

4

LO STERZO

un elemento della sicurezza attiva del veicolo



▼ IN QUESTO NUMERO

INTRODUZIONE

2

SERVOSTERZO
IDRAULICO

3

SERVOSTERZO
ELETTRICO

5

ASSI POSTERIORI
STERZANTI

10

GUASTI

12

NOTE TECNICHE

14

IL SISTEMA DELLO STERZO È COMPOSTO DA UN INSIEME DI MECCANISMI CHE PERMETTE ORIENTARE LE RUOTE ANTERIORI MEDIANTE LA STERZATA DEL VOLANTE SITUATO ALL'INTERNO DEL VEICOLO.

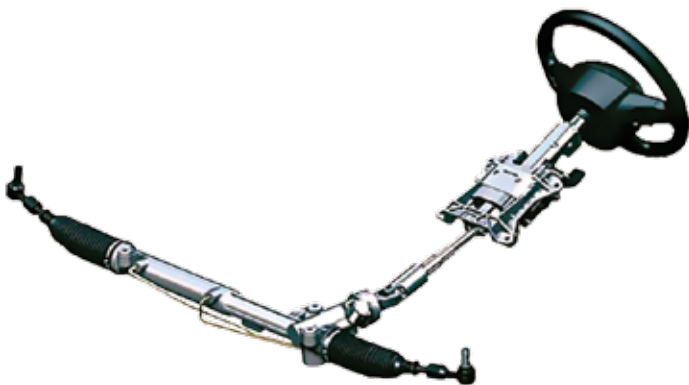
ATTUALMENTE LO STERZO È UN ELEMENTO DELLA SICUREZZA ATTIVA DEL VEICOLO. INFLUISCE SULLA STABILITÀ DI MARCIA E FA SÌ CHE NESSUNA RUOTA VENGA TRASCINATA DALLE ALTRE RUOTE; UNA BUONA STABILITÀ SI PUÒ OTTENERE MEDIANTE L'ALLINEAMENTO DELLO STERZO IN COMBINAZIONE CON LA GEOMETRIA DELL'AVANTRENO E DEL RETROTRENO.

LE CONSEGUENZE DIRETTE DI UNA BUONA STABILITÀ DI MARCIA SI MANIFESTANO CON UN AUMENTO DEL COMFORT E DELLA SICUREZZA.

PER QUANTO RIGUARDA I SISTEMI DI ASSISTENZA QUANDO SI MANOVRA IL VEICOLO, L'EVOLUZIONE È MOLTO IMPORTANTE, DOVE LA TECNOLOGIA DI ASSISTENZA IDRAULICA HA CEDUTO IL PASSO PIÙ LOGICO ALLA TECNOLOGIA ELETTROMECCANICA.

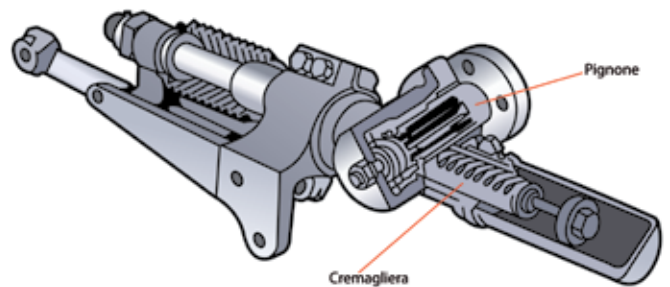
I SISTEMI DI STERZO SI SONO EVOLUTI VERSO LA SICUREZZA DI MARCIA E, IN PARTICOLAR MODO, VERSO IL COMFORT DELLA GUIDA. ATTUALMENTE CI SONO DEI SISTEMI COMPATTI IN CUI LE RUOTE POSTERIORI SONO ANCHE STERZANTI.

Tipi di sterzo



Gli elementi principali che intervengono in un sistema di sterzo con cremagliera trasmettono l'azione del conducente fino al movimento sterzante della ruota. Ordinati in questo modo, si possono rappresentare come esposto di seguito.

1. **Volante.** Il volante è accoppiato al piantone dello sterzo. Il movimento rotatorio che produce il conducente permette la rotazione del piantone che, intervenendo sulla cremagliera, trasmette un movimento lineare alle ruote sterzanti del veicolo.
2. **Il piantone dello sterzo.** È la barra di unione tra il volante e la scatola dello sterzo che trasmette la coppia esercitata dal conducente. Presenta una struttura con una configurazione di sicurezza affinché in caso di collisione frontale con il veicolo, si minimizzano le lesioni del conducente.
3. **Scatola o cremagliera dello sterzo.** La cremagliera



è l'elemento più importante dell'insieme poiché trasforma il movimento di rotazione effettuato dal volante in un movimento lineare di traslazione nelle biellette che incidono sulle sospensioni per orientare le ruote nella direzione desiderata dal conducente. Nelle automobili la cremagliera è il meccanismo idoneo data la semplicità di manutenzione e il basso costo di produzione. Per poter ridurre gli sforzi, vengono introdotti sistemi di assistenza, idraulici o elettromeccanici, con lo scopo di ottenere una guida comoda e sicura. Nel funzionamento della cremagliera vengono considerati diversi fattori, come il rapporto di riduzione e il raggio di sterzata del veicolo.

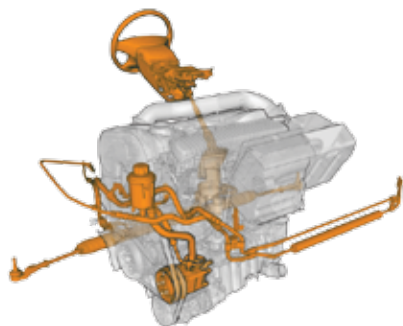
La riduzione implica la realizzazione nel volante di una maggiore o minore quantità di sterzate per ottenere un adeguato angolo di curvatura. Tanto minore è il raggio di sterzata del veicolo, tanto più è favorita la guida nelle città o strade sinuose. In questo caso la dimensione della scocca, distanza tra gli assi, è un fattore molto determinante.

Attualmente nei veicoli si possono montare diversi tipi di assistenza. La tecnologia applicata cambierà secondo il tipo di veicolo e l'uso dello stesso.

SERVOSTERZO IDRAULICO

Azionamento meccanico della pompa idraulica

Il sistema di sterzo incorpora una servoassistenza di tipo idraulico in cui una pompa d'olio azionata in modo meccanico, mediante una cinghia accessoria del motore termico, trasmette la coppia alla pompa, creando un flusso ed una pressione d'olio proporzionale ai giri del motore termico.



L'assistenza migliora il comfort del conducente mentre parcheggia o circola a bassa velocità. La pompa idraulica ha all'interno delle valvole di regolazione della pressione, quindi aumenterà l'assistenza a bassi giri del motore termico e la ridurrà ad alti giri perché in quest'ultimo caso non è necessaria l'assistenza.

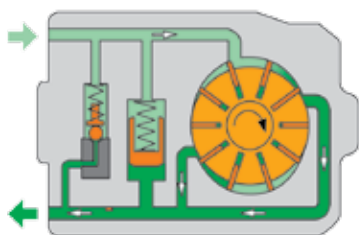
Il sistema idraulico è costituito da una serie di elementi comuni: la pompa idraulica, il circuito di refrigerazione, la valvola distributrice o rotativa e il cilindro idraulico.

La pompa idraulica ha il compito di generare e fornire il flusso e la pressione d'olio necessaria all'assistenza della cremagliera dello sterzo. Le pompe più utilizzate sono a palette e ad ingranaggi.

Componenti principali

Pompa a palette

La trasmissione della pompa permette che le palette si aprano mediante la forza centrifuga interna e si adattino alla forma ovale della camera d'olio. In genere la camera possiede dei condotti di entrata e di uscita. Le palette trascinano l'olio dal condotto di aspirazione e lo fanno passare per la differenza di volume della camera, aumentando quindi la pressione d'olio per il suo utilizzo.



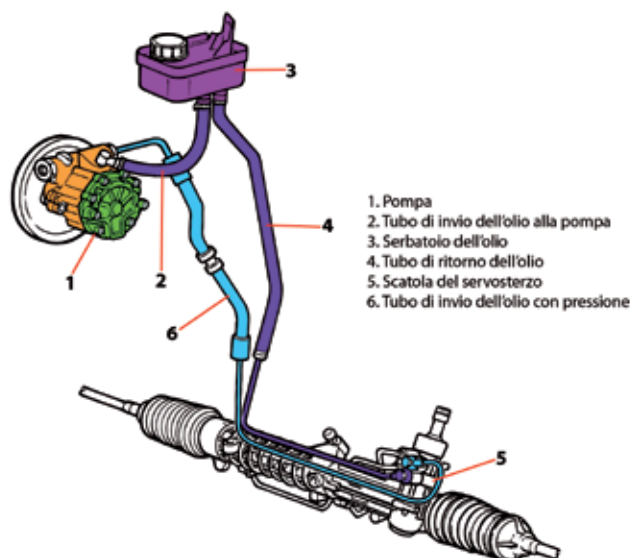
Pompa ad ingranaggi



Il principio di funzionamento si basa sui due pignoni ingranati tra di loro, uno si chiama pignone trasmettente e l'altro condotto. L'incontro tra entrambi i pignoni produce una variazione di volumi ed un aumento della pressione dell'olio.

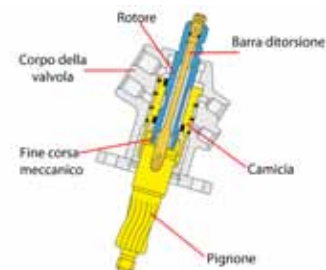
Il fluido viene inviato e distribuito per l'utilizzo idraulico per fornire l'assistenza necessaria alla cremagliera dello sterzo.

