

15

Manutenzione dei cambi automatici

▼ IN QUESTO NUMERO

INTRODUZIONE	2	SCATOLA DEL CAMBIO AUTOMATICA	6	CAMBIO A DOPPIA FRIZIONE	11
MANUTENZIONE DEI CAMBI AUTOMATICI	4	CAMBIO A VARIAZIONE CONTINUA (CVT)	7	GUASTI COMUNI	15
		CAMBIO AUTOMATIZZATO	9	NOTE TECNICHE	16

INTRODUZIONE

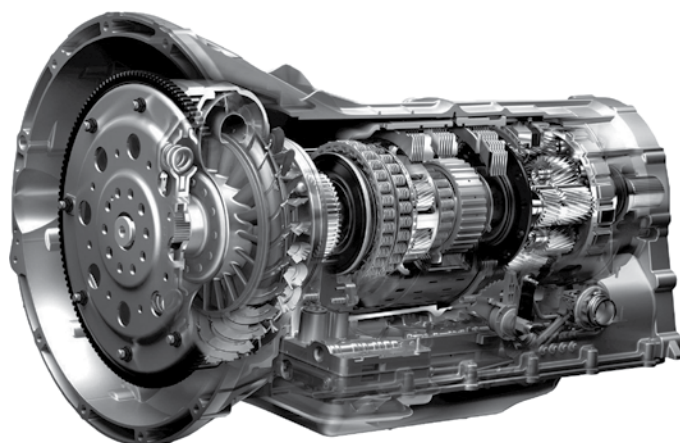
Il concetto di **trasmissione automatica** o di **cambio automatico** si basa sulla possibilità di cambiare i rapporti o la velocità in modo automatico, senza che il conducente debba eseguire l'azione manualmente per mezzo della leva del cambio. Pertanto, un veicolo dotato di cambio automatico dispone di due soli pedali (freno e acceleratore), mentre risultano assenti frizione e leva del cambio tradizionale.

Il cambio automatico è sempre **più diffuso sul mercato**. All'inizio veniva utilizzato solo nei veicoli d'alta gamma, nei quali **il comfort dell'utente era di capitale importanza**, mentre ora si sta iniziando a utilizzarlo sulla maggior parte dei modelli di ogni marca.

Al giorno d'oggi sul mercato si può trovare un'infinità di modelli di veicoli, dotati tutti di cambi diversi, suddivisi a loro volta in molteplici varianti in modo tale da assicurare usi specifici. Attualmente vengono prodotti diversi tipi di cambio automatico:

- Cambio epicicloidale con convertitore di coppia.
- Cambio a variazione continua (CVT).
- Cambio robotizzato.
- Cambio a doppia frizione.

Ogni cambio montato sui veicoli attualmente commercializzati riceve una denominazione specifica a seconda del costruttore, ad esempio: DSG, PDK, Multitronic, Tiptronic (Gruppo VAG); Easytronic (GM); Steptronic (BMW); Hypertronic (NISSAN); Q-System, Selespeed (ALFA ROMEO-FIAT); Geartronic (VOLVO); PowerShift (FORD), etc.



Essendo presente sul mercato un'ampia gamma di cambi, ciascuno di essi necessita di una specifica manutenzione per tutto il periodo di funzionamento. Alcuni costruttori non raccomandano la manutenzione in quanto non è richiesto il cambio dell'olio, mentre altri specificano dopo quanto tempo si rende necessario sostituire olio e filtri.

In molti casi è necessario effettuare diverse regolazioni o verifiche durante la vita utile del cambio, rispettando sempre le indicazioni del fabbricante dello stesso o del costruttore del veicolo. Le regolazioni potranno avvenire sia in modo meccanico che elettronico, mediante l'utilizzo di uno strumento diagnostico.

Classificazione dei cambi automatici

La classificazione dei cambi automatici è complessa, ma si può definire essenzialmente nel seguente modo:

In base al tipo di azionamento:

- **Analogico:** la leva ha una posizione diversa per ogni rapporto di cambio.
- **Sequenziale:** da solo o in combinazione con il cambio analogico. Ogni spostamento della leva o pressione del pulsante o della leva sul volante innesta una marcia superiore o inferiore.

In base al tipo di funzionalità:

- **A selezione:** il comando serve ad innestare la marcia.
- **A blocco:** il comando indica quali sono le marce che rimangono bloccate. Ad esempio in un cambio a cinque velocità, se il comando è in terza, non si potrà mettere né la quarta, né la quinta.

In base al tipo di meccanismo:

- **A ingranaggi cilindrici:** in genere si tratta di ingranaggi elicoidali con cambio marcia sincronizzato.
- **A treno epicicloidale:** i cambi si effettuano mediante freni o frizioni, gli ingranaggi sono sempre collegati.

- **A variatore continuo:** una cinghia si sposta tra due superfici coniche contrapposte grazie all'inerzia della velocità di rotazione. Non esiste un vero e proprio cambio marcia, ma piuttosto una gamma infinita di rapporti tra il valore minimo e quello massimo.

In alcuni casi è possibile trovare cambi dotati di più sistemi contemporaneamente, come quelli descritti in precedenza. Ad esempio, un cambio automatico a treni epicicloidali con comando sequenziale e un dispositivo di blocco che consenta in alcuni momenti l'accessibilità alle altre marce.

Tradizionalmente, le riduzioni o le moltiplicazioni della trasmissione non si ottengono mediante ingranaggi paralleli, come nei cambi manuali, bensì mediante gruppi di ingranaggi epicicloidali. Mediante l'uso di dispositivi idraulici o elettroidraulici è possibile immobilizzare selettivamente uno o più componenti dei suddetti ingranaggi, ottenendo così il rapporto di trasmissione ideale per ogni fase della corsa.

In questo tipo di cambi non è presente un innesto a frizione, come nei cambi manuali, bensì una frizione idraulica o addirittura un convertitore di coppia che ha il compito di trasmettere costantemente la forza di uscita del motore al cambio. In alcuni casi, come nei cambi a doppia frizione (DSG), sono presenti frizioni multidisco in bagno d'olio o frizioni bidisco a secco.

Fabbricanti di cambi automatici

I costruttori di automobili utilizzano diversi tipi di cambio a seconda dei modelli. Sono in molti a fabbricare cambi specifici per i diversi tipi di motore che producono. In molti casi i fabbricanti specializzati in cambi automatici collaborano con i costruttori di veicoli, ad esempio:

- Aisin Warner
- Getrag
- Jacto
- ZF

È importante conoscere il tipo e il modello del cambio installato su ogni veicolo. A volte case automobilistiche diverse utilizzano gli stessi cambi. Nella tabella qui di seguito figurano alcuni cambi automatici utilizzati dai costruttori di automobili.

