portata di olio necessaria al disinnesto della frizione e di attuare il disinnesto di quest'ultima.

1.6.1. CILINDRO ATTUATORE IDRAULICO



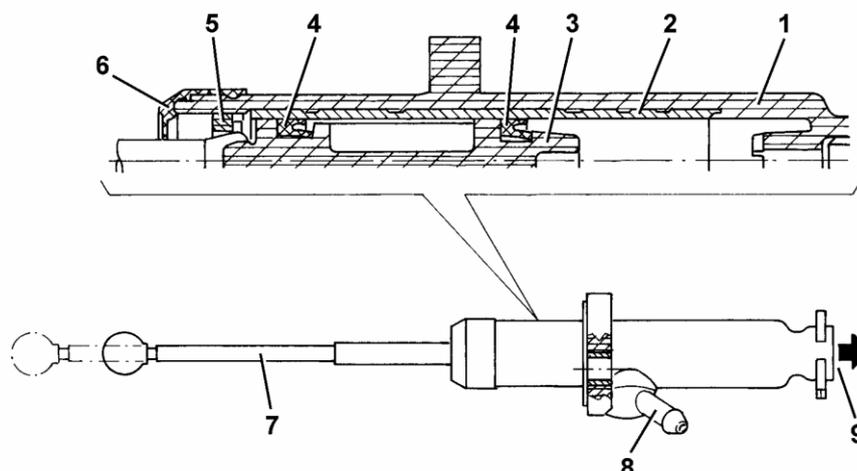
1. tubazione entrata olio
2. camera di espansione
3. stantuffo
4. cuscinetto di spinta
5. molle dello spingidisco
6. anello paraolio
7. anello O-ring
8. pattini antiusura
9. tenuta olio
10. soffietto in gomma
11. molla
12. tubo guida

CARATTERISTICHE: il cilindro attuatore è un cilindro idraulico coassiale (all'albero primario del cambio) il cui stantuffo (anulare) è a contatto (per il tramite del cuscinetto reggispingita) con la molla a diaframma della frizione; è tenuto in posizione di riposo dalla reazione della molla a diaframma stessa; per cui in assenza di olio in pressione la frizione è normalmente innestata.

FUNZIONAMENTO: la portata di olio mandata dalla pompa provoca lo spostamento dello stantuffo che scorre sul tubo guida con un basso attrito di strisciamento grazie all'interposizione di pattini in teflon; la presenza di questi pattini in teflon evita anche un eventuale impuntamento dello stantuffo in posizione di disinnesto; l'azione dello stantuffo si trasmette, attraverso il cuscinetto reggispingita, alla molla a diaframma consentendone il disinnesto; quando il guidatore rilascia il pedale della frizione, annullando la pressione dell'olio, la molla a diaframma spinge lo stantuffo nella posizione arretrata, ripristinando le condizioni di innesto e facendo rifluire l'olio verso serbatoio; l'incompressibilità dell'olio garantisce un funzionamento graduale della frizione, poiché quando il guidatore mantiene il pedale in una posizione intermedia, la colonna di fluido intrappolata, impedisce il movimento dello stantuffo che mantiene la sua posizione.



1.6.2. POMPA DISINNESTO FRIZIONE



1. corpo
2. cilindro in acciaio
3. pistone
4. guarnizione di tenuta
5. forcella arresto pistone
6. soffietto di protezione
7. stelo di azionamento
8. entrata olio
9. mandata olio all'attuatore CSC

CARATTERISTICHE: la pompa disinnesto frizione non è altro che un cilindro idraulico fatto funzionare come pompa; la sua caratteristica principale è nel fatto che il corpo del cilindro e il pistone stesso sono realizzati in materiale plastico al fine di ridurre il peso; la zona interna del cilindro dove scorre il pistone è stata invece rivestite in acciaio per evitare l'usura del cilindro e le deformazioni dovute alla pressione dell'olio.

FUNZIONAMENTO: in condizioni di riposo lo stelo del cilindro – pompa è completamente esteso e la camera del cilindro in collegamento con il cilindro attuatore piena di olio; quando il guidatore preme sul pedale frizione, il corrispondente movimento del pistone, dapprima chiude il collegamento tra serbatoio e pompa e poi pressurizza l'olio generando la portata necessaria al disinnesto frizione; quando il pedale viene rilasciato annullando la pressione dell'olio, questo viene aspirato dalla linea di collegamento pompa cilindro (dal quale l'olio sta rifluendo) ed infine, quando viene scoperta la luce di collegamento col serbatoio anche dal serbatoio stesso (infatti chiamato serbatoio di riserva) al fine di compensare gli eventuali tra filamenti di olio.

