

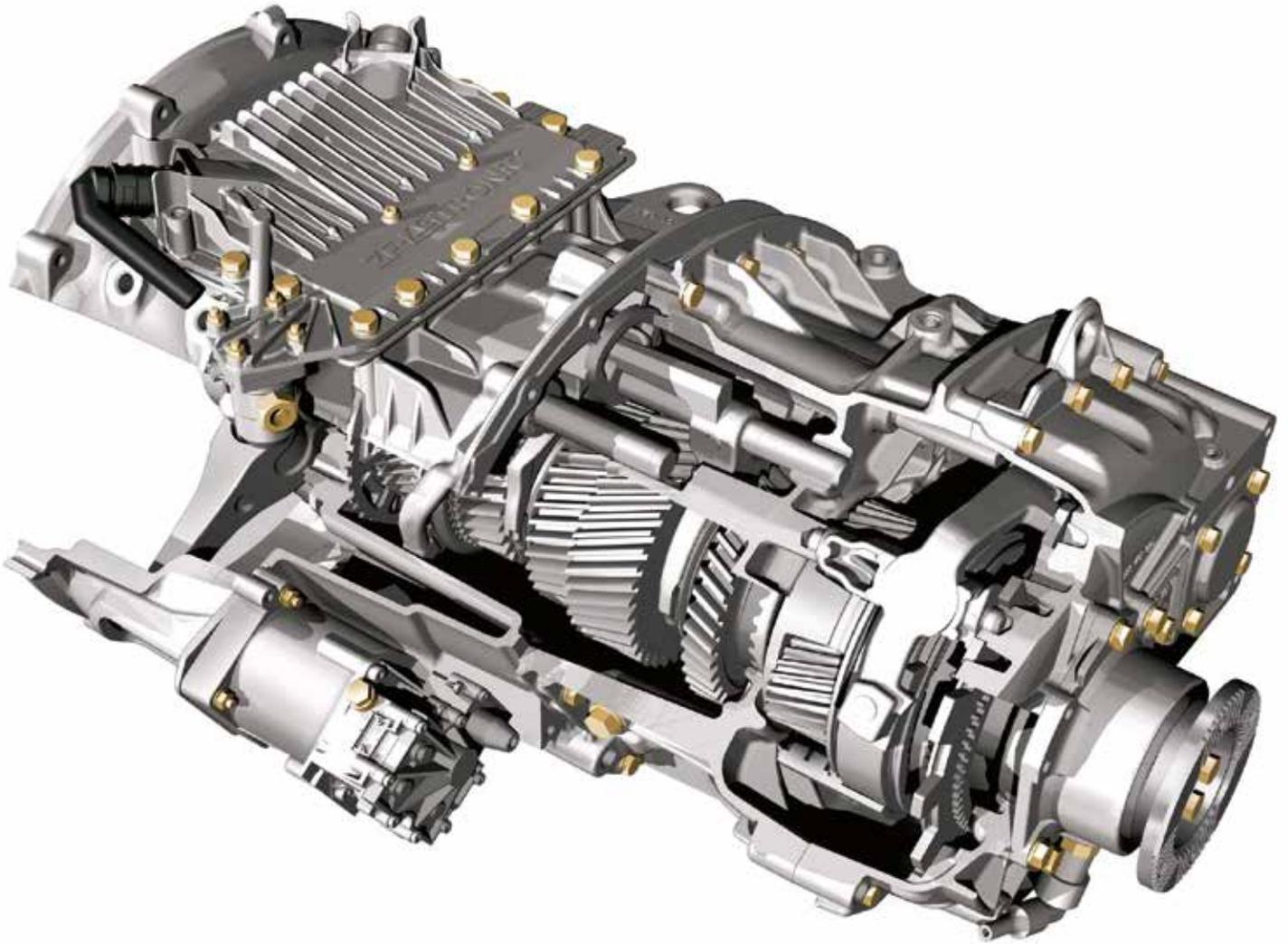


G15T



Corsi di formazione per autoriparatori

# Cambi automatizzati



[www.texaedu.com](http://www.texaedu.com)