Costruttore	Modelli di cambio automatico
ALFA ROMEO	4HP18Q, 4HP20, 4HP22, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, TF-80SC - 81SC
AUDI	01J (CVT), 01M, 01N, 01V (ZF5HP19), 09E, 09G, 4HP18 FL, 4HP24A, 5HP19 (01V), 5HP19FLA (01V), 5HP24A, 6HP19A, 6HP26A (09E), 6HP28,6HP28AF (09E), 6HP32 (09E), 87, 89, 8HP55, 97, DQ250 (02E), TR-60SN (09D)
BMW	3HP22, 4HP22, 4HP24, 4L30E, 4L40E, 5HP18, 5HP19 (01V), 5HP24, 5HP30, 5L40E,6HP19, 6HP26 (09E), 6HP28, 6HP32 (09E), 6L45, 6L45R, 8HP45 \ 55 \ 70,8HP50 - 8HP75, 8HP70, RE5R01A
FIAT	4HP14, 4HP20, AL4, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, AW60-40LE (AF13),RE0F21A (CVT), TF-80SC - 81SC
KIA	4EAT-G (GF4A-EL), 6HP26 (09E), A4AF3, A4CF1, A4CF2, A5GF1, A5HF1, A6GF1, A6LF1/2/3, A6MF1/2/3, A750E, A8TR1, AL4, AW03-70 -72LE / LS (A40),AW03-71 -72LE \LS (A40), AW30-70LE, AW50-40LE (AF14), AW50-42LE (AF22),F4A-EL, F4A42, F4A51, F4A51- V5A51, F5A51, JF405E, RE4R01A\B, RE5R05A (JR507E)
MITSUBISHI	42RLE, 5-45RFE, A604 (40TE 41TE), AW03-70 -72LE / LS (A40), BTR4- M74LE, F1C1 (CVT), F3A22, F4A22, F4A23 (175-177), F4A33, F4A42, F4A51, F4A51 - V5A51, F5A51, JF011E (CVT), JF506E, JF613E, KM175-177, R4A51 V4A51, R5A51 V5A51, RE4R03A, V4A51, V4AW3, V5A51, W4A32, W4A33, W4A42
NISSAN	AL4, JF011E (CVT), JF016E, JF017E, JF403E, JF404E, JF405E, JF506E, JF613E, JR403E, JR507E, JR710E (RE7R01A), JR711E (RE7R01B), RC4A-EL, RE0F06A (CVT), RE0F08A (CVT), RE0F09A (CVT JF010E), RE0F21A (CVT), RE4F03A, RE4F03A / B, RE4F04A, RE4F04A / B, RE4R01A \ B, RE4R03A, RE5R01A, RE5R05A (JR507E), RL4F03, RL4R01A
RENAULT	4HP20, AD4, AD8, AL4, AW50-40LE (AF14), AW55-50SN, JF011E (CVT), JF613E, MB1, MB3, TF-80SC - 81SC
TOYOTA	A132L / 131L, A140E / L, A240L \ E \ H, A241L, A242L, A243L, A244E, A245E, A246E, A247E, A340E / F / H, A343F / E, A40-A46DE, A42 -43 -44DE / DL, A440F, A442F, A540E \ H \ 541E, A541E, A650E, A750E, A750F, A761E / F, A960E, AB60F, TR-60SN (09D), U140E, U140F, U151E, U240E, U241E, U250E, U340E, U341E / F, U440E (AW80-40), U660E, U760E

MANUTENZIONE DEI CAMBI AUTOMATICI

Esistono moltissimi cambi automatici, classificati in base al funzionamento e ai componenti interni, ma in genere presentano tutti una manutenzione molto simile.

La manutenzione dovrà essere effettuata periodicamente, dato che

si parla di “manutenzione programmata”. Tale programmazione viene definita dal costruttore e si basa sui chilometri percorsi o il periodo di tempo specificato. Nella seguente tabella sono indicati alcuni periodi di manutenzione:

Scatola del cambio automatica	Remplacement de l'huile et du filtre entre 30 000 et 60 000 km
Cambio a variazione continua (CVT)	Controllare il livello dell'olio ogni 15.000 km Sostituzione dell'olio e del filtro ogni 90.000 km
Cambio robotizzato	Sostituzione dell'olio e del filtro ogni 60.000 km
Cambio a doppia frizione (DGS)	Sostituzione dell'olio e del filtro ogni 60.000 km o 8 anni

Alcuni cambi non richiedono la sostituzione dell'olio (se sono in buono stato), tuttavia devono essere sottoposti a revisione dopo un determinato numero di chilometri indicato dal costruttore. In caso di traino di rimorchio o di guida in condizioni speciali, l'olio deve essere sostituito.

La manutenzione in genere consiste nella verifica del livello dell'olio e nella sostituzione dello stesso e dei filtri corrispondenti.

Prima di procedere alla manutenzione del cambio è fondamentale effettuare una prova su strada, al fine di osservarne il corretto funzionamento ed evitare quindi problemi o inconvenienti e successivi reclami da parte del cliente.

Per poter effettuare interventi di manutenzione è necessario disporre della scheda tecnica del fabbricante, nella quale figurano le capacità d'olio, le procedure da seguire, la posizione degli elementi sostituibili e le coppie di serraggio.

Il cambio dell'olio avviene a motore spento, dopo aver smontato la vite sul carter. Alcuni modelli dispongono di convertitore di coppia con vite di scarico: in questo caso si deve cercare un'apertura nella parte inferiore della campana del cambio e ruotare il motore manualmente fino a localizzare la vite.



Si raccomanda di versare l'olio in un misurino graduato per sapere quanti litri sono stati scaricati. È importante inoltre osservarne il colore, per rilevare la presenza di anomalie nel cambio.

Dopo aver scaricato l'olio è necessario smontare il filtro, che può trovarsi all'esterno o all'interno della scatola del cambio. Se si trova all'interno, sarà necessario smontare il carter per accedervi. In alcuni modelli il filtro si trova nel carter ed è necessario sostituirlo completamente.



Filtre externe

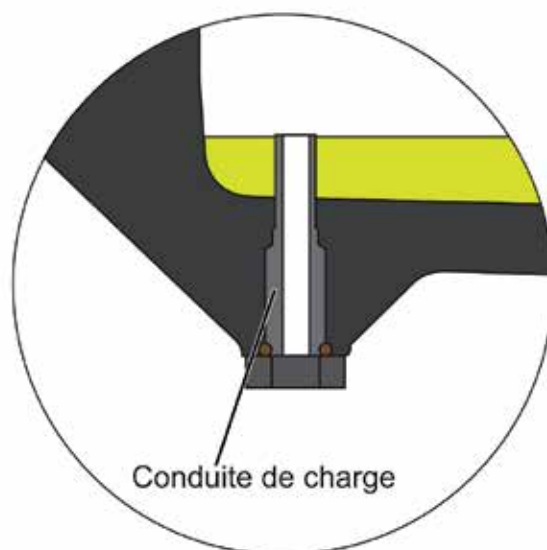


Filtre interne



Filtre dans le carter

Il rabbocco dell'olio può avvenire tramite il condotto dell'asta di livello, tramite la vite laterale del cambio o tramite il bocchettone di riempimento situato nel foro della vite di scarico del carter.



Il fabbricante generalmente fornisce questi due tipi di capacità:

- **Capacità totale:** indica la quantità d'olio che può contenere il cambio, scaricata quando il cambio viene smontato ai fini della riparazione.
- **Capacità di un cambio olio:** indica la quantità necessaria per un cambio olio ai fini della manutenzione.

Nel caso di un cambio olio ai fini della manutenzione, confrontare la capacità indicata dal fabbricante con i litri scaricati. La quantità scaricata deve essere più o meno simile a quella fornita dal fabbricante, tuttavia si deve tener conto del fatto che l'olio non viene mai scaricato del tutto.

Una volta cambiato l'olio, verificare che il livello sia corretto. A tal fine avviare il motore seguendo le indicazioni del costruttore che, di solito, consistono nello scalare le marce varie volte di seguito.

La verifica del livello dopo una sostituzione deve avvenire alla temperatura indicata dal fabbricante: a tal fine misurare la temperatura dell'olio servendosi di uno strumento diagnostico.

Questa operazione si effettua a motore acceso. Se la verifica del livello avviene mediante asta, deve trovarsi tra il minimo e il massimo. Se la verifica del livello avviene mediante vite laterale, deve effettuarsi mediante traboccamento fino a quando l'olio smette di gocciolare. Non spegnere mai il motore, dato che la pompa dell'olio del cambio smetterebbe di funzionare e l'olio fuoriuscirebbe dalla vite di rabbocco laterale.



SCATOLA DEL CAMBIO AUTOMATICA

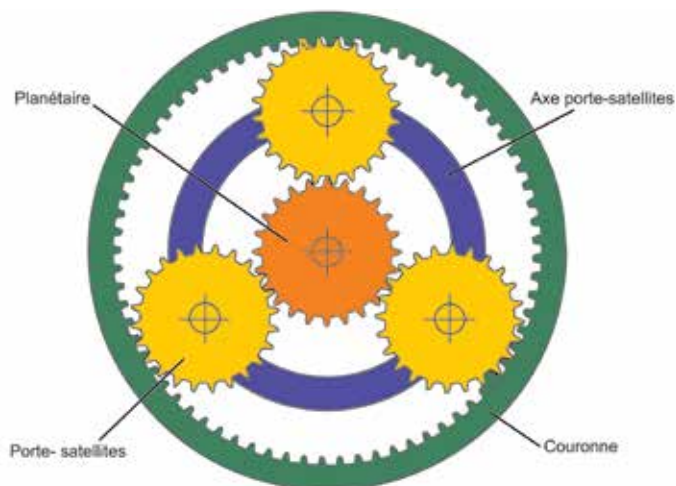
Principio di funzionamento

Il **cambio automatico “tradizionale”** funziona mediante treni epicicloidali. I treni sono costituiti da gruppi di pignoni collegati tra loro, ognuno dei quali può generare un rapporto diverso. Il cambio riceve il movimento generato dal motore attraverso un convertitore di coppia (frizione idraulica migliorata).