1.7. FRIZIONE LUK CON DISPOSITIVO SAC (SELF – ADJUSTING CLUTCH)

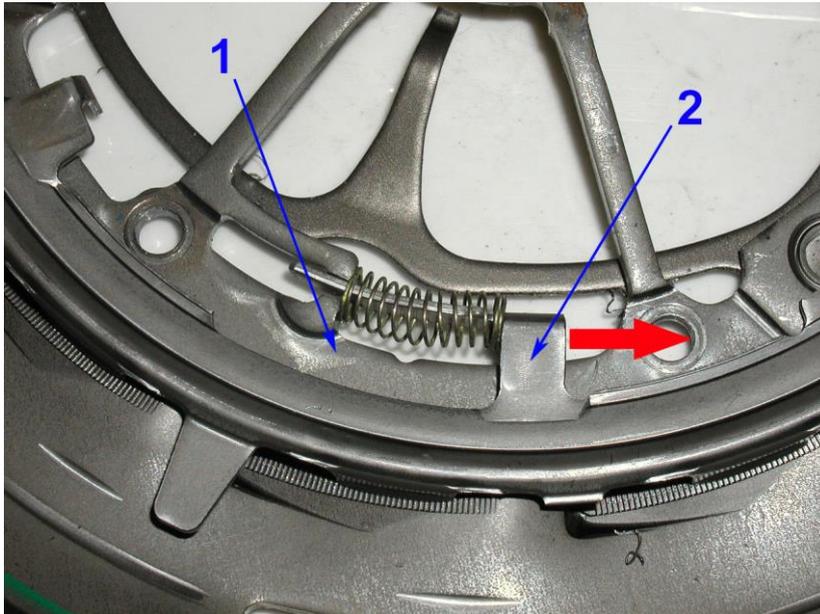


La frizione LUK è una frizione monodisco a secco con sistema di disinnesto a spinta; ciò significa che la manovra di disinnesto della frizione avviene quando il manicotto spinge la molla a diaframma, ribaltando la concavità della molla a diaframma.

Questo tipo di frizione integra due dispositivi:

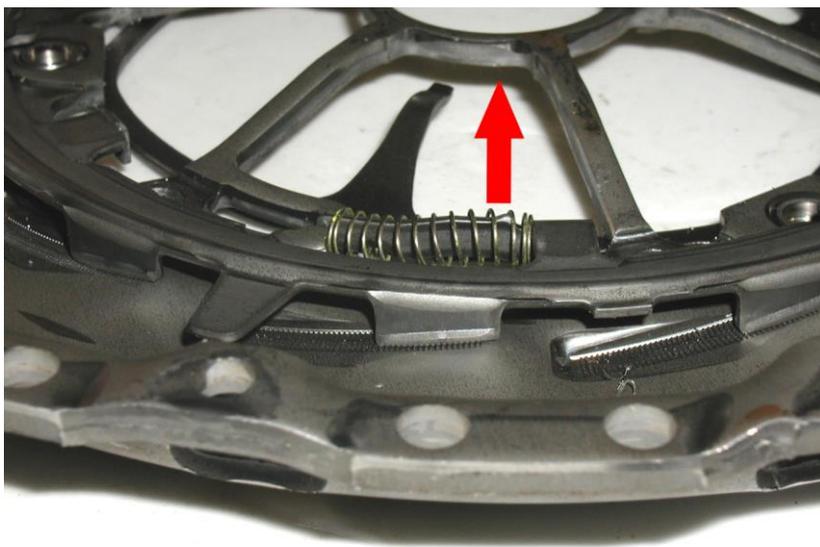
- dispositivo di recupero automatico della usura del disco condotto;
- molla ausiliaria il cui fine è quello di rendere costante lo sforzo al pedale richiesto al conducente durante le manovre di innesto e disinnesto della frizione stessa.