All'interno della pompa si trovano diversi regolatori idraulici il cui compito è quello di regolare la pressione d'olio necessaria e mantenerla costante per evitare eventuali perdite di assistenza, soprattutto mentre si parcheggia.



Assistenza idraulica con azionamento meccanico della pompa

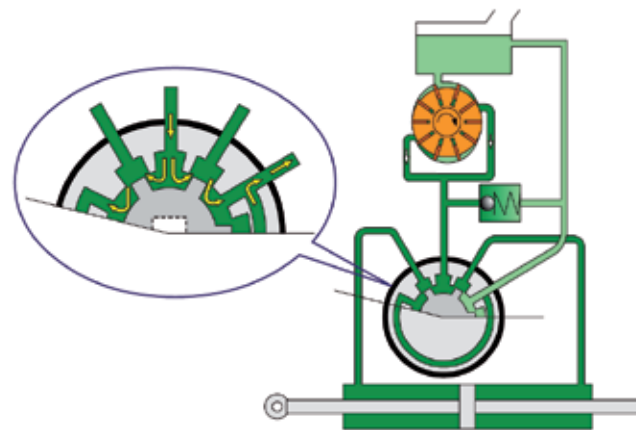
Il fluido che arriva dalla pompa idraulica si dirige verso la valvola distributrice o rotativa situata nella parte superiore della cremagliera.



Questa valvola ha il compito di distribuire il fluido verso il cilindro idraulico che di solito si trova all'interno della cremagliera.

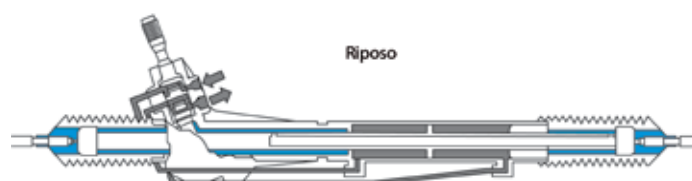
Quando non è richiesta l'assistenza, il fluido ritorna al serbatoio.

Funzionamento



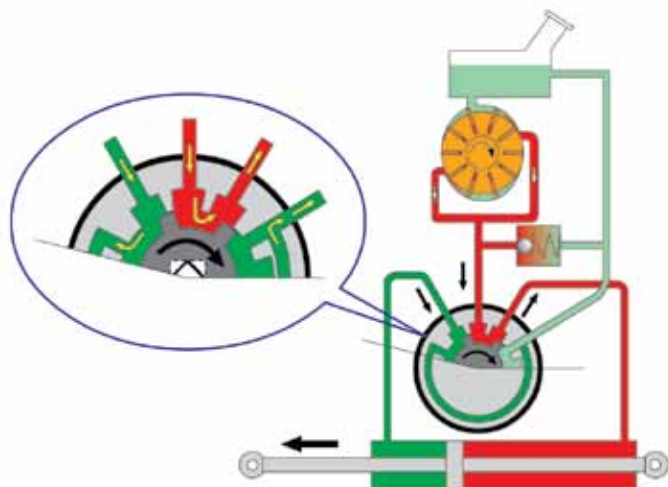
Gli stantuffi si spostano in senso assiale secondo il flusso e la pressione del fluido ricevuti come risultato della richiesta di assistenza sollecitata.

Quando il volante è in riposo, la pressione dell'olio si distribuisce in parti uguali in entrambi gli stantuffi annullando la differenza di potenziale,



per cui non c'è assistenza e il fluido non utilizzato ritorna al serbatoio.

Con il movimento del volante, la barra di torsione ruota secondo la forza applicata al volante e la resistenza di sterzata delle ruote.

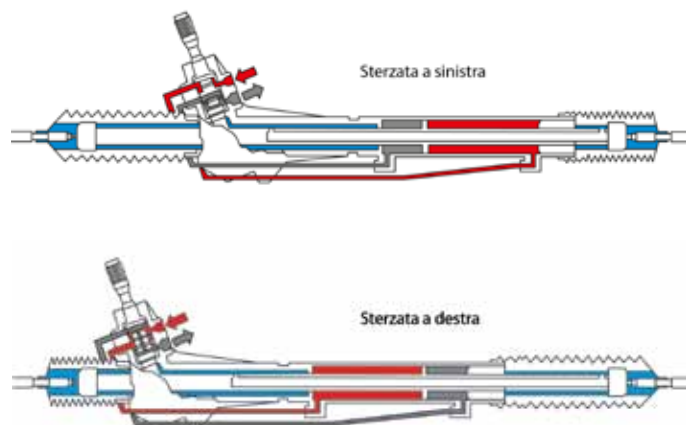


La valvola distributrice apre il passaggio del fluido verso le camere del cilindro, facendo scorrere gli stantuffi secondo la sterzata esercitata dal conducente.

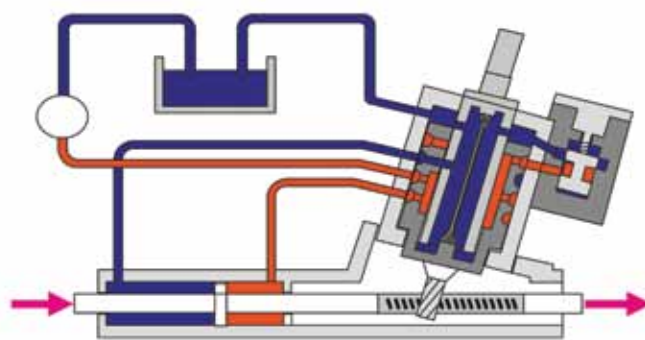
La valvola distributrice invia la pressione del fluido allo stantuffo opposto al senso di sterzata applicata, producendo una differenza di potenziale idraulica nelle camere e fornendo un'assistenza alla coppia applicata nel volante.

Il fluido circola costantemente all'interno del circuito idraulico, conservando le proprietà chimiche dell'olio, per fornire la massima garanzia di assistenza dello sterzo.

Attualmente si possono trovare sistemi che controllano la pressione dell'assistenza mediante un'elettrovalvola situata insieme all'involucro della valvola rotativa.



Sostanzialmente si occupa di ridurre la pressione in una delle camere, producendo una fuoriuscita del fluido verso il ritorno del circuito. In questo modo si può regolare la pressione in ogni circostanza secondo i dati ottenuti dall'unità di controllo dello sterzo.



Azionamento elettrico della pompa idraulica

La struttura del servosterzo è simile alla struttura del servosterzo convenzionale. In questo sistema una elettropompa interviene in modo indipendente dal motore termico e genera la pressione e il flusso d'olio necessari per attivare l'assistenza idraulica.

Attualmente questo sistema dispone di un'unità di controllo che riceve i segnali dei diversi sensori e anche le informazioni mediante la Rete Multiplexing; in base a queste informazioni regolerà il segnale della potenza verso l'elettropompa.

I vantaggi del servosterzo elettroidraulico sono:

- maggiore comfort e guida facile durante le manovre ripetitive.
- Migliora la sicurezza attiva perché la variazione dell'assistenza aumenta la precisione di guida.
- Ottimizza il numero dei componenti perché sfrutta i segnali degli altri

sistemi mediante la Rete Multiplexing.

- Siccome la maggior parte dei componenti si trovano raggruppati nel gruppo elettroidraulico, semplifica e compatta il sistema, agevolando l'ubicazione nel vano motore.
- Risparmio di combustibile, il gruppo elettroidraulico funziona in modo indipendente rispetto al motore e non esiste nessun azionamento con cinghia.
- Il sistema di gestione elettronica, permette di ottenere il massimo flusso a rallenty, aumentando l'assistenza mentre si parcheggia.



Componenti principali

Il servosterzo elettroidraulico è composto da tre gruppi diversi di azione: elettrico, idraulico e meccanico.

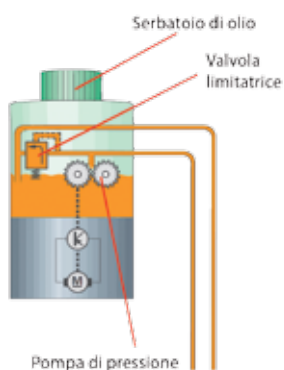
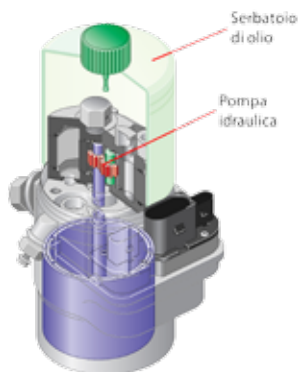
Gruppo elettrico

I componenti principali di questo gruppo sono il motore elettrico, l'unità di comando e i diversi sensori che generalmente formano un blocco compatto.

Gruppo idraulico

Gli elementi del gruppo idraulico hanno il compito di generare in ogni momento il flusso e la pressione dell'olio per fornire l'assistenza sollecitata dal conducente. Il gruppo è unico ed è costituito dalla pompa idraulica, la valvola limitatrice di pressione e il serbatoio d'olio.

Il principio di funzionamento di una pompa idraulica ad ingranaggi si basa su un motore elettrico in cui il rotore è l'ingranaggio trasmittente che interviene su un ingranaggio condotto. Attraverso una camera si aspira l'olio direttamente dal



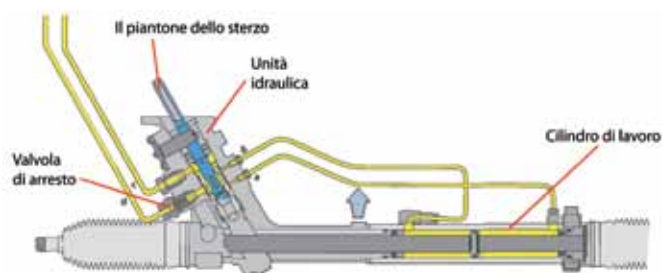
serbatoio e viene spinto verso il circuito idraulico.