Il **convertitore di coppia** è composto essenzialmente da due turbine alloggiata in un compartimento stagno pieno d'olio. L'olio è l'elemento che trasmette la forza, senza attrito.

La gestione delle marce o velocità si effettua tramite un distributore idraulico azionato da un'unità elettrica che distribuisce la pressione posizionando i seguenti elementi:

- Treno ad ingranaggi planetari (treno epicicloidale)
- Elemento di comando
- Ruota libera
- Blocco di stazionamento
- Leva del cambio
- Convertitore di coppia
- Controllo elettroidraulico
- Gestione elettronica del cambio



Il funzionamento degli ingranaggi epicicloidali si basa su un **gruppo di ingranaggi** interconnessi che **ruotano liberamente**. Tali elementi **sono comandati per mezzo di freni o frizioni** che **permettono il blocco totale dell'elemento o una resistenza sullo stesso**. Se il freno o la frizione sono innestati, il resto ruota liberamente o in modo solidale, formando un tutt'uno. Se il **freno o la frizione sono innestati**, si crea una differenza di rotazione tra l'ingresso e l'uscita di forza che provoca la riduzione o moltiplicazione del rapporto di trasmissione.

Esempio di manutenzione del cambio automatico 722.6 di Mercedes

Condizioni per il controllo del livello dell'olio

Il livello dell'olio si controlla con la leva su “P” o “N” e il motore acceso.

I veicoli non sono provvisti di asta di controllo, la fornisce il servizio tecnico. L'asta è in grado di effettuare due tipi di misurazione: quello più vicino all'estremità è a freddo (25 °C), mentre l'altro è a caldo (80 °C).

Sostituzione dell'olio e del filtro

Si consiglia di effettuarla ogni **60.000 km**. I prerequisiti sono:

- Motore spento.
- Veicolo in posizione piana.
- Portare la leva del cambio su “P”.
- Smontare il rivestimento del vano motore nella parte inferiore.

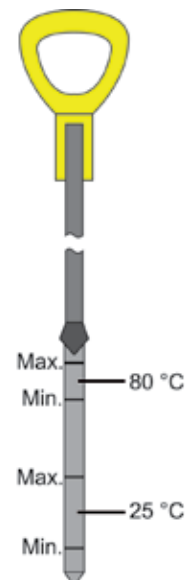
I passi per la corretta sostituzione dell'olio sono i seguenti:

Collocare il veicolo su un sollevatore per eseguire il controllo visivo. Durante la revisione si devono cercare perdite d'olio o altre anomalie prodottesi durante la guida del veicolo. Successivamente, smontare il tappo di scarico situato nel carter.

Nelle versioni precedenti era presente un tappo di scarico dell'olio del

convertitore, per cui il motore doveva essere ruotato (manualmente) con una chiave fino a localizzarlo. Se presente, usarlo per scaricare l'olio che non si è potuto scaricare tramite il carter.

Per scaricare tutto l'olio, smontare il carter. Tenere conto del fatto che, durante lo smontaggio, continueranno a cadere gocce d'olio nella scatola delle valvole. Se sono presenti resti metallici o un eccesso di materiale di scarto dei dischi nel lubrificante, si noterà una pasta color grigio scuro nel fondo del carter o sul magnete.



Per smontare il filtro, procedere nel seguente modo:

- Estrarre le viti dal carter e togliere i cunei metallici di sostegno.
- Estrarre il magnete dal carter dell'olio.
- Pulire il magnete eliminando i residui dell'abrasione.
- Smontaggio del filtro dell'olio.

Per montare il filtro, procedere nel seguente modo:

- Montare il nuovo filtro.
- Inserire il magnete nell'alloggiamento corrispondente e cambiare la guarnizione del carter.
- Montare il carter e tutte le viti a **20 Nm**.

**Olio del cambio e capacità**

Qui di seguito viene visualizzato l'olio originale utilizzato dal costruttore:

- **MB236.10.** Olio per trasmissioni idrauliche (ATF).
- **Riferimento: A 001 989 2103.** Quest'olio è fabbricato da Daimler-Chrysler AG (Gruppo Mercedes).
- **Equivalenza:** ATF Dexron III

Rabbocco e controllo del livello dell'olio

Per procedere al rabbocco dell'olio del cambio rispettare le seguenti indicazioni del fabbricante:

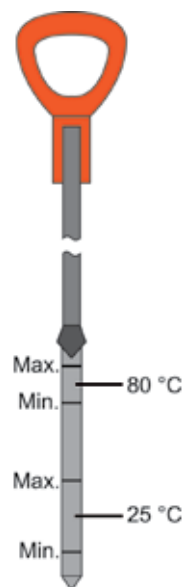
- Inserire il tappo/vite del carter e stringerlo a **8 Nm**.
- Versare **5 litri** d'olio circa attraverso il bocchettone di riempimento, togliendo il tappo.
- Versare l'olio quando il cambio è **freddo**.
- Accendere il motore e farlo girare brevemente al minimo su "P".
- Versare lentamente la quantità d'olio rimanente.
- Azionare il freno di servizio e scalare le marce varie volte di seguito, brevemente, a veicolo fermo e con il motore al minimo, quindi portare di nuovo la leva del cambio su "P".

Le capacità del cambio sono le seguenti:

- Capacità totale o completamente scarico: **9,2 litri**.
- Capacità di un cambio olio: **7 litri**.

Per verificare il livello dell'olio del cambio in modo corretto, rispettare le seguenti indicazioni del fabbricante:

- Per una verifica corretta l'olio del cambio deve essere a **80 °C**.
- Collegare lo **strumento diagnostico** e **verificare la temperatura dell'olio** del cambio su "R" o "D" azionando il freno di servizio.
- Inserire l'**asta di livello** dell'olio al massimo nel bocchettone di riempimento dell'olio, estrarla di nuovo e leggere il livello dell'olio del cambio.
- Il livello dell'olio del cambio deve trovarsi tra "min." e "max." a **80 °C**.



CAMBIO A VARIAZIONE CONTINUA (CVT)

Principio di funzionamento

Questo tipo di cambio è in grado di variare costantemente tra un'infinità di rapporti entro i valori stabiliti dal fabbricante, **senza necessità di scalare** durante la corsa. In questo modo **non si verificano interruzioni** ogni volta che si innesta una velocità: è simile al variatore di un ciclomotore o scooter.

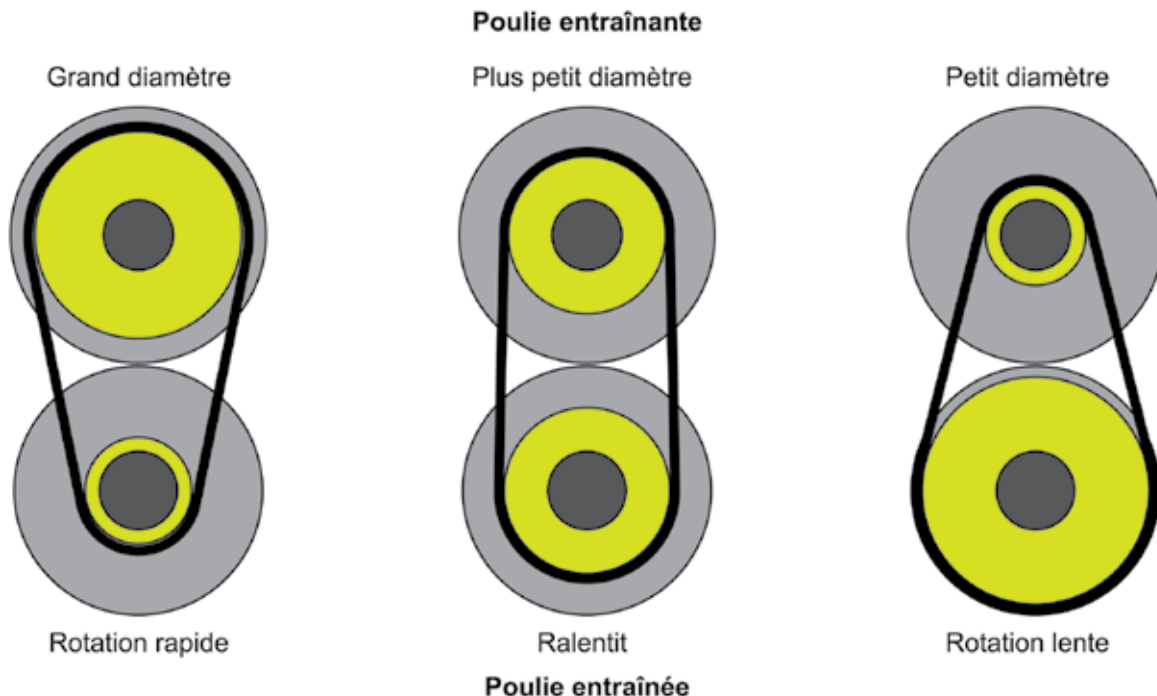
Il CVT si basa sul principio della trasmissione mediante pulegge. Vi sono due pulegge collegate per mezzo di una cinghia o catena.