TEXA

EDU

# INDICE

<b>GLOSSARIO</b> .....	<b>5</b>
<b>INTRODUZIONE</b> .....	<b>7</b>
<b>1. CAMBI AUTOMATIZZATI</b> .....	<b>8</b>
1.1 ZF As-Tronic .....	8
1.1.1 Modalità di innesto marce .....	8
1.1.2 Funzionamento in emergenza .....	10
1.1.3 Interazione con altri sistemi .....	11
1.2 Gestione marce Mercedes Benz.....	11
1.2.1 Modalità di innesto marce .....	12
1.2.2 Funzionamento in emergenza .....	13
1.2.3 Interazione con altri sistemi .....	16
1.2.4 Procedure di adattamento.....	17
1.3 Cambio Opticruise Scania .....	19
1.3.1 Modalità di innesto marce .....	20
1.3.2 Funzionamento in emergenza .....	20
1.3.3 Interazione con altri sistemi .....	21
1.3.4 Procedure di adattamento.....	21
<b>2. CAMBIO ZF ASTRONIC SU IVECO</b> .....	<b>23</b>
2.1 Generalità.....	23
2.1.1 Vantaggi.....	23
2.1.2 Collegamento Componenti versione EURO 3.....	23
2.1.3 Collegamento Componenti versione EURO 4/5.....	25
2.2 Struttura.....	27
2.2.1 Gruppo Riduttore Epicicloidale.....	29
2.2.2 Gruppo Splitter.....	29
2.3 Circuito elettronico .....	29
2.3.1 Limitatore di pressione.....	32
2.3.2 Attuatori.....	32
2.3.3 Elettrovalvole di comando.....	33
2.3.4 Sensori di pressione e temperatura.....	34
2.3.5 Sensori di posizione .....	34
2.3.6 Sensore di giri cambio .....	35
2.4 Frizione .....	35
2.4.1 Sensore di Corsa Frizione.....	37
2.5 Frenetto d'inerzia.....	37
2.6 Sensore di giri uscita cambio e sensore di velocità.....	38
2.7 Leva selettoria .....	38
2.8 P.T.O. ....	40
2.9 Autodiagnosi.....	42
2.9.1 Apprendimento posizione frizione e adattamento usura .....	43
2.9.2 Registrazione frizione .....	45
2.9.3 Gestione Innesto Marce.....	46
2.9.4 Parametri di conferma innesto .....	47
2.9.5 Apprendimento posizione attuatori.....	49
2.9.6 Gestione attuatori.....	50
2.9.7 Inserimento marce .....	51
2.9.8 Gestione Prese di Forza.....	52
2.9.9 Altri Parametri .....	53
2.9.10 Altri Stati.....	53
2.9.11 Anomalie .....	55
2.9.12 Altre anomalie.....	56
2.9.13 Attivazioni .....	57
2.9.14 Regolazioni .....	60
2.10 Riprogrammazione versione GS 3 – GS 3.3 .....	61
<b>3. ZF TIPMATIC MAN</b> .....	<b>64</b>
3.1 Collegamento Componenti.....	64
3.2 Circuito elettronico .....	65

3.3 Leva selettoria e Interruttore gamma marce.....	66
3.3.1 Strategie di Recovery .....	67
3.4 P.T.O. ....	67
3.5 Autodiagnosi .....	67
<b>4. ESERCITAZIONI .....</b>	<b>68</b>
4.1 Analisi dei parametri .....	68
4.2 Analisi Parametri Frizione .....	69
<b>5. GESTIONE MARCE MERCEDES BENZ .....</b>	<b>71</b>
5.1 Gruppo attuatori di prima generazione.....	72
5.1.1 Gruppo Instradamento e Splitter .....	72
5.1.2 Gruppo Innesto Marce.....	72
5.1.3 Cilindro Range .....	73
5.1.4 Sensori di Posizione .....	73
5.1.5 Selettore marce.....	76
5.1.6 Sensori di giri cambio .....	76
5.1.7 Sensore di corsa Frizione .....	77
5.2 Gestione elettronica della frizione .....	78
5.3 Gestione del cambio versione II e Powershift .....	79
5.3.1 Centralina di Comando (GS) .....	80
5.3.2 Sensore splitter .....	81
5.3.3 Modulo Marce.....	81
5.3.4 Modulo Range.....	82
5.3.5 Gestione della frizione nelle versioni GE2, GE3 e GE7 .....	83
5.3.6 Caratteristica Componente Sensore posizione frizione.....	84
5.3.7 Posizione di riferimento attuatori.....	84
5.3.8 Sensori di giri.....	84
5.3.9 Sensore di temperatura olio.....	85