La pressione di uscita dell'olio viene controllata e limitata da una valvola per evitare dei danni che si potrebbero verificare per un eccesso di pressione.

La valvola rotativa ha il compito di distribuire l'olio che arriva dal blocco idraulico nelle camere del cilindro di assistenza o nel serbatoio secondo la richiesta del conducente.

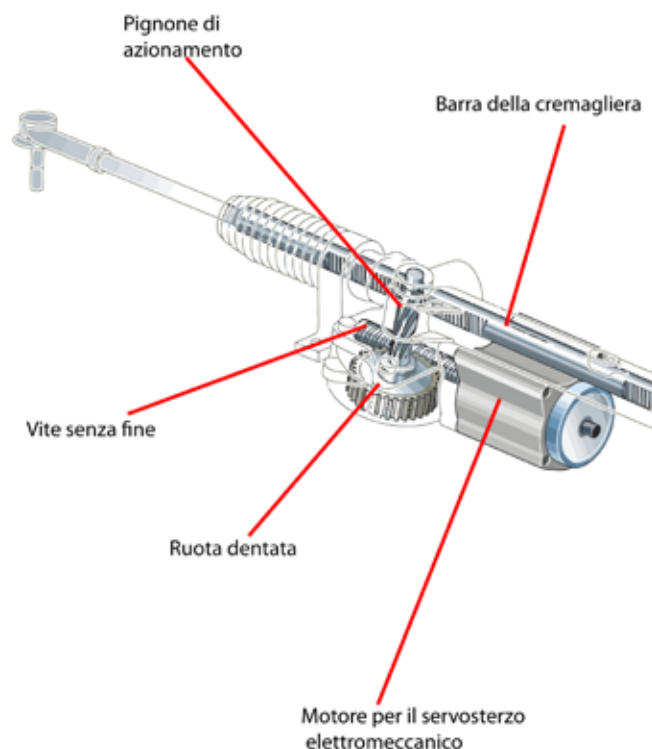
Gruppo meccanico

Il progetto e il funzionamento degli elementi meccanici della cremagliera è simile al funzionamento di un servosterzo con pompa idraulica.



SERVOSTERZO ELETTRICO

Assistenza nella cremagliera dello sterzo



I servosterzi si sono evoluti a livello tecnologico in modo continuo ed i circuiti idraulici tendono a scomparire data l'evoluzione dei sistemi elettromeccanici gestiti da un'unità di controllo.

L'utilizzo di un servosterzo elettrico riduce gli impatti ambientali perché non si impiega olio idraulico, inoltre si risparmia il combustibile perché il motore elettrico funziona solo quando il conducente gira il volante dello sterzo.

L'attivazione del sistema elettrico avviene in modo automatico e dipende dalle esigenze del conducente durante la marcia del veicolo o mentre parcheggia, quindi interviene solo quando si necessita di ulteriore assistenza. L'entità dell'assistenza dipenderà dalla velocità del veicolo e dall'angolo di giro dello sterzo.

L'assistenza si genera mediante un motore elettrico situato nella propria cremagliera dello sterzo. Il motore trasmette la coppia di assistenza alla cremagliera tramite un pignone di azionamento innestato nella barra a cremagliera.

L'unità di comando sollecita il motore elettrico secondo le esigenze di assistenza richieste in qualsiasi momento dal conducente, in questo modo diminuisce lo sforzo provocato dalla manovra di sterzata, tra-

smettendo in qualsiasi momento e in modo preciso il movimento al volante durante la marcia.

I vantaggi del servosterzo ad azionamento elettrico rispetto all'idraulico sono evidenti perché si sopprimono i componenti che generano la pressione idraulica e si elimina la rete di tubazioni. Siccome non si utilizza il liquido idraulico, incide anche sull'impatto ambientale.

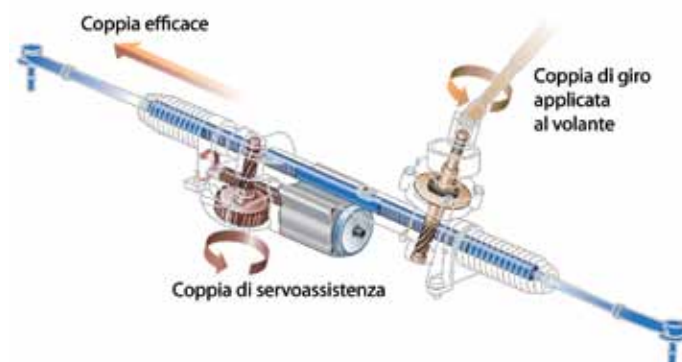
L'insieme del sistema occupa uno spazio minore perché tutti i componenti vengono accoppiati nella stessa cremagliera. I rumori provocati durante il funzionamento e il consumo di combustibile diminuiscono in modo considerevole perché il motore elettrico funziona soltanto quando il conducente lo necessita.

Gestione dell'assistenza elettromeccanica, componenti e le loro funzioni

L'unità di comando dello sterzo determina la coppia di assistenza e dipende da diverse entità quali:

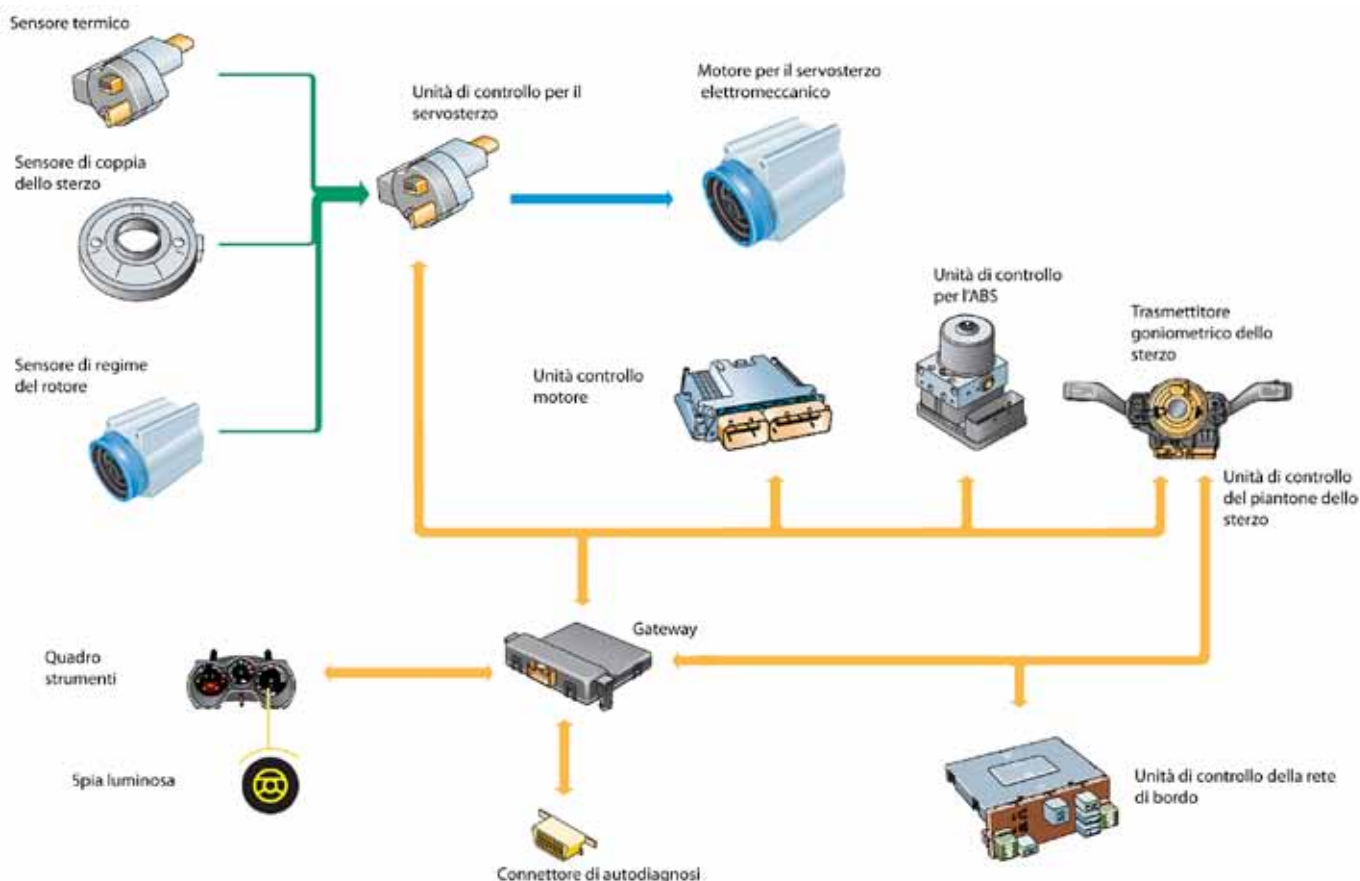
- Il segnale della coppia applicata al volante
- Il segnale dell'angolo di sterzata dello sterzo
- La velocità del veicolo
- Il regime del motore termico
- La famiglia delle caratteristiche che regola l'unità di controllo

La gestione dell'assistenza regolerà in qualsiasi momento la sollecitazione del motore elettrico secondo i parametri menzionati, in questo modo il conducente sarà aiutato a realizzare la manovra più idonea. Per un corretto funzionamento del sistema, l'unità di comando dello sterzo utilizza i seguenti segnali: sensore di coppia dello sterzo, sensore dell'angolo di sterzata, sensore di regime del rotore e sensore termico. Inoltre, comunica con altre unità di comando mediante la rete



multiplexing per apportare o scambiare dati necessari alla gestione del sistema.