La prima puleggia è collegata al motore (conduttrice) e l'altra all'asse impulsore (condotta). Le pulegge sono costituite da due superfici coniche mobili che si aprono e si chiudono, modificando la distanza tra di esse.



Controllando l'apertura o chiusura delle superfici, il diametro interno effettivo cambia e si ottengono diversi rapporti di trasmissione. La trasmissione di forza tra le due pulegge avviene mediante una cinghia, in modo che, con la modifica del diametro delle pulegge, si modifica progressivamente il rapporto di trasmissione, riducendo o moltiplicando la coppia di uscita del motore.

Ogni rapporto di diametro adottato dalle pulegge corrisponde a un rapporto di trasmissione diverso, per questo motivo questo tipo di trasmissione è in grado di sviluppare infinite velocità.



Esempio di manutenzione del cambio CVT RE0F10A di JATCO

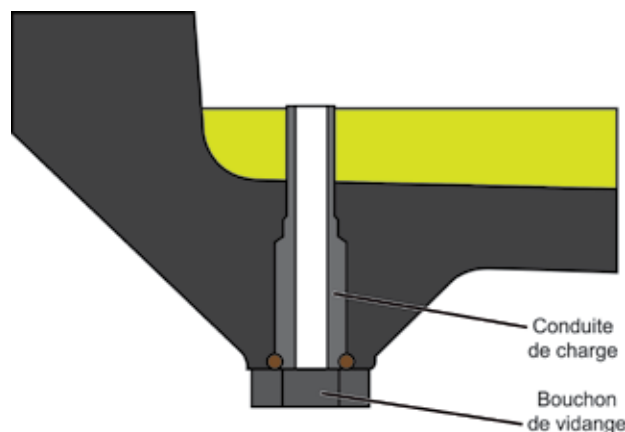
Sostituzione dell'olio e del filtro

Gli oli del cambio non devono essere sostituiti (se in buono stato), tuttavia **devono essere sottoposti a revisione ogni 15.000 km**. In caso di **tratto di rimorchio o di guida in condizioni speciali**, l'olio deve essere sostituito ogni 90.000 km.

Non è necessario sostituire il filtro dell'olio, a meno che l'olio o il cambio si siano deteriorati. Anche in tal caso si raccomanda di **sostituirlo ogni 90.000 km**.

Per poter scaricare l'olio del cambio, l'olio deve essere caldo. Quindi, seguire la procedura indicata dal fabbricante:

- Smontare il **tappo di scarico** e scaricare l'olio del CVT dal carter.
- Montare il bocchettone di riempimento.
- Riempire il cambio con fluido per CVT fino al livello indicato.
- Accendere il motore e far riscaldare l'olio del cambio. Per portare il fluido CVT a **50-80 °C** si impiegano circa 10 minuti.
- Verificare il livello e lo stato del fluido del CVT smontando il tappo di scarico.



Olio del cambio e capacità

L'olio originale utilizzato dal costruttore è il **Fluido CVT originale NISSAN NS-2** e le sue capacità variano a seconda del tipo di trazione:

- Per modelli 2WD: **8,5 litri**.
- Per modelli 4WD: **9,5 litri**.

CAMBIO AUTOMATIZZATO

Principio di funzionamento

Il cambio **automatizzato** (pilotato o robotizzato) è basato su un cambio manuale che **non richiede l'azionamento da parte del conducente**. Quando il veicolo è in movimento, per ottenere un corretto funzionamento, il conducente non deve cambiare marcia né premere il pedale della frizione.

Il funzionamento del cambio è simile a quello di qualsiasi cambio automatico. L'unica differenza è data dal principio di funzionamento dei meccanismi interni.

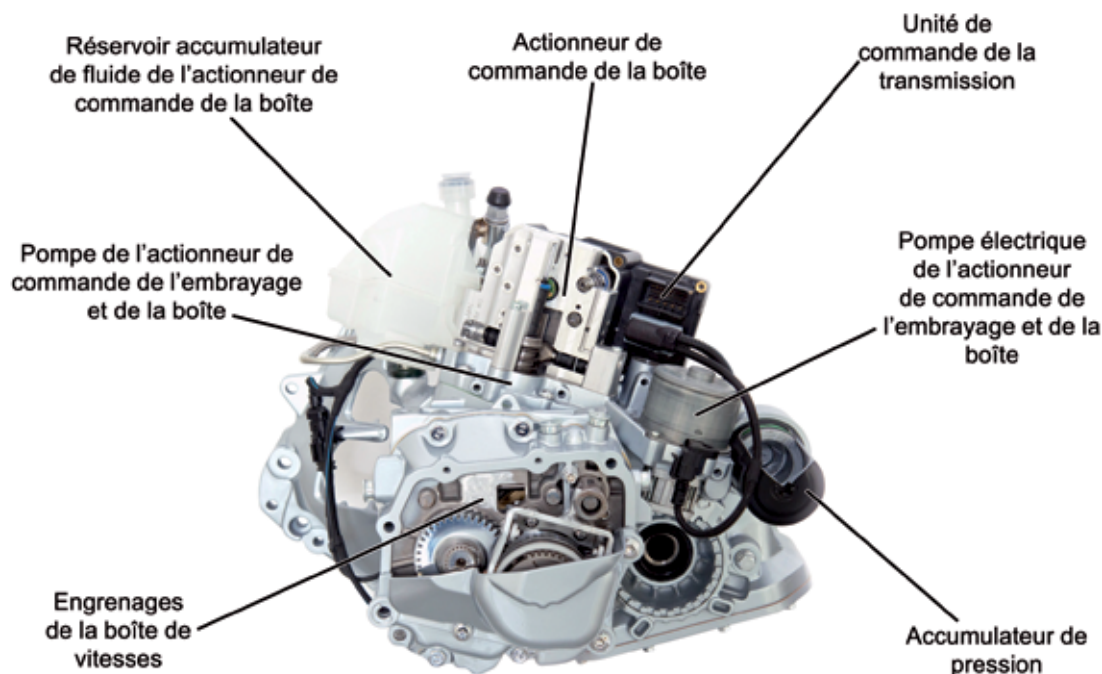
Per quanto riguarda l'utente, il pedale della frizione è sostituito da una leva con diverse modalità di funzionamento. L'utente può selezionare la modalità di funzionamento in base alle proprie necessità o alle condizioni di guida.

La leva del cambio può essere azionata manualmente (modo sequenziale) o in modo completamente automatico. Sul quadro strumenti del veicolo è sempre indicata la modalità in uso.