**Legenda**



# GLOSSARIO

<b>ABS</b>	Sistema antibloccaggio in frenata
<b>ACC</b>	Adaptative Cruise Control
<b>AD</b>	Uscita digitale 24 V
<b>ADC</b>	Analogue Digital Converter
<b>ADM</b>	Uscita digitale di massa
<b>ADS</b>	Uscita digitale, connessione rapida
<b>ADVP</b>	Uscita digitale di alimentazione (+)
<b>AG/AGE</b>	Gestione elettronica della marcia
<b>AGM</b>	Absorbent Glass Material (strato di fibra di vetro assorbente)
<b>AGR</b>	Elettrovalvola ricircolo gas di scarico
<b>AIP</b>	Uscita corrente proporzionale
<b>ALB</b>	Regolazione automatica della frenata in funzione del carico
<b>ASR</b>	Antislittamento
<b>AU</b>	Uscita tensione 5 V
<b>B +</b>	Uscita di potenza alternatore
<b>BC-DR</b>	Body Computer – Catena Cinematica
<b>BN</b>	Rete di bordo
<b>BSG</b>	Modulo di controllo della frenatura
<b>BSH</b>	Selettore gradi di frenatura
<b>CAN</b>	Control Area Network
<b>CAN-L</b>	Linea Dati CAN Low
<b>CAN-H</b>	Linea Dati CAN High
<b>CC</b>	Cruise Control
<b>CCVS</b>	Cruise Control/Velocità veicolo
<b>CPU</b>	Central Processing Unit
<b>D +</b>	Segnale di ricarica alternatore
<b>DF</b>	Spazzola Field: terminale positivo per il passaggio della corrente al rotore (alternatore)
<b>DFM</b>	Uscita informazione Duty Cycle stato di carica alternatore
<b>EAS</b>	Controllo elettronico della Trazione
<b>EBC</b>	Controllo elettronico della frenatura
<b>EBL</b>	Electronic Brake Limiter (Correttore di frenata elettronico)
<b>EBS</b>	Sistema di frenata Elettronico
<b>ECAM</b>	Sistema Pneumatico a controllo elettronico
<b>ECAS</b>	Sospensioni Pneumatiche a controllo elettronico
<b>ECU</b>	Electronic Control Unit
<b>EDC</b>	Electronic Diesel Control