Sinottico della gestione dell'assistenza dello sterzo



Sensore di coppia dello sterzo



Di solito è ospitato all'interno della cremagliera dello sterzo e montato nel piantone, insieme al pignone dello sterzo.

Funziona con principi magnetoresistenti, ha un anello magnetico costituito da 24 magneti con polarità alterna e con un angolo di 5° per polo; inoltre ha un sensore doppio sensibile alla variazione del campo magnetico.

Il pignone meccanicamente è composto da tre pezzi: mandrino, ingranaggio elicoidale e barra di torsione.

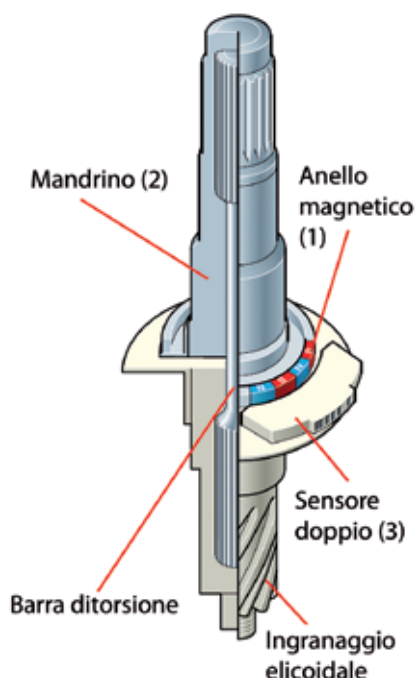
(1) Sul mandrino si trova l'anello magnetico del sensore.

(2) L'ingranaggio elicoidale viene montato nella parte superiore del mandrino e nella parte inferiore si innesta sulla cremagliera dello sterzo.

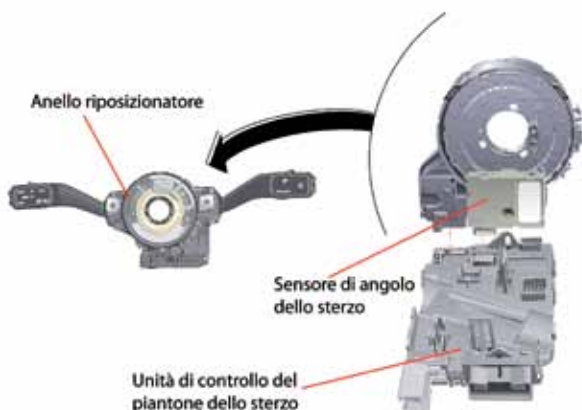
(3) Nell'estremità superiore dell'ingranaggio si trova il sensore doppio.

Il sensore rileva l'angolo di spostamento della barra di torsione rispetto al mandrino intermedio.

Lo spostamento determina la deformazione della torsione, creando un segnale di coppia proporzionale alla torsione prodotta e poi viene inviato all'unità di comando dello sterzo.



Sensore dell'angolo di sterzata



È fissato sul piantone dello sterzo e il segnale generato viene gestito dall'unità di comando del piantone dello sterzo per calcolare l'angolo e la velocità di sterzata del volante dello sterzo.

È un sensore goniometrico, funziona con i principi della barriera a fotocellule, è composto da anelli codificati, sette fonti di luce, sette sensori ottici e un'elettronica di controllo.

Ad ogni posizione del volante corrisponde un settore angolare degli anelli, che permetterà che il fascio di luce emessa da ogni fonte di luce sia rilevata dal rispettivo sensore ottico, che genera una tensione.

L'unità di controllo del piantone dello sterzo trasforma il segnale in messaggi binari che, mediante la rete multiplexing vengono utilizzati dall'unità di comando dello sterzo, per la servoassistenza come segnali correttori.

Unità di comando dello sterzo

Di solito viene fissata al blocco della cremagliera e forma un'unità con il motore elettrico. Nella parte interna ci sono due sensori, uno termico e un altro di giri del rotore. L'unità verifica in modo costante la temperatura della fase finale di potenza mediante il sensore termico, per proteggerla in caso di un eccesso di temperatura.



Il sensore di giri conosce i giri reali del rotore in ogni momento. Quest'ultimo parametro è importante perché l'unità di comando può determinare con più precisione la sollecitazione del motore elettrico.

L'unità di controllo dello sterzo comunica mediante la rete multiplexing con il resto delle unità che incidono sul corretto funzionamento dell'assistenza dello sterzo. Valuta e corregge ogni situazione di marcia del veicolo regolando con la massima precisione le sollecitazioni dell'utente.

In caso di situazioni anomale o guasti nel sistema del ser-

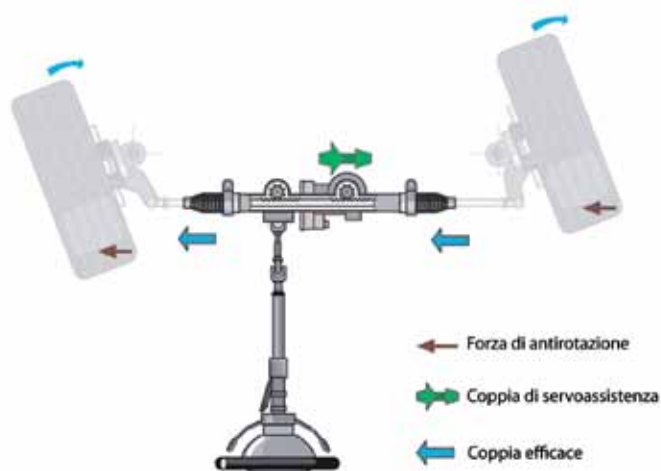


vosterzo, l'utente sarà allertato mediante una spia luminosa dell'entità del guasto. Se il problema è di minor importanza la spia si illuminerà di colore giallo e se è grave si illuminerà di colore rosso e quindi sarà necessario andare immediatamente all'officina.

Antirotazione attiva

Quando l'utente smette di fare forza sul volante, la barra di torsione si rilassa in modo proporzionale e si riduce l'entità di assistenza. Per eseguire questa funzione l'unità di comando riconosce i parametri di grado di assistenza applicati.

Secondo la velocità di ritorno dello sterzo prodotta dall'utente e la velocità del veicolo, si calcola la coppia di antirotazione che deve essere fornita dal motore elettrico in modo che le ruote ritornino nella posizione originale, nella posizione di marcia rettilinea.



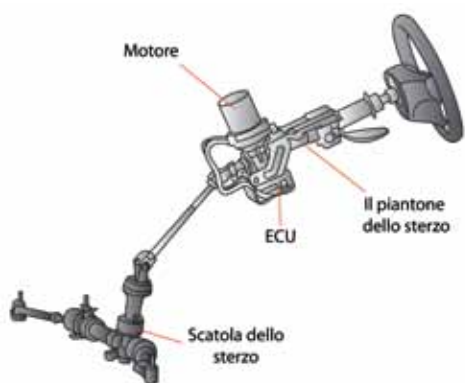
Correzione della marcia rettilinea



Affinché le ruote recuperino in modo automatico la posizione di marcia rettilinea, si applica una coppia di assistenza soltanto nel caso in cui non siano sottoposte a sforzi applicati al volante mentre recuperano la posizione iniziale.

Per evitare rotture o guasti nel sistema dello sterzo prodotti dal "fermo meccanico", l'unità di comando limita l'assistenza a 5 gradi prima del fine corsa della cremagliera dello sterzo.

Assistenza nel piantone dello sterzo



In questo caso l'assistenza si trova nel piantone dello sterzo e si realizza mediante un motore elettrico. Questo sistema di servosterzo aiuta a realizzare i movimenti che il conducente del veicolo effettua sul volante.

Il principio di funzionamento del sistema è simile al sistema di assistenza con cremagliera. Funziona secondo la velocità del veicolo e trasmette all'utente una sensazione di sterzo diretto, senza le influenze causate dal pavimento.

Il sistema costituisce un'unità compatta in cui si trovano tutti i componenti come l'unità di controllo, il motore elettrico, i sensori di coppia, sterzata e dispositivo termico necessari alla gestione. In questo modo si elimina il cablaggio.

L'ingranaggio del motore elettrico accoppiato al piantone dello sterzo è fabbricato in acciaio mentre la corona, situata sul piantone dello sterzo, di solito è in plastica costampata. Entrambi gli ingranaggi forniscono una riduzione con un rapporto di sterzata di 22:1.