1.7.1. DISPOSITIVO SAC



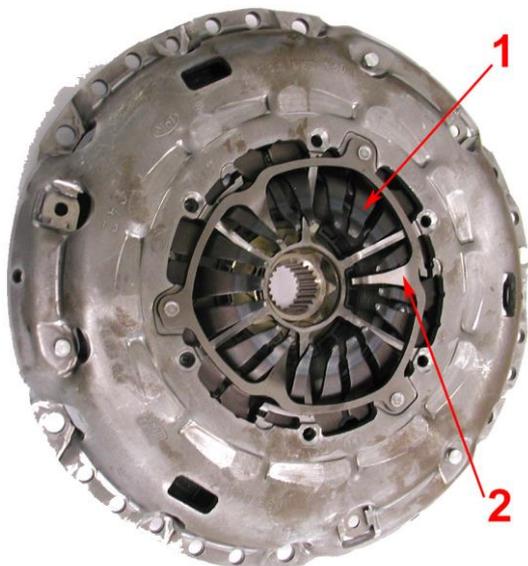
1. lato solidale coperchio frizione
2. lato solidale anello

Il meccanismo poggia su tre piani inclinati zigrinati. Grazie all'azione delle molle, l'usura del disco condotto della frizione permette il movimento in senso circonferenziale dell'anello.



Nella sua rotazione, dovendo seguire il profilo dei piani inclinati, l'anello si solleva recuperando il gioco del disco condotto.

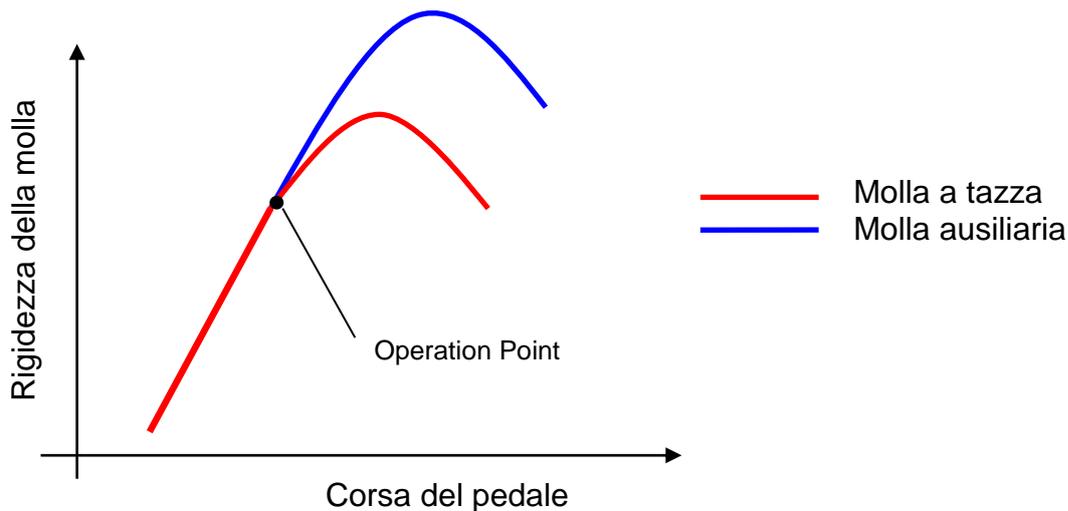
1.7.2. DOPPIA MOLLA A DIAFRAMMA



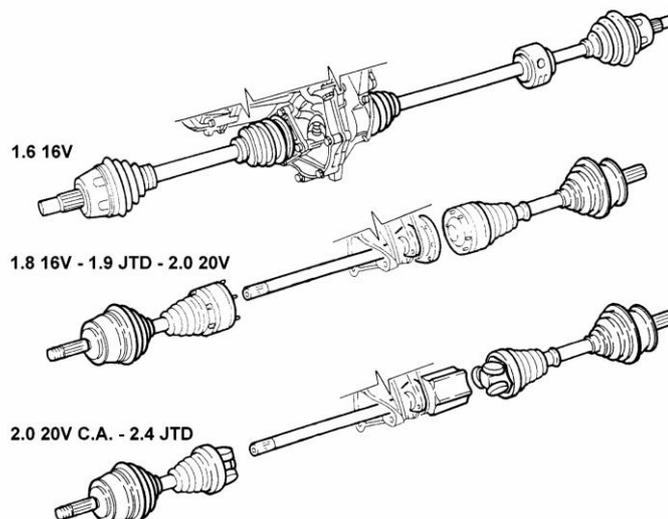
1. molla a diaframma
2. molla ausiliaria

FUNZIONE: mantenere costante lo sforzo richiesto al pedale compensando con l'intervento di una molla ausiliaria il "cedimento" della molla a diaframma dovuto alla sua caratteristica di rigidità.