<b>EEC</b>	Centralina elettronica Motore
<b>EEPROM</b>	Memoria a sola lettura programmabile e cancellabile elettricamente
<b>EGR</b>	Sistema di ricircolo gas di scarico
<b>EHAB</b>	Arresto elettroidraulico
<b>ELAB</b>	Arresto elettrico
<b>EOL</b>	Programmazione End of Line
<b>EPB</b>	Gestione del freno elettronico
<b>EPS/GS</b>	Comando elettropneumatico del Cambio
<b>ER</b>	Centralina Retarder
<b>ESAC</b>	Controllo elettronico ammortizzatori
<b>ESC/ASC</b>	Controllo di stabilità elettronico/automatico
<b>ESP</b>	Controllo di stabilità elettronico
<b>ETC</b>	Centralina elettronica cambio
<b>EVB</b>	Exhaust Valve Brake (Sistema freno motore MAN)
<b>FFR</b>	Navigatore
<b>FGB</b>	Limitazione velocità di marcia
<b>FGR</b>	Regolazione velocità di marcia
<b>FR-FMR</b>	Regolazione Veicolo Motore
<b>GP</b>	Selettore di gamma (gruppo epicicloidale)
<b>GPL</b>	Selettore di gamma (gruppo epicicloidale) lento
<b>GPS</b>	Selettore di gamma (gruppo epicicloidale) veloce
<b>GV</b>	Splitter
<b>GVL</b>	Splitter lento
<b>GVS</b>	Splitter veloce
<b>IMR</b>	Relè meccanico integrato
<b>I/O</b>	Input/Output generalmente sono linee presenti su centraline elettroniche che possono essere utilizzate sia come linee di ingresso che di uscita opportunamente programmate
<b>ICB</b>	Instrument Cluster Bus (Iveco)
<b>ISO</b>	Internazionale Standardardisierungs Organisation (ente internazionale di normalizzazione)
<b>ITB</b>	Iveco Turbo Brake (Freno motore Iveco)
<b>KB</b>	Blocco centrale
<b>KITAS</b>	Sensore intelligente tachigrafi Kienzle
<b>KSM</b>	Modulo speciale cliente
<b>MKR/EMK</b>	Regolazione frizione elettronica
<b>Morsetto L</b>	Vedi D +

<b>Morsetto S</b>	Terminale di sensing per il controllo di regolazione dell'alternatore
<b>Morsetto W</b>	Segnale di giri alternatore
<b>LCD</b>	Liquid Crystal Display
<b>LED</b>	Light Emitting Diode
<b>LLA</b>	Aumento regime minimo
<b>LLR</b>	Regolazione regime minimo
<b>LNG</b>	Liquified Natural Gas (Metano)
<b>LPG</b>	Liquified Petroleum Gas (GPL, gas liquido)
<b>MR</b>	Sistema di controllo motore
<b>M-TCO</b>	Tachigrafo modulare
<b>MUX</b>	Segnale multiplex/Sistema multiplex
<b>NA</b>	Normalmente Aperto
<b>NC</b>	Normalmente Chiuso
<b>OEM</b>	Costruttore di veicoli
<b>PDE</b>	Pumpe Duse Einheit
<b>PLD</b>	Pump Leitung Duse
<b>PMS</b>	Punto Morto Superiore
<b>PMI</b>	Punto Morto Inferiore
<b>PSM</b>	Modulo speciale parametrizzabile (Mercedes)
<b>PTO</b>	Power Take Off (Presa di forza)
<b>PWM - PBM</b>	Pulse Breadth Modulation (segnale a modulazione di ampiezza di impulsi)
<b>RAM</b>	Random Access Memory
<b>RET</b>	Retarder
<b>ROM</b>	Read Only Memory
<b>RSP</b>	(Roll Stability Program) Programma di stabilità contro il rollio
<b>TC</b>	Traction Control
<b>TCO</b>	Tachigrafo
<b>TGC</b>	Dispositivo staccabatterie elettronico Iveco
<b>UPEC</b>	Sistema di Iniezione DAF
<b>VDB</b>	Vehicle Data Bus (Iveco)
<b>VECU</b>	Centralina veicolo
<b>VGT</b>	Turbina a geometria Variabile
<b>ZBR</b>	Computer Centrale di Bordo
<b>ZDR</b>	Regolazione regimi intermedi
<b>EBD</b>	Distribuzione elettronica della forza frenante (Electronic Brakeforce Distribution)
<b>ESP</b>	Programma di stabilità elettronica (Electronic Stability Program)
<b>° KW</b>	Gradi albero motore
<b>° NW</b>	Gradi albero a camme



# 1. CAMBI AUTOMATIZZATI

Il concetto di base di questi Cambi automatizzati risiede nella metodologia di azionamento dei vari componenti del cambio. Infatti in un cambio tradizionale meccanico, l'azionamento delle diverse leve avviene meccanicamente o mediante servo azionamento pneumatico direttamente dalla leva del cambio e quindi il controllo è interamente affidato all'autista.