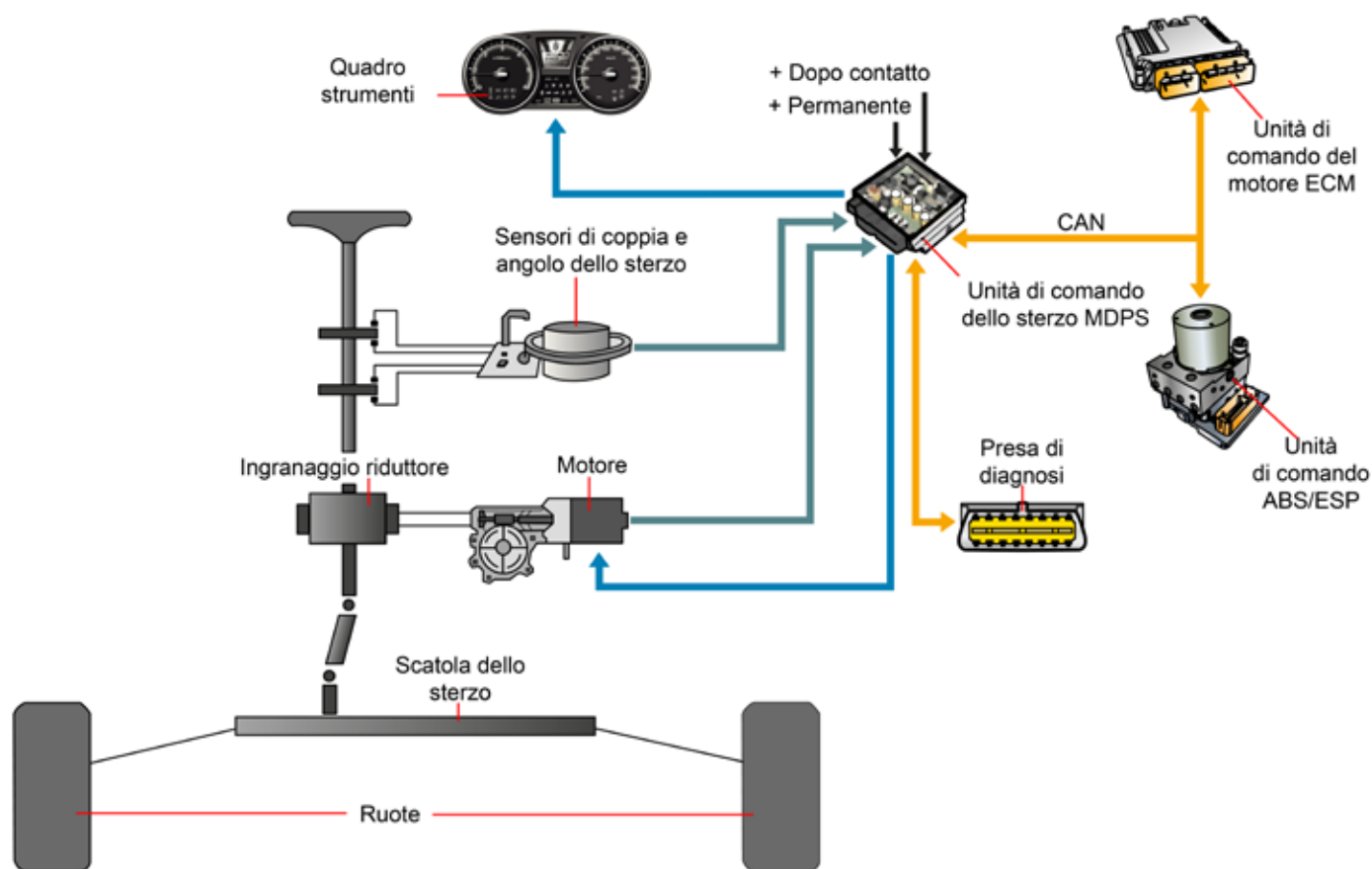
Sinottico della gestione per l'assistenza elettrica nel piantone dello sterzo

La gestione si comanda mediante i segnali d'entrata e di uscita che riceve l'unità di comando dello sterzo che valuta in modo costante i dati registrati dai sensori: il segnale della coppia e il segnale dell'angolo di sterzata. Con

questi dati l'unità di comando regola la sollecitazione del motore elettrico, secondo il livello di assistenza che necessita il conducente.

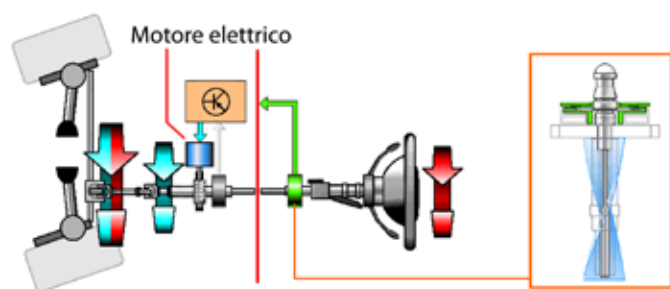
Mediante la rete CAN, l'unità dello sterzo comunica con l'unità di comando del motore e l'unità di comando dell'ABS per regolare con maggiore precisione l'assistenza dello sterzo.

In caso di un guasto del sistema, l'utente del veicolo viene informato della presenza e gravità mediante spie luminose sul cruscotto.



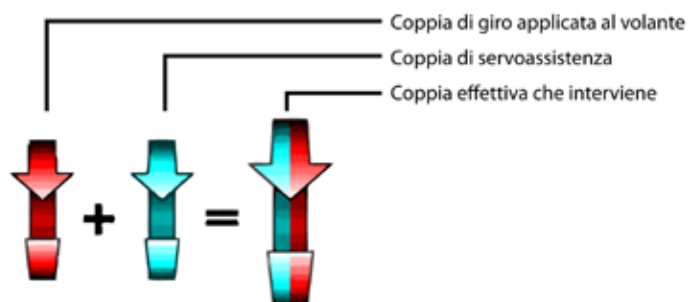
Funzionamento del sistema

Quando il conducente sterza il volante nel senso desiderato, si produce uno spostamento nella barra di torsione, fornendo all'unità di comando dello sterzo i segnali di entità della forza, del senso di sterzata e della velocità applicata al volante.



Quando l'utente aumenta la forza applicata al volante, si intensifica la coppia di assistenza fornita nel motore elettrico, in questo modo è consentita una sterzata leggera sul comando della cremagliera.

Altrimenti, si riduce lo spostamento nella barra di torsione e l'unità corregge la sollecitazione applicata al motore, diminuendo l'assistenza nel piantone.



La coppia effettiva che interviene nella cremagliera dello sterzo è uguale alla somma tra la coppia applicata al volante e la coppia di assistenza.

Per la geometria dell'avantreno, le ruote hanno la tendenza a ruotare in senso contrario verso la posizione rettilinea. Se la coppia di antirotazione è superiore alla somma tra la coppia applicata al volante e la coppia di assistenza, il sistema del servosterzo inizia l'antirotazione verso la posizione di marcia rettilinea.

In alcuni marchi è fornito un interruttore denominato "CITY" che viene anche identificato mediante un simbolo con la figura di un volante. Ha lo scopo di attenuare l'assistenza esercitando uno sforzo minore sul volante per facilitare le manovre in situazioni di massima esigenza.

ASSI POSTERIORI STERZANTI

Principio di funzionamento

Nel sistema dello sterzo di un veicolo conviene che l'assistenza al volante sia minore quanto maggiore è la velocità con cui circola il veicolo, ma sono fattori molto importanti anche il rapporto di riduzione e il raggio di sterzata.

Per esempio, i veicoli con poca riduzione favoriscono le manovre a bassa velocità ma sono insicuri quando circolano veloci. Per quanto riguarda il raggio di sterzata, i veicoli con un raggio di sterzata ridotto favoriscono la guida nelle città o strade sinuose e facilitano il parcheggio, ma sono anche poco sicuri ad alte velocità.



Alcuni produttori decidono di montare sistemi di sterzo variabile in cui è possibile modificare il rapporto di riduzione della cremagliera o il raggio di sterzata. Però nessuno di questi sistemi ha permesso di ridurre il raggio di sterzata né al contempo di migliorare la sicurezza dinamica del veicolo. Questo succede per il montaggio dello sterzo nell'asse anteriore che produce un bilanciamento maggiore della scocca per lo spostamento delle inerzie e le sospensioni devono risultare molto rigide se si richiede stabilità, di conseguenza si perde anche il livello di comfort.



Per superare in gran parte questo problema, in alcuni modelli si montano gruppi con quattro ruote sterzanti, in cui l'asse posteriore sterzante facilita la guida del veicolo, fornisce affidabilità e sicurezza e consente l'incorporazione di una sospensione più flessibile per aumentare il comfort di marcia.

In questo sistema l'angolo di sterzata delle ruote posteriori varia in funzione alla velocità del veicolo, aiutando il conducente a prendere la corretta traiettoria in modo istantaneo. Ad alte velocità, le ruote posteriori sterzano nello stesso senso delle ruote anteriori, in questo modo si riduce l'oscillazione nelle curve e si migliora la sicurezza senza la necessità di utilizzo di una sospensione molto rigida. Invece, a bassa velocità, le ruote posteriori sterzano in senso opposto alle ruote anteriori, riducendo l'angolo di sterzata e facilitando le manovre nelle curve strette.

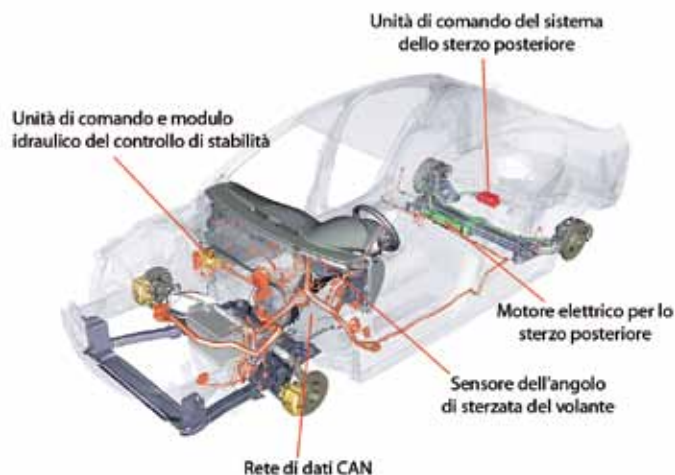


Comunque, il movimento di sterzata delle ruote posteriori è piccolo e, nel caso di difetto del sistema, si evitano le possibili perdite di trazione che possono persino provocare un incidente, ma questo movimento è sufficiente per poter migliorare il funzionamento del veicolo nelle curve.