FUNZIONAMENTO: (fare riferimento alla figura in basso): la caratteristica della molla a diaframma presenta una caratteristica di rigidità non lineare, che ha come effetto il "cedimento" del pedale quando la molla inverte la sua concavità. La presenza della molla ausiliaria, compensa questo cedimento in quanto il suo punto di intervento (o "operation point") è posizionato in modo tale che la sua caratteristica si sovrapponga a quella della molla a diaframma ed il conducente percepisca uno sforzo costante al pedale.



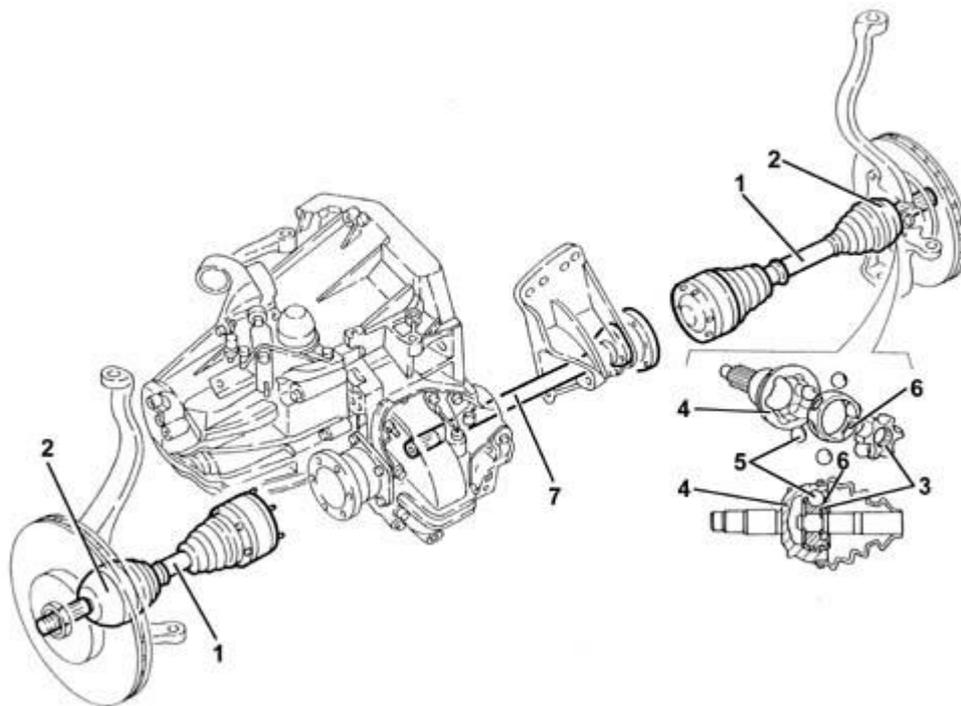
2. PONTE



FUNZIONE: il sottogruppo ponte ha la funzione di trasmettere alle ruote motrici la coppia fornita dal motore, convenientemente moltiplicata sia dal cambio che dalla coppia conica; ovviamente il ponte è presente dove è necessario trasmettere il moto alle ruote motrici, per cui normalmente si indica il ponte anteriore; diversamente, nel caso di vettura a trazione integrale si ha anche un ponte posteriore.

COSTITUZIONE: i componenti principali di un ponte sono i semialberi, l'albero intermedio, ove presente, i giunti omocinetici che hanno la funzione di consentire un certa libertà di oscillazione delle ruote rispetto alla scocca, pur continuando a trasmettere la potenza, e da una massa equilibratrice che ha la funzione di smorzare le oscillazioni indotte dalla rotazione dei semialberi.