Anche l'innesto ed il disinnesto frizione è affidato all'autista mediante il pedale frizione che in questo caso è servoassistito (idraulico-pneumatico). Nei cambi automatizzati la leva presente in cabina diventa un dispositivo in grado di trasmettere segnali elettrici corrispondenti alla volontà da parte dell'autista di cambiare marcia. Tali segnali vengono impiegati dalla centralina del cambio per determinare la marcia da innestare. A questo punto, a seconda della tipologia di cambio, l'autista dovrà disinnestare e innestare la frizione affinché il cambio effettui l'innesto marcia oppure sarà lo stesso cambio ad eseguire tale operazione.

Il vantaggio di utilizzare un cambio di questo tipo è poi legato alla possibilità di gestire l'innesto marce come un vero cambio automatico. Commutando infatti la gestione da manuale ad automatico, sarà la centralina del Cambio a scegliere la marcia corretta e ad innestarla analizzando diversi segnali quali ad esempio le richieste di coppia della centralina EDC. Tali dispositivi sono quindi predisposti per poter comunicare tramite un Bus CAN con altre centraline del veicolo al fine di ottimizzare il funzionamento del cambio.

## 1.1 ZF As-Tronic

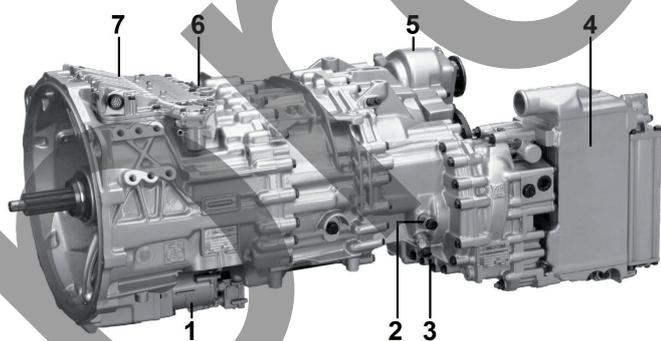


Figura 1: Complessivo del Cambio ZF As-Tronic con Rallentatore

### Legenda:

- 1) Attuatore Frizione
- 2) Sensore giri cambio
- 3) Sensore velocità tachigrafo
- 4) Rallentatore
- 5) Presa di forza posteriore
- 6) Interruttore folle
- 7) Centralina e gruppo attuatori/sensori

Il cambio ZF AsTronic nasce in collaborazione con Iveco. Nella seconda versione (vedi figura) viene equipaggiato anche sui veicoli MAN, Renault e DAF.

**i** La componente elettronica del cambio è quasi completamente integrata nel gruppo Centralina/Attuatori/Sensori.

Questo da un lato rappresenta un vantaggio poiché il sistema risulta essere estremamente compatto, dall'altro rappresenta uno svantaggio poiché la diagnosi dei componenti non può essere fatta (se non attraverso l'Autodiagnosi) e la sostituzione di uno solo dei componenti è impossibile poiché a ricambio è fornito il gruppo completo. Esternamente al gruppo principale ci sono solo il sensore di giri cambio e il gruppo di comando frizione.

Gli altri sensori presenti sul cambio (velocità veicolo, interruttore folle) sono collegati ad altre centraline.

Il gruppo attuatori gestisce i 4 cilindri principali:

- Cilindro selettore principale (trasversale al cambio);
- Cilindro selettore marcia (longitudinale al cambio);
- Cilindro selettore gamma (longitudinale al cambio);
- Cilindro selettore splitter (longitudinale al cambio).

Complessivamente ci sono 10 elettrovalvole: 2 per ogni cilindro attuatore, 1 di regolazione della pressione dell'aria e 1 di controllo del freno. Sono poi integrati un sensore di giri ingresso cambio, un sensore di pressione ed i sensori di posizione dei cilindri principali. Il gruppo di comando frizione, posizionato sul lato inferiore del cambio, presenta un cilindro principale elettropneumatico (integra infatti 4 elettrovalvole) e un sensore di corsa frizione.