Il sistema può funzionare in combinazione con altri sistemi di sicurezza in quanto si attiva lo sterzo delle ruote posteriori per stabilizzare il veicolo in condizioni di bassa aderenza. In tali situazioni, l'unità di comando del sistema di controllo di stabilità ritarda l'attivazione e interviene solo quando sia necessario; per mantenere la traiettoria il conducente non deve effettuare movimenti con il volante.

Sistema 4Control di Renault



Il marchio francese Renault utilizza uno dei sistemi con quattro ruote sterzanti più innovativi denominato 4Control. Per il suo funzionamento conta su un motore elettrico situato insieme al ponte posteriore incaricato di azionare, mediante un'articolazione, il giro parziale delle sospensioni delle ruote posteriori.

L'unità di comando del sistema dello sterzo posteriore aziona lo sterzo nell'asse posteriore in funzione dei differenti dati che riceve, così come la cartografia specifica di cui dispone. Possiede tre connessioni:

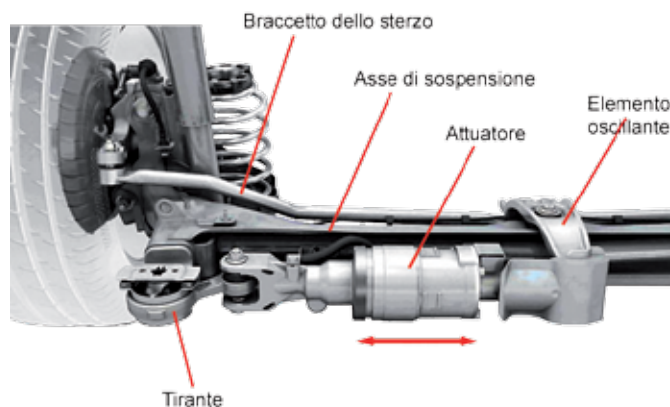


1. Connessione con l'impianto del veicolo. Si riceve l'alimentazione e la comunicazione con la rete multiplexing del veicolo.
2. Connessione con l'attuatore per informazioni dei sensori.
3. Connessione con l'attuatore per il funzionamento del motore elettrico.

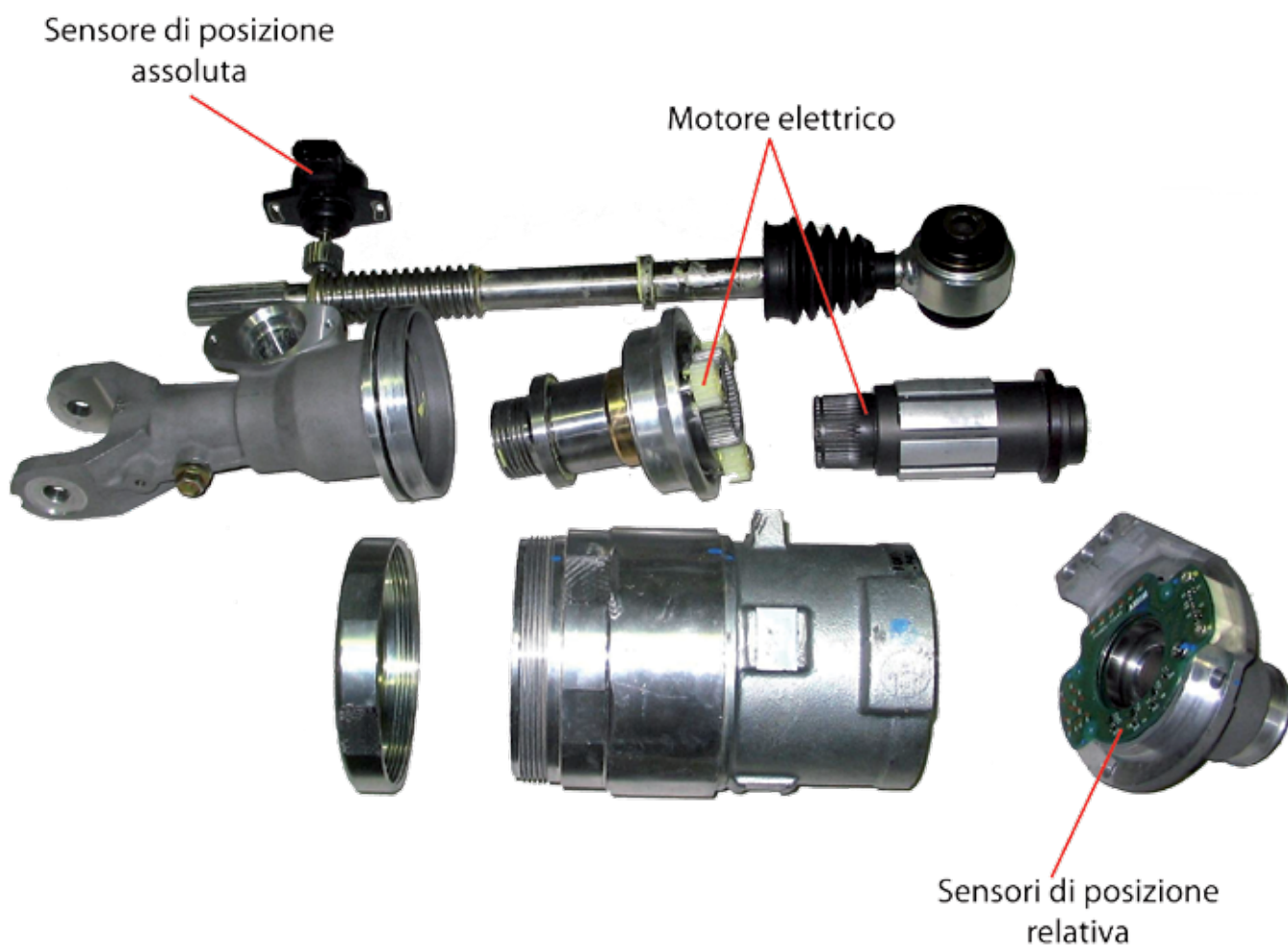
Il senso e l'angolo di sterzo dipendono fondamentalmente dalla sterzata del volante e dalla velocità del veicolo. Quest'ultimo dato è fondamentale perché la sterzata delle ruote posteriori si aziona in un senso o nell'altro e dipende dalla velocità con cui si sposta il veicolo. Hanno anche molta incidenza i cosiddetti dati dinamici istantanei. Questi dati corrispondono alla comparazione e memorizzazione dei movimenti successivi del volante nel tempo, per cui si può determinare il modo di guidare, il tipo di sinuosità della strada, o si sta facendo un movimento per evitare un ostacolo.

Dopo aver determinato il senso e l'angolo necessario, l'unità di comando del 4Control attiva l'attuatore situato nel ponte posteriore. È fissato da una parte, mediante un tirante, ad un'estremità dell'asse di sospensione, mentre dall'altra parte è fissato ad un sistema di oscillazione nel centro dell'asse di sospensione. Questo elemento trattiene dall'altra parte i due braccetti dello sterzo diretti verso le sospensioni.

Il fissaggio dell'attuatore all'estremità del ponte avviene mediante un silenbloc, mentre nella parte dell'elemento oscillante è fissato con un doppio snodo. Nelle sospensioni, invece, si inserisce una boccola con articolazione di gomma nella parte superiore e uno snodo nella parte inferiore



L'attuatore è composto da un motore elettrico, un sensore di posizione assoluta che fornisce l'informazione della posizione iniziale del sistema e tre sensori di posizione relativa con effetto Hall utilizzato dall'unità di comando per determinare la posizione del motore quando è in funzione. Quando il motore elettrico funziona, si produce il giro sulla vite senza fine e l'attuatore si distende o si contrae per spostare l'elemento oscillante, quindi viene trasmesso l'angolo di sterzata alle ruote mediante le sospensioni.



GUASTI

Tutti i componenti e gli elementi dei sistemi dello sterzo vengono sottoposti continuamente a differenti carichi, con pressioni o temperature prodotte durante lo spostamento del veicolo. Con il percorrere dei chilometri gli elementi meccanici del sistema dello sterzo possono accumulare dei giochi, grippaggi e anche possibili rotture ostacolando il funzionamento del sistema.

I guasti più frequenti che si possono presentare dipendono dal tipo di assistenza applicata allo sterzo.

Assistenza idraulica con azionamento meccanico



Le pompe a palette possono gripparsi per un eccesso di temperatura prodotta nella parte interna. L'aumento di temperatura si presenta per l'attrito degli elementi provocando usura tra loro; anche la non corretta scelta dell'olio durante la manutenzione del sistema può provocare tale problema.



In questo tipo di guasto bisogna verificare gli elementi della trasmissione della pompa, i meccanismi della cinghia accessoria del motore, le pulegge, i rulli e anche i tensori.

Verificare nell'uscita della pompa che la pressione del fluido sia quella indicata dal produttore. In caso di un eccesso di pressione, il guasto proviene dal regolatore interno di pressione che non regola in modo corretto la pressione di lavoro. Se la pressione è bassa, il guasto proviene dall'attuatore di pressione, a palette o a ingranaggi, non si produce la corretta pressione interna per un eccesso dei giochi o grippaggi dello stesso. In alcune pompe il regolatore di pressione è un attuatore esterno che viene gestito in modo elettronico.