CARATTERISTICHE: i componenti del ponte ed, in particolare, i semiliberi lavorano a torsione o a torsione – flessione, sono spesso assoggettati a brusche variazioni di sforzo; per la realizzazione di tali componenti vengono perciò utilizzati acciai ad alta resistenza meccanica al fine di sopportare le sollecitazioni indotte dal funzionamento; inoltre l'entità delle coppie trasmesse è tale che durante il funzionamento i semialberi sono soggetti a notevoli deformazioni angolari (a causa dello sforzo di torsione); a causa della posizione non simmetrica del differenziale rispetto alla mezzeria del veicolo, che imporrebbe l'utilizzo di un semialbero più lungo dell'altro, se le coppie trasmesse sono molto alte, si adotta un semialbero intermedio che consente utilizzare due semiliberi uguali ottenendo una maggiore regolarità della coppia trasmessa; la figura riportata sopra mostra come per la stessa vettura vengano utilizzate tre diverse soluzioni di ponte a seconda della coppia trasmessa dal motore.

2.1. COMPONENTI DEL PONTE**2.1.1. SEMIALBERI**

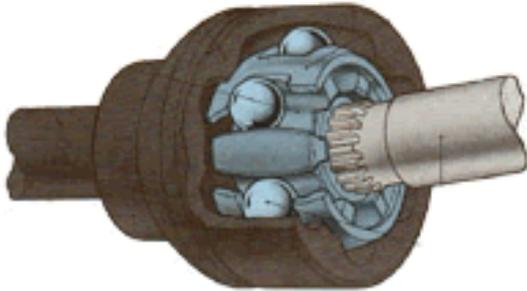
1. semialberi
2. giunti omocinetici
3. nucleo interno
4. guscio esterno
5. sfere
6. gabbia di contenimento
7. albero intermedio

MATERIALE: i semialberi e l'albero intermedio sono realizzati in acciaio con spiccate doti di resistenza meccanica, dovendo resistere a sforzi di torsione e di flessione; inoltre vengono spesso sottoposti a trattamenti termici volti a migliorare le caratteristiche di resistenza.

CARATTERISTICHE: i semialberi e l'albero intermedio sono a sezione cilindrica e sono dotati alle estremità di scanalature che hanno la funzione di permettere un agevole collegamento con i giunti; l'esecuzione di tali scanalature richiede particolare cura dovendosi mantenere il gioco di accoppiamento col giunto entro limiti tali da non generare battiti fastidiosi e anche pericolosi perché assoggettano il semialbero a sollecitazioni anormali che hanno il carattere dell'urto; in sede di revisione sarà opportuno controllare lo stato di queste scanalature operando la sostituzione del semialbero quando si notano segni di usura o fenomeni di "vaiolatura" (presenza di piccole buche) dei denti dello scanalato.

CRITICITA': quando il veicolo marcia alle alte velocità (con rapporti di trasmissione del cambio uguali od inferiori all'unità), se il semialbero non è ben proporzionato ed equilibrato, staticamente e dinamicamente, si possono manifestare oscillazioni e vibrazioni che si ripercuotono sulla trasmissione originando rumorosità fastidiose; l'entità di tali vibrazioni aumenta con la lunghezza del semialbero, perché alla sollecitazione di torsione provoca, oltre alla deformazione angolare, anche una freccia nel semialbero che ruota non più equilibrato; per evitare l'instaurarsi di questa condizione sul semialbero più lungo, la lunghezza di tale semialbero viene limitata adottando un albero intermedio vincolato alla scocca del veicolo; in questo modo lo sforzo di torsione sollecita i due semialberi in maniera uniforme evitando squilibri e vibrazioni indesiderate.