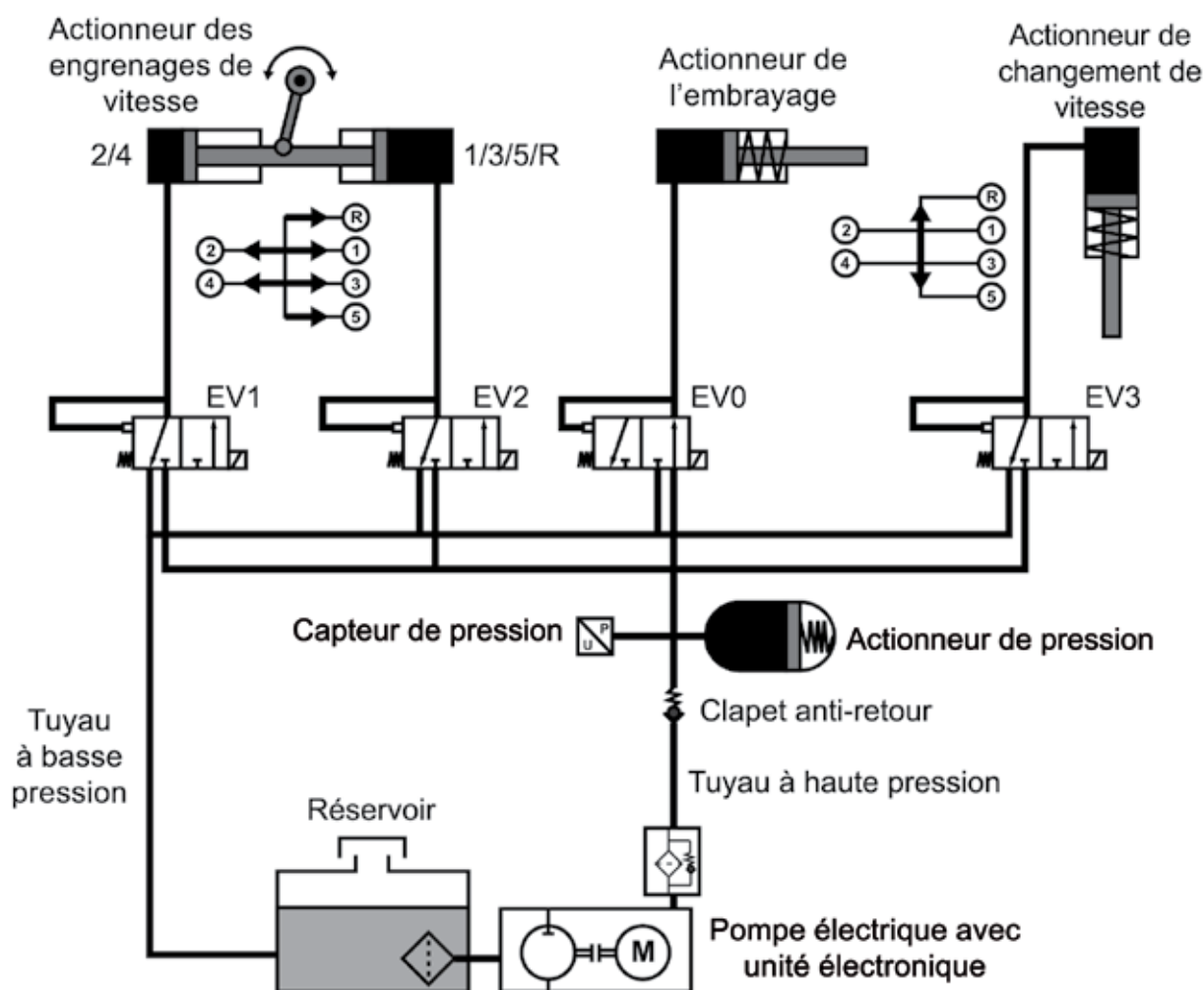
Per poter selezionare le marce e azionare la frizione, si può utilizzare un sistema idraulico composto da elettrovalvole e attuatori oppure un sistema basato su motori elettrici e ingranaggi.

Indipendentemente dal sistema di azionamento, gli elementi sono gestiti da un'unità di comando che trasmette agli attuatori le diverse opzioni di guida in base ai segnali ricevuti da altre unità (motore, freni, sterzo, etc.) o dal cambio stesso.



Qui di seguito si vede uno schema idraulico di funzionamento del sistema di gestione delle marce del cambio robotizzato **Easytronic MTA**

(Manual Transmission Automatically Shifted).



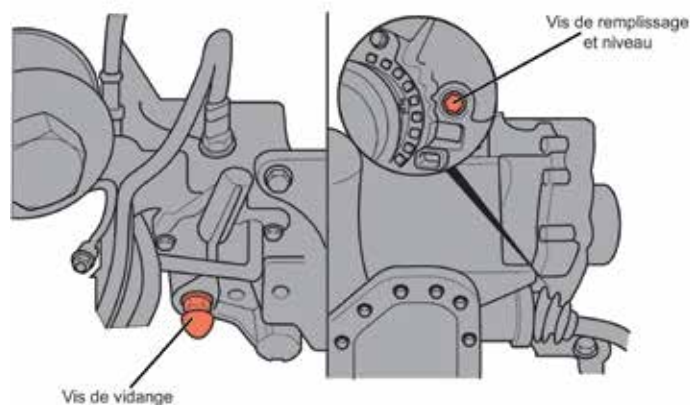
Esempio di manutenzione del cambio automatizzato Easytronic MTA

Per quanto riguarda la manutenzione di questo tipo di cambi, bisogna ricordare che si tratta di cambi manuali con un sistema di selezione delle marce automatico e che utilizzano quindi gli stessi oli per ingranaggi dei cambi manuali. I cambi con azionamento della frizione e delle marce di tipo idraulico utilizzano un olio specifico completamente indipendente dall'olio utilizzato negli ingranaggi.

Il cambio robotizzato **Easytronic MTA** utilizzato da **OPEL** è il cambio manuale **F17-5** con sistema idraulico di selezione delle marce e azionamento elettrico della frizione.

Se il veicolo viene utilizzato in modo normale, non è necessario sostituire il lubrificante di questo tipo di cambio. In caso di sostituzione, il fabbricante raccomanda l'uso del lubrificante "**Castrol BOT 303 Mod**" o di "**SAE 70W**", per una capacità totale di **1,6 litri**.

L'olio viene scaricato tramite una vite situata sul lato inferiore. Il riempimento si effettua tramite una vite laterale situata vicino all'uscita verso i cuscinetti. Il livello si raggiunge mediante rabbocco attraverso lo stesso foro di riempimento.



Il liquido raccomandato dal fabbricante per la gestione delle marce è il **NewGen F17MTA-System**, con una capacità massima di **0,4 litri**. Per la sostituzione e lo scarico del circuito di gestione delle marce è necessario utilizzare un apposito strumento diagnostico.