**!** La gestione della frizione in questo cambio è affidata alla centralina elettronica.

### 1.1.1 Modalità di innesto marce

#### Modalità Manuale

In modalità manuale l'autista comanda solo l'innesto marcia attraverso la leva del cambio. La gestione della frizione è affidata alla centralina del cambio. Non è infatti presente il pedale frizione.

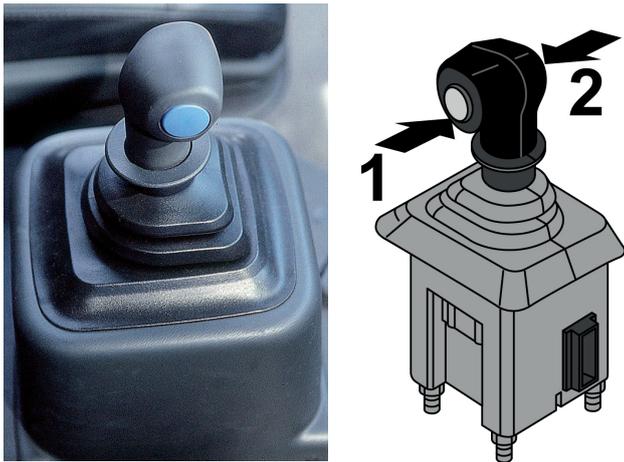


Figura 2: Leva cambio Iveco Stralis

**Legenda**

1) Tasto Funzione

2) Tasto Neutral

**i** Muovendo rapidamente la leva, la centralina cambia un solo rapporto, mentre se la leva viene mantenuta nella posizione vengono cambiati 2 rapporti.

**Modalità Automatica**

A differenza delle versioni precedenti l'Eurotronic II può essere impiegato in modalità completamente automatica per cui l'autista non deve più nemmeno azionare la leva selettore.

In questa modalità, la centralina del cambio riceve le informazioni dalla centralina EDC per calcolare il rapporto giusto e determina l'istante per effettuare la cambiata.

Il passaggio dalla modalità manuale alla modalità automatica viene gestito a seconda del costruttore:

- premendo il tasto funzione sulla leva (Iveco);
- premendo il pulsante D sul pannello centrale (IVECO EURO 4/5);
- premendo il pulsante sulla leva dietro il volante (MAN e DAF).



Figura 3: Leva selettore e tasti funzione

**Legenda:**

1) Incremento marcia

N) Neutral

2) Decremento marcia

R) marcia indietro normale e slow

D) AUTO/SEMI e marcia avanti slow

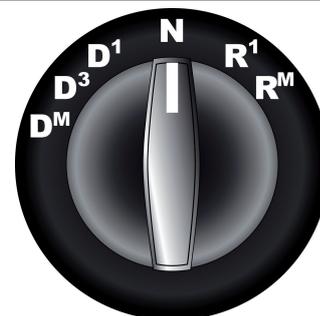


Figura 4: Azionamento Cambio TipMatic MAN TG-A: Selettore marce su leva multifunzione; Selettore marce manuale (N: neutral, D1 marcia avanti con P marcia di spunto, D3 marcia avanti con III° marcia di spunto, DM marcia avanti, R1 marcia indietro, RM cambio marcia indietro)



Figura 5: DAF XF105: Selettore marce su leva multifunzione; Selettore marce manuale (N: neutral, D marcia avanti, R marcia indietro, Comandi manovra avanti e indietro)

### Modalità SLOW IVECO

Tale modalità è disponibile per le manovre in condizioni difficili. In questo caso la frizione viene regolata in funzione della corsa del pedale acceleratore per cui viene limitato il numero di giri del motore al fine di evitare rapide accelerazioni. L'attivazione della funzione si ottiene:

- premendo per più di 2 secondi il tasto D per le manovre in AVANTI;
- premendo per più di 2 secondi il tasto R per le manovre INDIETRO.