2.1.2. GIUNTI OMOCINETICI



Schema di un giunto R-Zeppa



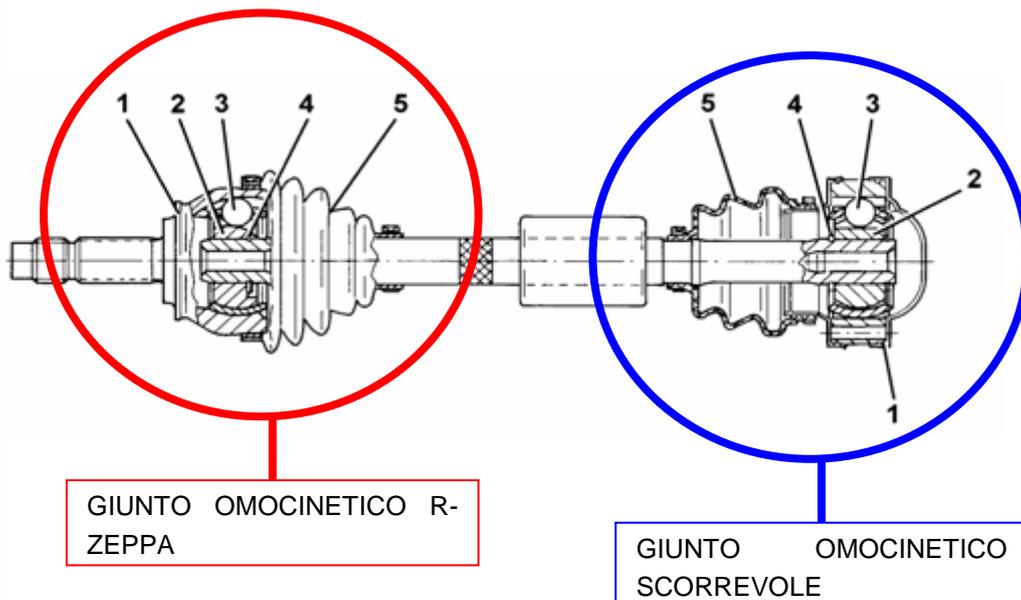
Particolare del giunto R-Zeppa



Giunto a tripode (scorrevole)

FUNZIONE: durante la marcia del veicolo, per la presenza del cinematismo delle sospensioni, interposte fra il mozzo ruota e la scocca della vettura, il ponte stesso oscilla continuamente rispetto al cambio di velocità a causa delle asperità stradali; per consentire al ponte di adattarsi alle oscillazioni delle ruote, vengono interposti dei giunti omocinetici che consentono la trasmissione del moto tra alberi i cui assi non sono incidenti (come avviene tra l'asse del mozzo ruota e l'asse del semialbero).

TIPOLOGIE: nelle autovetture vengono solitamente impiegati giunti omocinetici tipo R-ZEPPA o giunti scorrevoli o a tripode.



- 1. corona esterna condotta
- 2. elemento interno conduttore
- 3. sfera di trasmissione

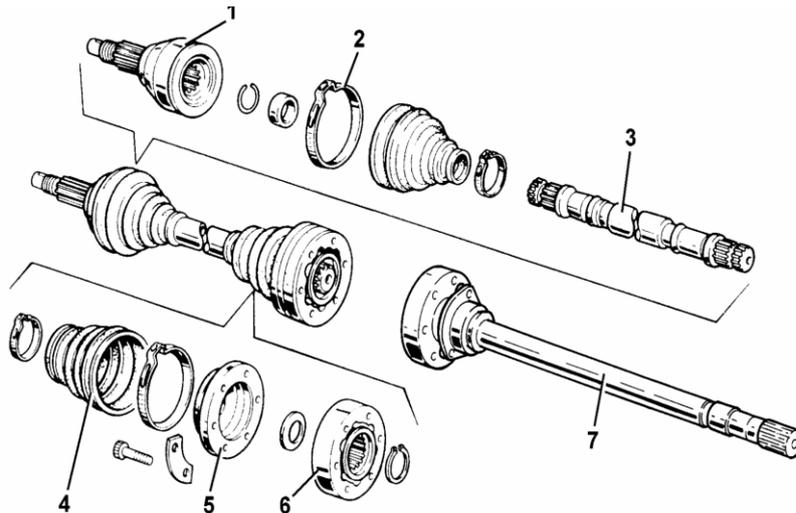
- 4. anello elastico di ancoraggio
- 5. cuffia di protezione

PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO: i giunti di trasmissione sono detti omocinetici perché permettono la trasmissione del moto senza variazioni di velocità angolare istantanea; nei giunti articolati tipo Cardano la trasmissione del moto tra due alberi i cui assi sono concorrenti avviene con una oscillazione della velocità angolare istantanea dovuta al funzionamento stesso del giunto; nei giunti omocinetici questa trasmissione avviene senza oscillazioni, grazie alla conformazione del giunto stesso; nel caso dell' R-ZEPPE, il giunto è costituito da un nucleo interno conduttore dotato di gole che trascina in rotazione una serie di sfere a loro volta impegnate nelle scanalature presenti in un guscio esterno condotto; il nucleo interno viene mantenuto in posizione sul semialbero al quale è collegato grazie alla presenza di un anello elastico, mentre le sfere sono vincolate nella loro posizione da una gabbia; il giunto è simile ad un cuscinetto a sfere nel quale però le piste esterne ed interne sono dotate di scanalature assiali che non consentono rotazioni relative di un anello rispetto all'altro; questa caratteristica si mantiene anche quando un anello (l'interno o l'esterno) si inclina rispetto all'altro.