Le pompe idrauliche si possono riparare, i produttori offrono i pezzi di ricambio necessari per sostituire i componenti usurati. Se non si può riparare il guasto, si dovrà sostituire la pompa con una nuova.

Assistenza idraulica con azionamento elettrico



I motori elettrici per l'azionamento delle pompe idrauliche di solito provocano problemi a lungo termine. Le pompe possono smettere di funzionare, funzionare con un'assistenza insufficiente, funzionare in modo sporadico. Anche la presenza di rumori all'interno del gruppo elettropompa indica un possibile guasto.



All'inizio occorre verificare lo stato della batteria perché questo tipo di sistemi richiede un enorme consumo di corrente elettrica per il suo funzionamento ed un basso livello della batteria può produrre qualche irregolarità nell'attività del sistema.

La comunicazione tra l'unità di controllo del sistema dello sterzo e l'unità di controllo del motore deve essere stabile. L'unità dello sterzo ha bisogno di ricevere comunicazioni dai sensori utilizzati nella gestione del motore. In questo caso la verifica si realizza mediante una macchina di diagnosi.

In alcuni casi, i sensori che si trovano nell'insieme unità- elettropompa provocano di solito un'instabilità durante il funzionamento perché si effettua una lettura incorretta dello stesso. La verifica si può realizzare mediante una macchina di diagnosi.



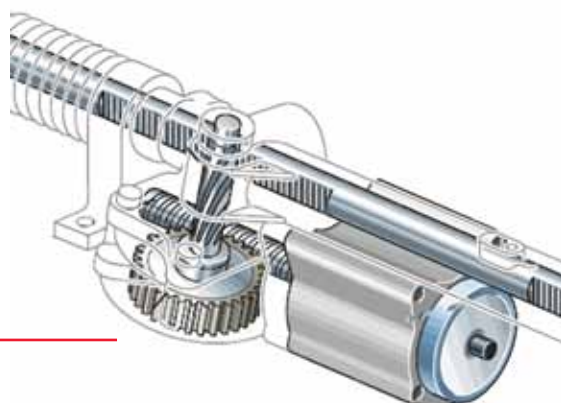
In molti casi i gruppi elettropompa non si possono riparare, quindi si devono sostituire con uno nuovo. In alcuni casi ci sono delle imprese specializzate nel settore in cui si riparano i guasti prodotti nel gruppo elettropompa.

Assistenza elettrica nella cremagliera



I casi più comuni di solito sono provocati da uno sterzo duro quando la cremagliera resta senza assistenza o l'assistenza viene applicata in una sola parte dello sterzo oppure il sistema può smettere di funzionare in modo sporadico.

I motori elettrici situati nella cremagliera dello sterzo perdono l'assistenza per un'incorretta alimentazione del motore, guasti nelle connessioni, cattiva lettura dei sensori (sensore di angolo e sensore di coppia, entrambi situati nella barra di torsione). Altri guasti producono rumori interni alla cremagliera per la presenza di giochi degli elementi meccanici.



Si devono controllare sia le connessioni della batteria che quelle del sistema e lo stato di tensione in cui si trova. Se si trova sotto i limiti, il motore elettrico non potrà fornire la sufficiente assistenza durante la manovra di sterzata.

Verificare mediante la diagnosi che le letture dei sensori rientrino nei parametri specificati dal produttore. Verificare anche la stabilità della comunicazione tra l'unità dello sterzo e del motore.

Infine controllare che durante le manovre non si producano rumori all'interno della cremagliera dello sterzo.



Se la batteria si trova sotto i livelli di carico, sostituirla con una nuova.

Il personale specializzato può riparare i sistemi, sia a livello elettronico dell'unità di comando che in modo telematico mediante aggiornamenti.

Assistenza elettrica nel piantone



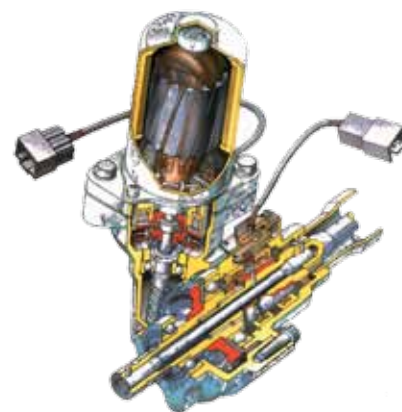
I guasti somigliano molto ai guasti del sistema con assistenza nella cremagliera. Durante lo spostamento del veicolo lo sterzo resta senza assistenza in modo sporadico, è più duro verso uno dei lati, smette di funzionare e quando si riavvia il veicolo di solito funziona nuovamente.

Verificare che le alimentazioni del sistema siano quelle indicate dal produttore e che non si verifichino abbassamenti di tensione durante il funzionamento del servosterzo.

La diagnosi si realizza mediante una macchina in cui si verificano i dati registrati dai sensori e devono rientrare nei parametri stabiliti dal produttore.

La comunicazione tra l'unità di comando dello sterzo e quella del motore avviene mediante la rete multiplexing, occorre verificare che la comunicazione tra entrambe sia corretta.

Infine verificare che durante la manovra non si producano rumori all'interno della cremagliera dello sterzo.



Se i livelli di tensione sono bassi si dovrà verificare la batteria oppure sostituirla se fosse necessario. Verificare anche la tensione che produce l'alternatore e se non fosse corretta controllare il sistema di carica della batteria.

Gli specialisti del settore possono riparare questi sistemi di servosterzo. Le riparazioni più comuni possono essere la sostituzione dell'unità di comando, cioè di qualche componente elettronico o gli interventi telematici come gli aggiornamenti di software.



NOTE TECNICHE

Attualmente la tecnologia applicata ai sistemi dello sterzo è diventata sempre più complessa. Quando nelle officine arrivano veicoli con guasti, hanno il problema di non poter trovare la soluzione oppure non riescono a dare una diagnosi per la mancanza di risorse principalmente tecnologiche. In molte occasioni le officine multimarca inviano i veicoli alle concessionarie affinché venga risolto il problema.

Il numero di guasti prodotti negli anni può essere di una quantità conside-

revole e dipenderà dal gruppo o marchi. Di seguito verranno citati i guasti più comuni prodotti nel sistema dello sterzo.

Questi guasti vengono selezionati dalla piattaforma online: www.einavts.com. Tale piattaforma dispone di una serie di paragrafi dove vengono indicati; marchio, modello, gamma, sistema con problemi, sottosistema che possono essere selezionati in modo indipendente secondo il tipo di ricerca che si vuole effettuare.

GRUPPO VAG

AUDI, SEAT, SKODA, VW

Sintomo	03375 - Motore dello sterzo. 16352 - Unità di controllo. 00003 - Unità di controllo. 03375 - Motore dello sterzo. Guasto meccanico. 00573 - Trasmittitore del momento di sterzo. - G269. Spia di avvertenza del sistema di sterzo elettrico accesa. 00566 - Assistente dello sterzo. Guasto meccanico. Codici dei guasti registrati nel modulo del servosterzo elettronico (EML). Spia di avvertenza di colore giallo per il servosterzo accesa. Spia di avvertenza di colore rosso per il servosterzo accesa. Sterzo rigido.
Causa	Il software del modulo di controllo del servosterzo elettronico (EML) - J500, presenta un difetto nella configurazione.
Rimedio	Riprogrammare il modulo di controllo del servosterzo elettronico (EML) -J500 con il software aggiornato. Sostituire il modulo di controllo dello sterzo elettrico. Mediante l'adeguato dispositivo di diagnosi, è necessario inserire i parametri corretti indicati nel CD ricevuto con l'acquisto del modulo di controllo dello sterzo elettrico.

GRUPPO VAG

AUDI, SEAT, SKODA, VW

Sintomo	01309 - Unità di controllo del servosterzo. -J500. Codice di guasto registrato nel modulo di controllo dei freni ESP/ABS dopo la sostituzione del modulo di controllo del servosterzo.
Causa	Guasto interno del software del modulo di controllo del servosterzo.
Rimedio	Riprogrammare il modulo di controllo del servosterzo con il software aggiornato.

HYUNDAI

HYUNDAI ACCENT III (MC), ELANTRA Sedan (HD), GETZ (TB), i10/i20/i30

Sintomo	C1603 - Diminuzione della protezione termica dell'EPS. Sterzo rigido o troppo duro. Spia di avvertenza del sistema di servosterzo (EPS) accesa.
Causa	Possibili cause: - Surriscaldamento del motore elettrico della scatola del servosterzo. - Surriscaldamento del relè di alimentazione del motore elettrico del servosterzo. - Guasto del modulo di controllo motore del servosterzo (ECU). - Usura eccessiva dei carboni delle spazzole, per cui si produce una pasta che si attacca sulle pareti della zona di contatto con l'indotto (materiale di rame), quindi la prestazione del motore elettrico del servosterzo non è efficiente.
Rimedio	Sostituire il motore elettrico della scatola del servosterzo con uno nuovo modificato. Sostituire il modulo di controllo del motore del servosterzo (ECU). Vedere immagini: A - Motore elettrico del servosterzo. B - ECU. Modulo di controllo dello sterzo. C - Si deve smontare tutto il gruppo, oltre il supporto del piantone dello sterzo e il motore elettrico. D - Unità di controllo del motore dello sterzo. IMPORTANTE: Se si considera il costo di smontaggio e montaggio per la riparazione, se si devono sostituire solo le spazzole o qualche tipo di connessione o cablaggio non corretto, si consiglia di chiedere prima un preventivo.