Per disattivare la funzione:

- premere velocemente D per inserire un rapporto in avanti o R per inserire la retromarcia lenta (a veicolo fermo);
- premere brevemente D o attivare il kick-down per selezionare il programma AUTO in avanti;
- premere brevemente R o attivare il kick-down per selezionare il programma AUTO indietro.

### 1.1.2 Funzionamento in emergenza

In caso di anomalia grave del sistema presente su Iveco viene attivata una funzione Limp-Home che permette di controllare il veicolo fino al servizio più vicino.

**⚠ In caso di anomalie meccaniche la funzione Limp-Home non permette di spostare il veicolo.**

La funzione può essere attivata dall'autista seguendo la procedura e solo a regimi inferiori a 950 giri/min: portare la chiave su STOP e poi su MARCIA; entro 5 sec premere il tasto Neutral (tasto blu sulla leva) e tenerlo premuto per 5 sec; la funzione si attiva e l'autista può selezionare la marcia; a questo punto, premendo il tasto funzione per 2 sec, verrà azionata la frizione.

**⚠ Se il sensore di corsa frizione non funziona la frizione viene innestata e disinnestata manualmente tramite il tasto Funzione.**

Può essere selezionata 1 sola marcia per cui non è possibile in corsa cambiare rapporto. A veicolo in moto infatti i movimenti della leva del cambio non vengono considerati. Si può scegliere tra 7 marce avanti e 2 indietro nel cambio a 16 rapporti o 5 marce avanti e 2 indietro in quello a 12 rapporti. L'innesto marce è rallentato e anche la visualizzazione a display. Se la marcia inserita è troppo alta il cambio disinnesta la frizione per evitare lo spegnimento del veicolo. Quando il veicolo viene fermato la funzione Limp-Home rimane attiva e mantiene memoria della marcia di partenza.

**i** Per disattivare la funzione Limp-Home eseguire il Reset del sistema.

### Funzione LIMP-HOME veicoli EURO 4/5

L'inserimento della funzione Limp-Home prevede:

- a display viene visualizzata la richiesta LH (inserire il regime di emergenza);
- spegnere il quadro e attendere la scomparsa del messaggio a Display;
- accendere il quadro per 5 secondi;
- premere il pulsante N per almeno 5 secondi.

Una volta attivata la funzione di emergenza a Display viene visualizzata la scritta LH, il cambio si trova in folle e la frizione è aperta. A questo punto avviare il motore e inserire la marcia di partenza:

- premendo/tirando la leva dietro il volante si riduce/au-

- menta di una marcia (nel caso si proceda in AVANTI);
- premendo il pulsante R viene inserita la RL e tirando la leva si può passare a RH.



Figura 6: Riquadro Display

Selezionato il rapporto si deve innestare la frizione:

- premere il pulsante D fino a quando cessa il lampeggio delle barre con freccia su e appaiono le barre con freccia giù sul display;
- premere brevemente D o il pedale del freno per disinnestare la frizione.

Il reset della funzione avviene spegnendo il quadro.