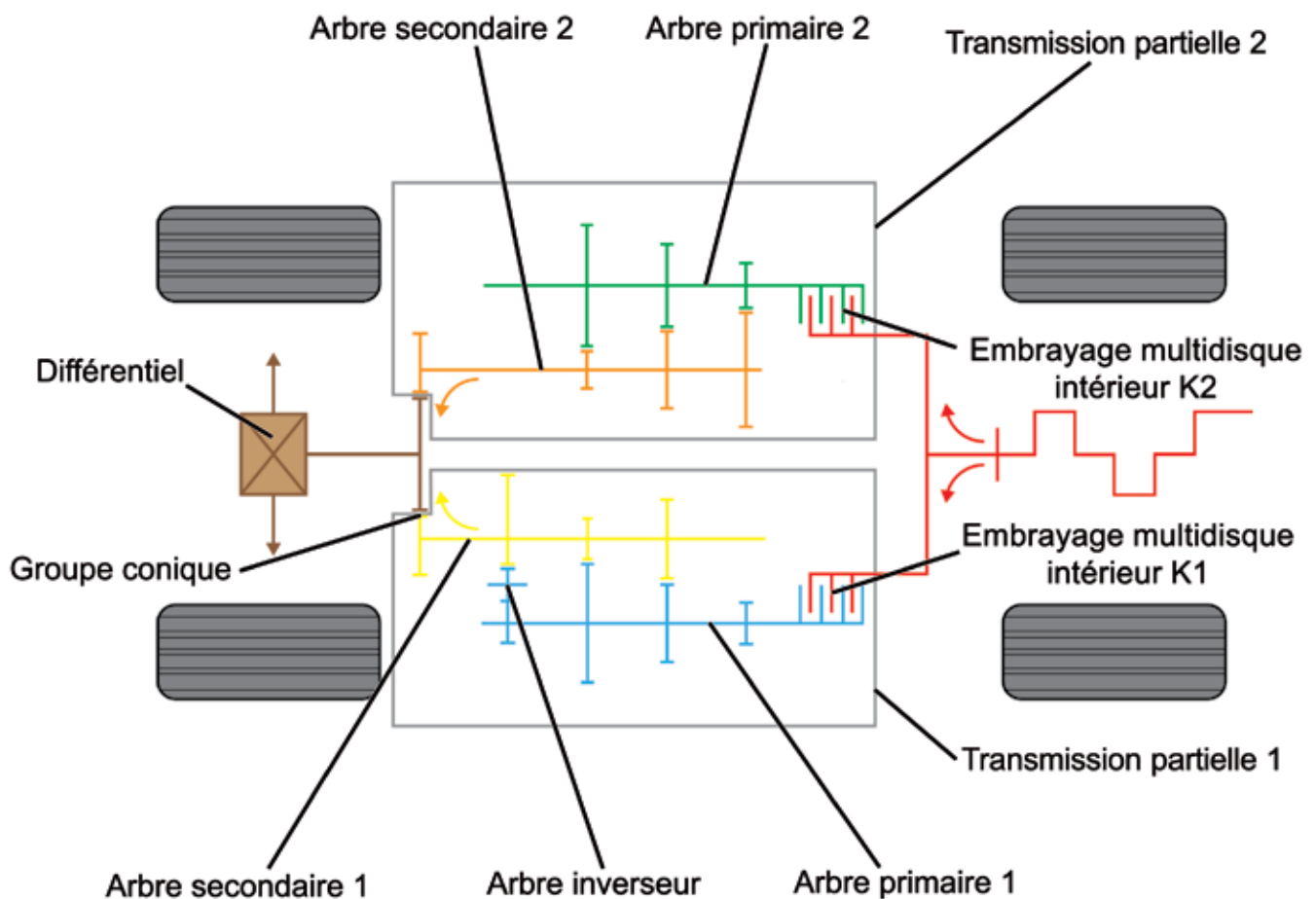
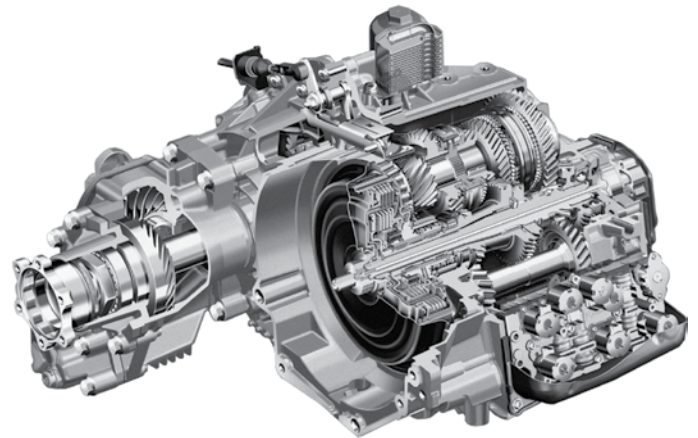
CAMBIO A DOPPIA FRIZIONE

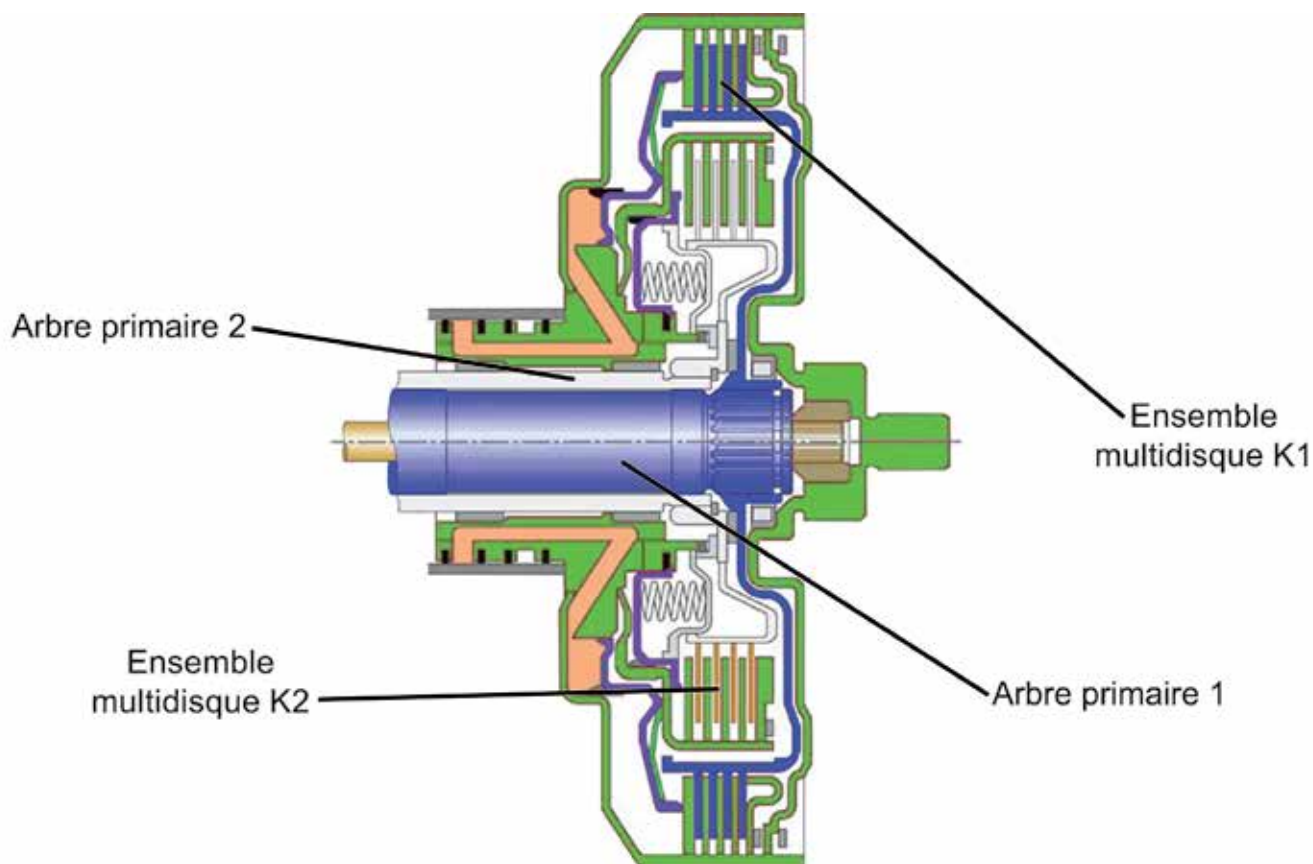
Principio di funzionamento

Questa trasmissione è utilizzata dal gruppo VAG con la denominazione di **DSG** (Direkt-Schalt-Getriebe). Esiste inoltre il modello **PowerShift** fabbricato da Getrag.

La trasmissione a doppia frizione consta di due trasmissioni intermedie parallele, ognuna con una frizione.

Grazie alla distribuzione degli assi intermedi, uno dei quali con rapporti di **1^a, 3^a e 5^a** e l'altro di **2^a, 4^a, 6^a e retromarcia**, i cambi successivi possono essere preparati pre-selezionando la velocità seguente, con il veicolo in corsa e a piena potenza. Il cambio avviene mediante l'azionamento contrapposto delle due frizioni, che si coordina mediante l'unità di comando del cambio automatico.