GIUNTO SCORREVOLE: il funzionamento del giunto scorrevole è del tutto simile al funzionamento dell'R-ZEPPE appena spiegato, ma possiede una minore capacità di articolazione.

GIUNTO A TRIPODE: anche il giunto tripode funziona nello stesso modo degli altri giunti omocinetici, ma si differenzia dall'R-ZEPPIA per una diversa costruzione: infatti come elemento di collegamento tra nucleo interno e guscio esterno non sono più utilizzate sfere ma dischetti.

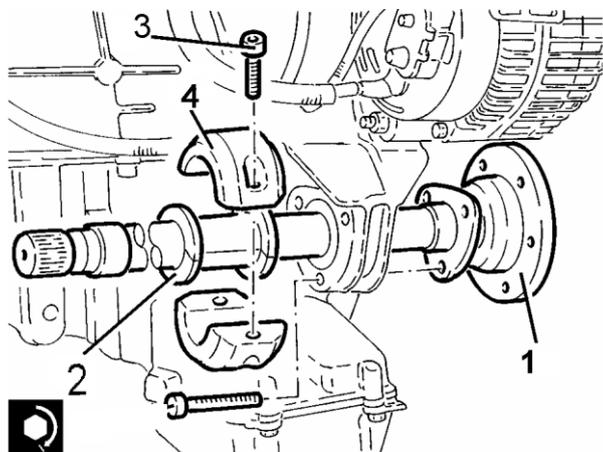
2.1.3. CUFFIE DI PROTEZIONE



1. giunto omocinetico lato ruota
2. fascetta ritegno cuffia
3. semialbero
4. cuffia per giunto omocinetico
5. flangia per giunto omocinetico
6. giunto omocinetico lato cambio
7. semialbero intermedio

PROTEZIONI: le cuffie di protezione hanno la funzione di evitare le perdite di olio dai giunti e, soprattutto, di impedire le infiltrazioni di impurezze dall'esterno per potrebbero portare al grippaggio dei giunti stessi.

2.1.4. MASSA SMORZATRICE

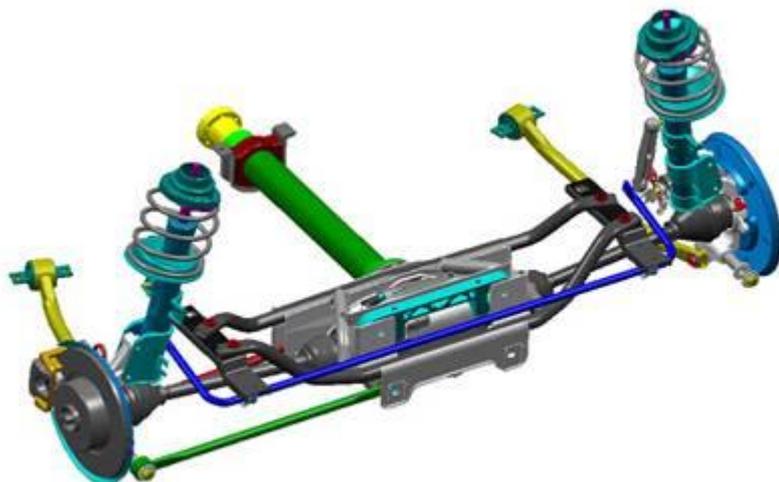


1. flangia di collegamento del semialbero al cambio
2. boccia
3. vite di fissaggio massa smorzatrice
4. massa smorzatrice

FUNZIONE: la massa smorzatrice ha la funzione di smorzare le oscillazioni indotte sul semialbero al fine di migliorare il comfort di guida, specialmente alle alte velocità.

FUNZIONAMENTO: lo smorzamento delle oscillazioni avviene grazie alla inerzia rotazionale della massa stessa, che si comporta esattamente come un volano opponendosi alle variazioni di velocità angolare; in questo modo il regime di rotazione del semialbero è più regolare.