GRUPPO PSA

CITROËN C4 (LC_), C4 Picasso (UD_), PEUGEOT 307 (3A/C)

Sintomo	C1210 - Guasto nel funzionamento del motore elettrico. Funzionamento incorretto del sistema di sterzo, lo sterzo diventa rigido sporadicamente.
Causa	Possibili cause: - Presenza di ossido nei connettori. - Elettropompa danneggiata.
Rimedio	- Presenza di ossido nei connettori. - Verificare che i connettori dell'elettropompa dello sterzo non presentino tracce di ossidazione né solfato. - Verificare se al prodursi del guasto l'elettropompa dello sterzo è alimentata o meno - Montare (in modo provvisorio) 2 LED o lampadine visibili dal conducente. - 1° LED: Nel connettore a due vie nero. - Prendere il contatto positivo del pin n° 1 e il contatto negativo del pin n° 2 (il pin n° 1 è un contatto positivo della batteria che arriva dalla scatola dei servizi motore (BSM) attraverso il maxi fusibile MF8). - 2° LED: Nel connettore a 9 vie nero. - Prendere il contatto positivo del pin n° 5 e si utilizzerà il contatto negativo del LED n° 1 (il pin n° 5 è un contatto positivo che arriva dalla scatola dei servizi motore (BSM) attraverso un micro relè integrato R6 e protetto da un fusibile F7. - Verificare se al prodursi del guasto i LED restano accesi, in questo caso sostituire l'elettropompa. - Verificare se al prodursi del guasto qualche LED ha smesso di illuminare, quindi controllare l'impianto o la scatola dei servizi motore (BSM) fino a trovare il guasto. N.B.: Se il veicolo è dotato di un sistema ABS - ESP, effettuare una diagnosi. Per ulteriori informazioni consultare l'assistenza tecnica abituale. Vedere immagine 1: - Ubicazione del motore del gruppo elettronico del servosterzo. Vedere immagine 2: - Schema da seguire per l'applicazione anteriore. - BB00.- Batteria. - PSF1. - Scatola portafusibili e relè del motore (BSM). - 7122. - Gruppo elettropompa del servosterzo. - 7130. - Sensore angolo di sterzata (volante). Multiplexing. - C001. - Connettore dell'utensile di diagnosi. - ESP. - Unità di controllo Elettronico Motore per il sistema di controllo di frenata.

GRUPPO PSA

PEUGEOT 308 (4A_, 4C_)

Sintomo	P0602 - Unità di controllo del motore, errore di programmazione. Funzione non operativa del sistema di assistenza dello sterzo. N.B.: Questo errore compare dopo un intervento nell'officina in cui è stato cambiato il gruppo sterzo elettrico pilotato.
Causa	Guasto del software dell'unità di controllo dello sterzo elettrico pilotato.
Rimedio	- Presenza di ossido nei connettori. - Effettuare la lettura dei codici di guasto registrati nell'unità di controllo dello sterzo elettrico pilotato con lo strumento di diagnosi. - Cancellare i codici di guasto registrati nell'unità di controllo dello sterzo elettrico pilotato con lo strumento di diagnosi. - Riprogrammare l'unità di controllo dello sterzo elettrico pilotato con un software aggiornato.

GRUPPO PSA

PEUGEOT 308 (4A_, 4C_)

Sintomo	C1301 - Coerenza del rilevatore di pressione. C1388 - Acquisizione del valore dell'angolo di volante. U1105 - Mancanza di comunicazione con il sensore dell'angolo di volante. Codici di errore registrati nell'unità di controllo ABS-ESP. Spia di guasto del sistema ESP accesa. Funzione non operativa del sistema ESP.
Causa	Il fascio di cavi dell'interruttore del pedale di freno sfiora il piantone dello sterzo.
Rimedio	Procedura per la riparazione. - Riparare o sostituire l'impianto dell'interruttore di freno. - Posizionare correttamente il fascio di cavi in modo che resti il più lontano possibile dal piantone dello sterzo. - Per ulteriori informazioni consultare il servizio tecnico abituale.

OPEL

CORSA C (F08, F68), MERIVA, TIGRA

Sintomo	Rumore di clicchettio nello sterzo durante la guida.
Causa	Gioco eccessivo nella boccia della scatola dello sterzo.
Rimedio	Sostituire la boccia "A" con una nuova, ubicata all'uscita dell'asse della scatola dello sterzo "B" (vedere immagine). Il produttore fornisce un kit di riparazione. Per i pezzi di ricambio consultare il distributore di fiducia. Per ulteriori informazioni consultare l'assistenza tecnica abituale.

Le soluzioni più comuni per la riparazione del sistema dello sterzo si basano sull'aggiornamento del software, sostituzione del motore elettrico, sostituzione di tutto il modulo unità/motore elettrico.



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

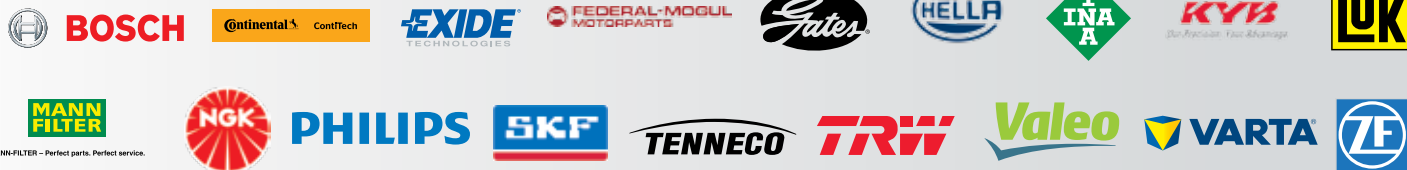
Eure!Car comprende un'ampia gamma di formazioni tecniche di alto profilo per i riparatori professionisti che vengono dispensate dalle organizzazioni nazionali AD e dai corrispondenti distributori di componenti in 32 nazioni.

la sopravvivenza stessa dell'attività del riparatore professionista.

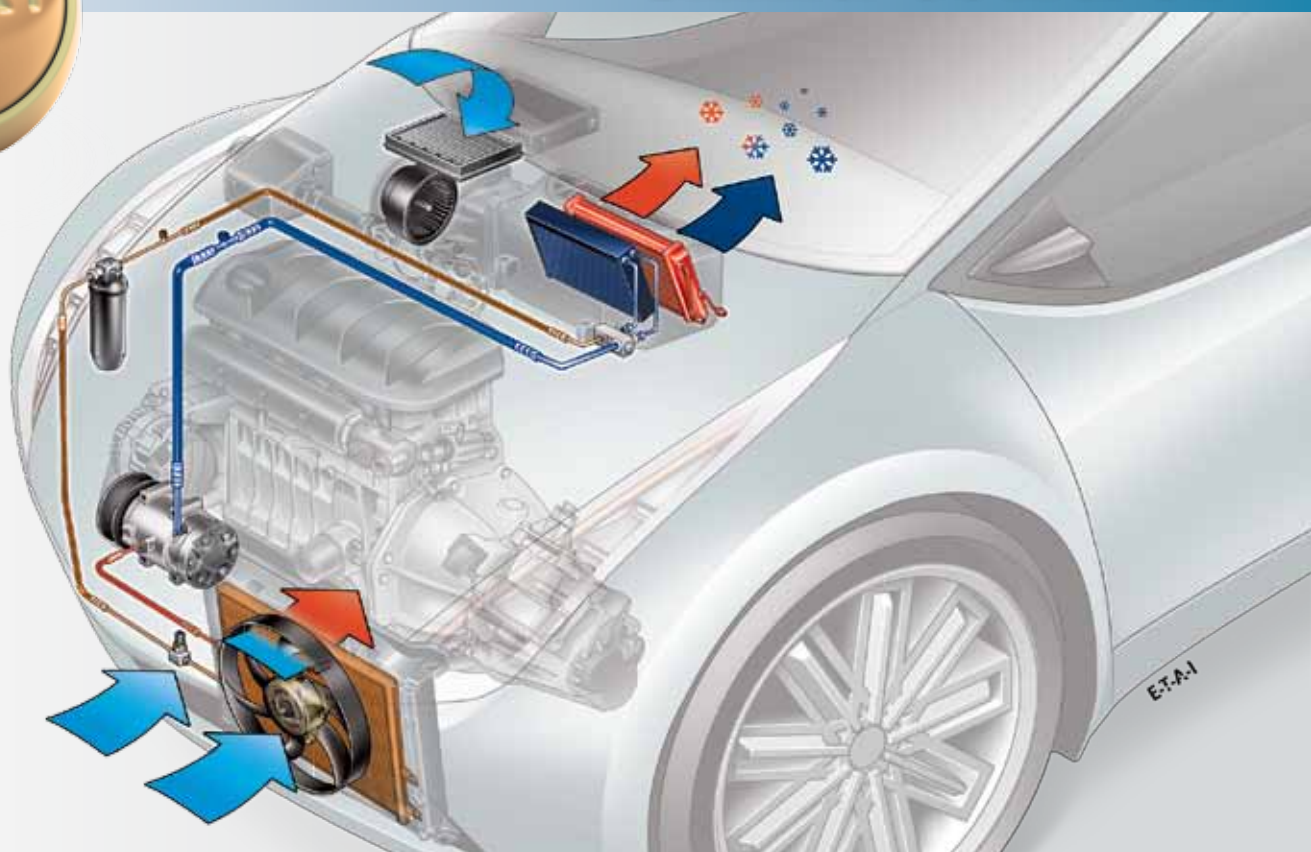
Visitare www.eurecar.org per maggiori informazioni o per visionare i corsi di formazione.

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.



Clima control



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.