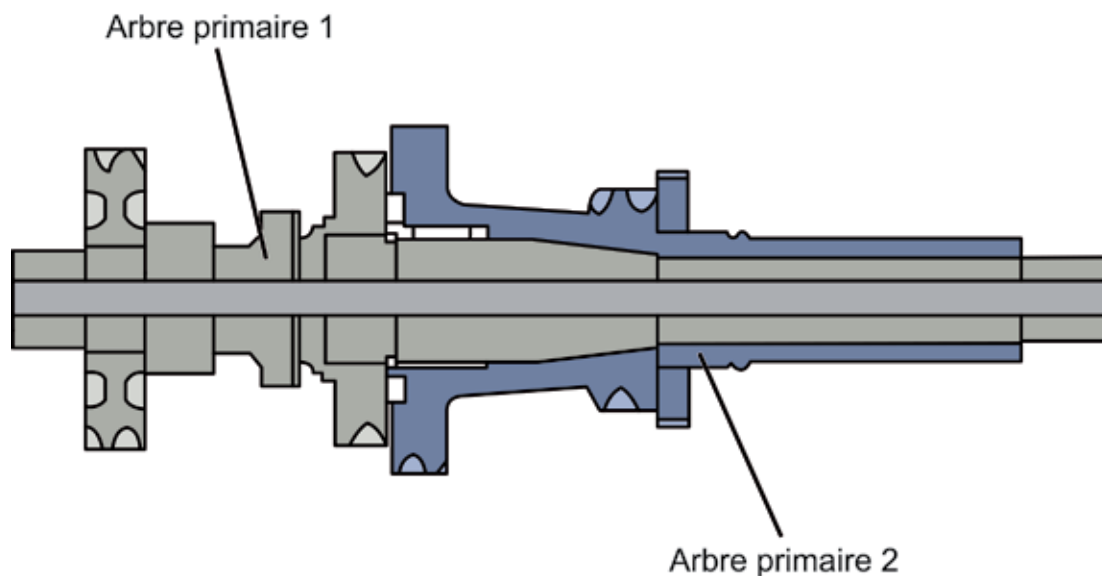
Ogni trasmissione parziale consta di un **albero primario** e di un **albero secondario**, oltre che di una specifica **frizione multidisco**.

Il gruppo è costituito da:

- Una **trasmissione parziale 1**, formata dall'albero primario 1, dall'albero secondario 1 e dalla frizione multidisco K1. (velocità dispari).
- Una **trasmissione parziale 2**, formata dall'albero primario 2, dall'albero secondario 2, dall'asse intermedio del pignone di inversione della retromarcia e dalla frizione multidisco K2. (velocità pari).

Una **frizione multidisco K1**, che trasmette la coppia di forze all'albero primario 1 per inserire la **1^a, 3^a, 5^a e la retromarcia**. Dato che la coppia trasmessa in 1^a e in retromarcia è maggiore di quella trasmessa con le altre velocità, la frizione K1 è quella esterna, in modo da consentire un diametro maggiore e garantire quindi le migliori condizioni di trasmissione di coppia e potenza.

La **frizione multidisco K2** trasmette la coppia di forze all'albero primario 2. Riceve il movimento dalla frizione multidisco K2 (frizione interna) e inserisce la **2^a, la 4^a e la 6^a**.



Gli **alberi primari 1 e 2** sono disposti in modo concentrico (coassiale). Gli **alberi secondari 1 e 2** distribuiscono in modo misto le marce pari

e dispari, dando vita così a una struttura molto più robusta, compatta e leggera.

Nei cambi DSG l'azionamento di ogni frizione avviene mediante aste che spostano i collari di spinta delle frizioni. I cambi di velocità si realizzano mediante forcelle selettive. Il tutto è azionato da un liquido idraulico gestito da un'unità di comando e da diverse elettrovalvole.

Per quanto riguarda il cambio PowerShift, anche l'azionamento delle frizioni e dei cambi di velocità avviene mediante aste e forcelle, mentre il movimento viene impresso da motori elettrici gestiti da un'unità di comando.



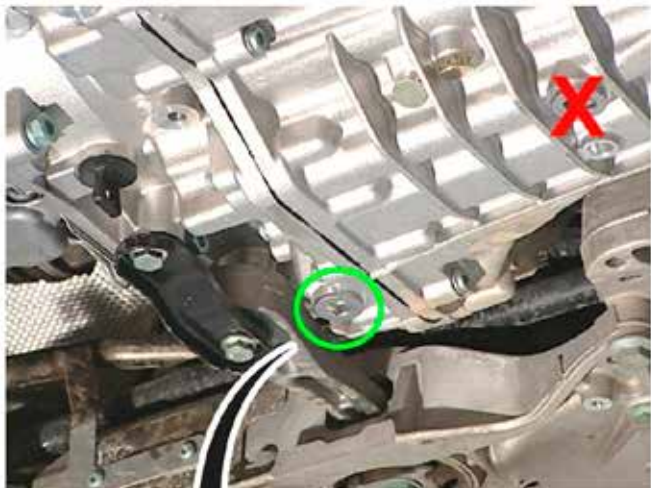
Electric motors

Esempio di manutenzione del cambio DSG 02E a 6 velocità

La sostituzione dell'olio del cambio e del filtro dell'olio avviene ogni **60.000 km**. La capacità totale dell'olio è di **7,2 litri**, tuttavia, ai fini della manutenzione, la quantità d'olio scaricata è pari a **5,2 litri**. Il fabbricante raccomanda l'uso di olio **VAG G 052 182**.

Prima di sostituire l'olio, controllare che la temperatura sia inferiore a **50 °C** servendosi di uno strumento diagnostico. Se è inferiore, è possibile

smontare la vite di scarico e il tubo di livello per lo scarico dell'olio. Il filtro si trova nella parte superiore del cambio, pertanto è necessario smontare l'involucro avvitato alla scatola del cambio.



Una volta estratto l'olio e sostituito il filtro, rimontare il tubo di livello, avvitare lo strumento di rabbocco dell'olio e versare **5,5 litri** d'olio. A questo punto scollegare lo strumento, raccogliere l'olio in eccesso e, al termine del gocciolamento, montare la vite manualmente.

Per la verifica del livello, azionare il motore, premere il freno e selezionare ogni posizione della leva a intervalli di **3 secondi**. Dopo aver inserito la leva in tutte le posizioni, riportarla su **"P"** e, con l'aiuto di

uno strumento diagnostico, verificare che la temperatura dell'olio sia compresa tra **35 e 45 °C**; se è superiore, lasciarlo raffreddare.

Dopo aver acceso il motore, smontare solo la vite di scarico e scaricare l'olio in eccesso. Quando l'olio è fuoriuscito del tutto, rimontare la vite. Se non fuoriesce olio, aggiungerne **1 litro** dal tubo di scarico e ripetere l'operazione di verifica. Il livello si considera corretto quando l'olio trabocca.

GUASTI COMUNI

I guasti più comuni ai cambi automatici sono per lo più dovuti alla **manca**za di manutenzione. Se non si rispettano i periodi raccomandati per la sostituzione dell'olio, questo può degradarsi o scendere di livello e provocare guasti ai componenti idraulici interni. Qui di seguito vengono indicati i guasti più comuni ai diversi tipi di cambio automatico:

Errori nel convertitore di coppia

Il sintomo più ricorrente del incorretto non corretto funzionamento di un convertitore di coppia è dato dalla vibrazione del veicolo, che in genere aumenta accelerando al massimo tra gli 80 e 100 km/h e scompare se si continua ad accelerare.

Per risolvere il problema, riparare o sostituire il convertitore di coppia.

Errori dovuti a una manutenzione incorretta del cambio

Se il livello del fluido è basso, la pompa dell'olio trasporta aria assieme al liquido, generando bolle all'interno del circuito idraulico. A sua volta ciò riduce la pressione idraulica, provocando il rallentamento dei cambi di velocità e lo slittamento di frizioni e freni.

Se il livello dell'olio è eccessivo, gli ingranaggi sbattono il fluido, trasformandolo in schiuma e provocando le stesse condizioni che possono verificarsi con un livello di fluido basso.

L'uso di un fluido incorretto può provocare non solo un cattivo funzionamento del cambio, ma anche il danneggiamento e la rottura della trasmissione.

Utilizzare l'olio raccomandato dal fabbricante versando nel cambio la quantità corretta. In caso di rottura di elementi interni del cambio, procedere alla loro riparazione o alla sostituzione.

Slittamento dei pacchi frizione

I pacchi frizione si deteriorano con il funzionamento, dato che la loro funzione è quella di accoppiare e disaccoppiare. Questo deterioramento con il tempo provoca uno slittamento eccessivo delle frizioni e, di conseguenza, un accoppiamento incorretto delle velocità.

È importante non eccedere i tempi di manutenzione e utilizzare l'olio raccomandato dal fabbricante. In caso di rottura di elementi interni del cambio, procedere alla loro riparazione o alla sostituzione.

Errori di gestione elettronica

Gli errori di misurazione dei sensori o del modulo elettroidraulico che controlla l'apertura delle valvole provocano l'attivazione della modalità di emergenza.

Per risolvere il problema è necessario controllare la cronologia errori e riparare o sostituire gli elementi danneggiati all'interno del cambio.