3. ALBERI DI TRASMISSIONE PER VEICOLI 4x4

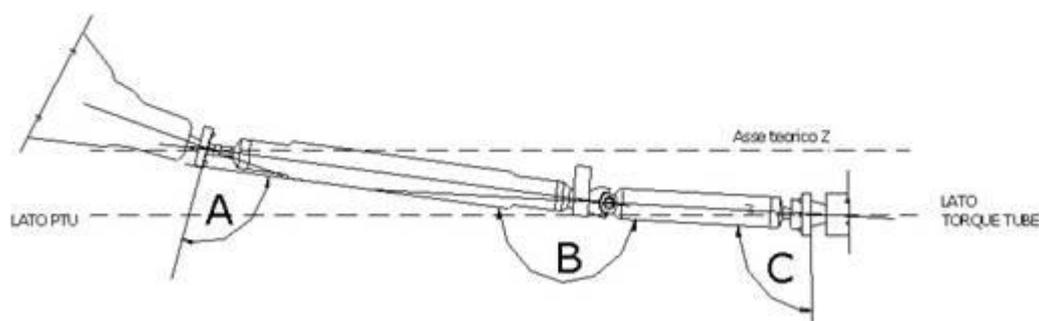


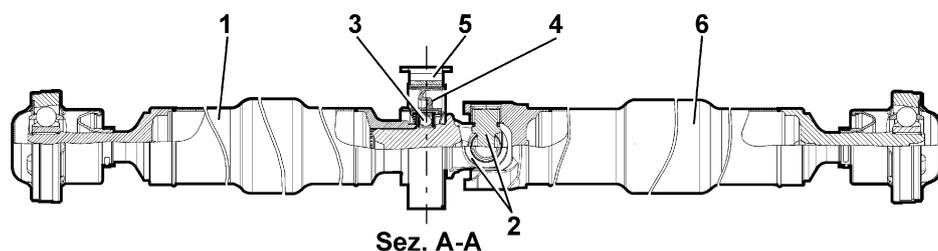
Nei veicoli a quattro ruote motrici si rende necessario trasferire il moto ad entrambi gli assi. Nei veicoli dotati di motore anteriore (come accade per la totalità delle vetture prodotte dal gruppo Fiat) sarà allora presente un albero di trasmissione che preleva il moto dal cambio (in realtà da un differenziale ripartitore di coppia) e lo trasferisce ad un differenziale posteriore che ripartisce il moto alle due ruote posteriori.

Ovviamente questo albero di trasmissione deve garantire che il ponte posteriore mantenga una certa libertà di movimento a causa della presenza della sospensione.

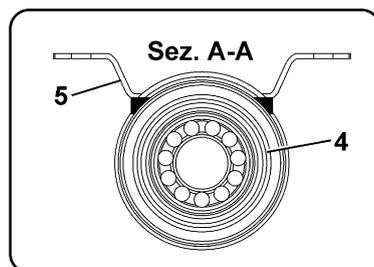
Nella figura sopra riportata è rappresentato il complessivo sospensione posteriore della Alfa 156 Q4 completa del gruppo di trasmissione posteriore. Nella figura in basso sono rappresentati gli angoli assunti dall'albero di trasmissione in fase di montaggio.

A(Z)	B(Z)	C(Z)	B (Y)
Nom. 93,40° + 1,10° - 7,90°	Nom. 180,21° + 1,29° - 1,71°	Nom. 91,60° + 2,60° - 6,40	Nom. 180,21° +0,3° -0,7°





1. Tronco anteriore
2. Giunti cardanici
3. Cuscinetto
4. Supporto elastico
5. Staffa
6. Tronco posteriore



L'albero di trasmissione rappresentato sopra è quello relativo alla Fiat Panda 4x4 e risulta suddiviso in due tronchi.

Il tronco anteriore (1) è collegato da un lato al gruppo rinvio, dall'altro al tronco posteriore (6) tramite giunti cardanici (2) ed è supportato da un cuscinetto (3) protetto da un supporto elastico (4) e fissato alla scocca tramite una staffa (5).

Il tronco posteriore (6) è collegato da un lato al tronco anteriore tramite giunti cardanici, dall'altro al giunto viscoso.