Errori delle elettrovalvole

I sintomi più abituali sono: attivazione della modalità di emergenza con codici di guasto relativi al funzionamento delle elettrovalvole e ai colpi registrati durante il cambio marcia. Ciò in genere si verifica quando si accoppia e disaccoppia una marcia.

In caso di guasto, verificare la cronologia errori avvalendosi di uno strumento diagnostico e riparare o sostituire gli elementi danneggiati del cambio.

Errore della pompa dell'olio

Un errore della pompa dell'olio significa assenza di pressione idraulica, pertanto l'impossibilità di trasmettere le varie velocità o la retromarcia.

Effettuare una verifica del sistema di gestione elettronico controllando le pressioni interne e quindi lo stato della pompa per decidere se ripararla o sostituirla.

Odore di bruciato

Se l'olio della trasmissione si surriscalda, può produrre questo odore. Anche l'uso di un olio non raccomandato può produrre questi sintomi ed effetti. Rispettare sempre la quantità e il tipo di olio raccomandati dal fabbricante.

Il surriscaldamento in genere si verifica in assenza di manutenzione e per la mancata sostituzione dell'olio prima del suo deterioramento. Se non si cambia l'olio nei tempi indicati, quest'ultimo perde le sue proprietà, pertanto l'attrito esistente tra le parti metalliche del cambio aumenta, portando al surriscaldamento.

NOTE TECNICHE

Nel presente capitolo vengono indicati i guasti più comuni ai componenti meccanici ed elettronici dei cambi automatici. 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.eina-uts.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.

VOLKSWAGEN

VW CADDY III Furgone (2KB, 2KJ) 1.6 TDI (CAYD)

Sintomo	<p>Spia di guasto del cambio accesa. Messaggio di avviso sul quadro strumenti: "Errore del cambio". Codici di guasto registrati nell'unità di controllo del cambio. Il veicolo presenta uno o più codici di guasto precedenti.</p> <p>In officina si osserva il seguente sintomo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dopo aver acceso il motore e inserito "D", "R" o "TRIP" dalla posizione "P", il veicolo non si muove e compare il messaggio di cui sopra oppure si accende la spia di guasto al cambio. <p>N.B.: Il codice P72C può comparire in combinazione con P073A o P072D oppure con P073B o P2711. N.B.: Questa nota informativa riguarda solo i veicoli dotati di cambio DSG (DQ200, 0AM, 0EG) a 7 velocità e frizione a secco. N.B.: Le presenti indicazioni riguardano solamente i veicoli fabbricati entro un intervallo di tempo preciso.</p>
Causa	Difetto del software dell'unità di controllo del cambio.
Rimedio	<p>Procedura per la riparazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eseguire la lettura dei codici di guasto registrati dall'unità di controllo del cambio avvalendosi dello strumento diagnostico. • Verificare che siano registrati uno o più codici di guasto indicati nel campo Sintomo della presente nota. • Verificare che siano presenti i sintomi indicati nel campo Sintomo della presente nota. • Riprogrammare l'unità di controllo del cambio con un software aggiornato.

NISSAN

<p>NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 2.0 dCi (M1D), NISSAN MURANO (Z50) 3.5 4x4 (VQ35DE), NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.5 dCi, NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.5 dCi, NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 1.6 (HR 16 DE), NISSAN QASHQAI (J10, JJ10) 2.0 dCi Trazione integrale (M1D), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 FWD (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 FWD (MR20DE), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi (M9R 760), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi (M9R), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.0 dCi FWD (M9R), NISSAN X-TRAIL (T31) 2.5 (QR25DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 (VQ35DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 4x4 (VQ35DE), NISSAN MURANO (Z51) 3.5 4x4 (VQ35DE)</p>	
Sintomo	<p>Vibrazioni nel veicolo. Perdita di trazione delle ruote. Spia guasto motore (MIL) accesa. Veicolo in modalità degradata o d'emergenza.</p> <p>N.B.: La presente nota informativa riguarda solamente i veicoli dotati di cambio automatico CVT. N.B.: I sintomi di questa nota appaiono quando si guida su strade infangate o in cattivo stato.</p>
Causa	Difetto della cinghia del cambio automatico CVT. Nel circolare su strade in cattivo stato, le ruote trasmettono più forza al CVT, potendo causare un lieve slittamento della cinghia. Se si continua a guidare in queste condizioni, l'attrito tra la puleggia e la cinghia può generare sporcizia, che a sua volta può alterare il funzionamento delle valvole di controllo del CVT e ridurre la pressione dell'olio del sistema.
Rimedio	<p>Procedura per la riparazione:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Smontare il cambio CVT. • Verificare lo stato della puleggia del CVT • Verificare lo stato della cinghia del CVT • Sostituire il cambio automatico CVT se si osserva che i due componenti sono in cattivo stato.

MERCEDES-BENZ

Tutti i modelli	
Sintomo	<p>2783 - Frizione di esclusione del convertitore di coppia, deterioramento elevato. 0741 - Frizione di esclusione del convertitore di coppia, attivazione non possibile. Codici di guasto registrati dall'unità di controllo del cambio. Il veicolo presenta uno o più codici di guasto precedenti. Scarsa accelerazione.</p> <p>N.B.: La presente nota riguarda solamente i veicoli dotati di cambio automatico.</p>
Causa	<p>Possibili cause:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Usura eccessiva della boccola del cuscinetto del convertitore di coppia. • Fughe interne nella guarnizione anulare tra l'albero primario e la frizione di esclusione della coppia.
Rimedio	<p>Procedura di riparazione (per motori 271):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effettuare la lettura dei codici di guasto registrati dall'unità di controllo del cambio avvalendosi dello strumento diagnostico. • Verificare che vengano visualizzati uno o più codici di guasto indicati nel campo Sintomo della presente nota. • Verificare che siano presenti i sintomi indicati nel campo Sintomo della presente nota. • Cancellare i codici di guasto registrati dall'unità di controllo del cambio avvalendosi dello strumento diagnostico. • Riprogrammare l'unità di controllo del cambio con un software aggiornato. • Realizzare una regolazione di base del convertitore di coppia avvalendosi dello strumento diagnostico. <p>Procedura di riparazione (per il resto dei motori):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Effettuare la lettura dei codici di guasto registrati dall'unità di controllo del cambio avvalendosi dello strumento diagnostico. • Verificare che vengano visualizzati uno o più codici di guasto indicati nel campo Sintomo della presente nota. • Verificare che siano presenti i sintomi indicati nel campo Sintomo della presente nota. • Rettificare l'albero primario servendosi di carta abrasiva a grana extra-fine. • Sostituire il convertitore di coppia. • Realizzare una regolazione di base del convertitore di coppia avvalendosi dello strumento diagnostico. • Cancellare i codici di guasto registrati dall'unità di controllo del cambio avvalendosi dello strumento diagnostico. • Eseguire una seconda lettura dei codici di guasto sull'unità di controllo del cambio avvalendosi dello strumento diagnostico e assicurarsi che NON vengano visualizzati i codici di guasto indicati nel campo Sintomo della presente nota. <p>ATTENZIONE: Nel sostituire il convertitore di coppia:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eliminare i residui di paglia di ferro dall'alloggiamento del convertitore di coppia dell'albero a gomito. • Pulire l'alloggiamento del convertitore di coppia dell'albero a gomito con un pulitore per freni. • Lubrificare la base del convertitore di coppia prima di procedere al montaggio.

BMW

BMW X3 (E83) 3.0 i (M54 306 S3), BMW X3 (E83) 3.0 sd (M57 306 D5)	
Sintomo	<p>Non corretto funzionamento del cambio. Selezionando la gamma di velocità D, si registra un ritardo all'avvio.</p> <p>N.B.: La presente nota informativa riguarda solamente i veicoli dotati di cambio automatico A5S 390R (GM5). N.B.: La presente nota informativa riguarda solamente i veicoli provvisti di determinati motori.</p>
Causa	Difetto del meccanismo interno del cambio.
Rimedio	Sostituire il cambio con una versione modificata.

Eure!Car[®]

CERTIFIED MASTERCLASSES

techn

auto



bilsteingroup[®]



PHILIPS

SCHAEFFLER

SKF[®]



Technical education for professional automotive repairers

www.eurecar.org





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

il programma 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.autodistribution.international). Il

Eure!Car a supporto dei partner industriali.



NOx reduction systems



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.