### 1.1.3 Interazione con altri sistemi

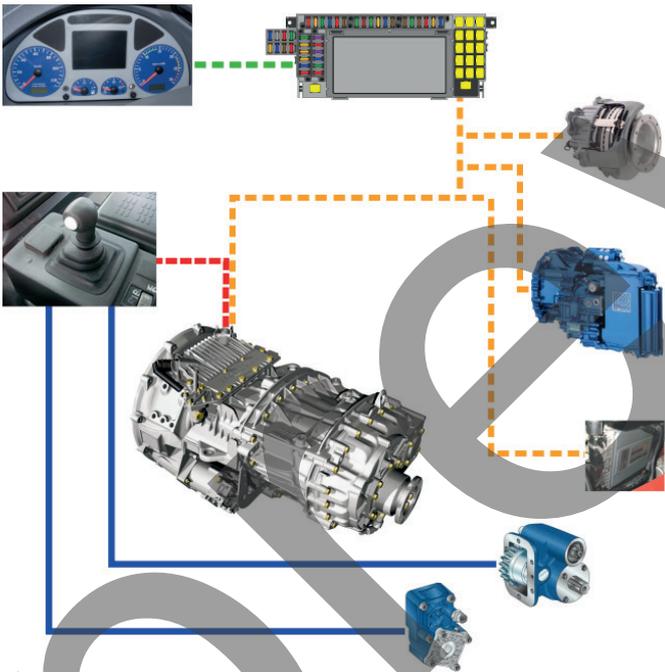


Figura 7: Collegamenti Centralina Cambio con le centraline del veicolo

**Legenda:**

- Attivazione prese di forza e segnali di ritorno
- - - Collegamento CAN cambio leva selettiva
- - - VDB
- - - ICB

La centralina del Cambio è collegata con le centraline ABS/EBS, EDC, Intarder, Body Computer, Instrument Cluster e con queste interagisce nei modi seguenti:

- dalla centralina EDC, riceve le informazioni relative a posizione pedale acceleratore e kick-down, portata

- combustibile, giri motore e attivazione freno motore;
- dalla centralina ABS/EBS riceve le informazioni di velocità veicolo e condizioni di frenata del veicolo;
- dalla centralina Intarder riceve informazioni sul rallentamento richiesto e sulla necessità di intervenire cambiando marcia;
- con il Body Computer scambia informazioni per gestire le prese di forza e per inviare messaggi al Cluster.

## 1.2 Gestione marce Mercedes Benz

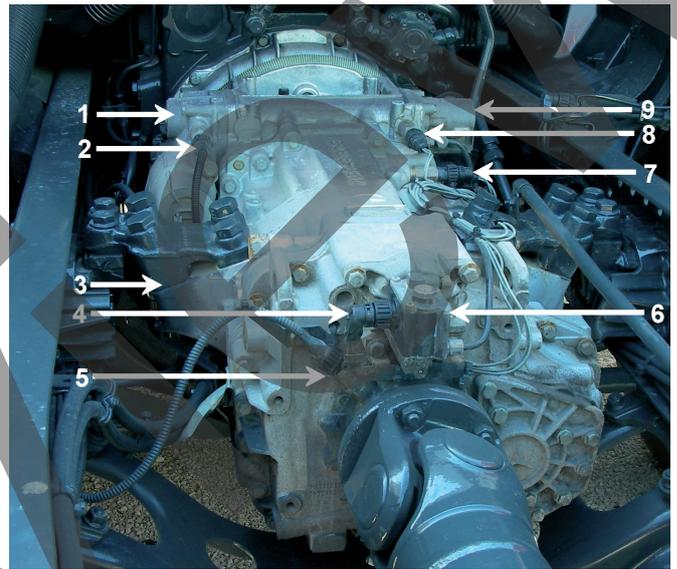


Figura 8: Cambio EPS Mercedes Actros

**Legenda:**

- 1) Cilindro di comando Marcia
- 2) Sensore Marcia
- 3) Attuatore Frizione con sensore di corsa
- 3) Sensore giri albero secondario
- 4) Sensore Range
- 5) Sensore velocità tachigrafo
- 6) Cilindro di comando Range
- 7) Sensore gruppo Splitter
- 8) Sensore instradamento
- 9) Cilindro di comando Instradamento

Il cambio GS viene impiegato da Mercedes nella gamma Axor e Actros nonché Nuovo Axor e Actros MPII.

**i** La componente elettronica del cambio è diversa da quella del cambio ZF poiché attuatori e sensori sono posizionati sulla carcassa del cambio. Solo dalla versione GSII (Actros MPII) alcuni dispositivi sono integrati con la centralina che non si trova più in cabina ma direttamente sul lato destro del cambio.

Il sistema prevede l'azionamento mediante 4 cilindri attuatori:

- cilindro di comando Instradamento (trasversale al cambio);
- cilindro selettore marcia (longitudinale al cambio);
- cilindro selettore gamma (longitudinale al cambio sul lato posteriore);
- cilindro selettore splitter (longitudinale al cambio).

Ogni cilindro principale prevede un sensore di posizione. Il gruppo servofrizione è posizionato sul lato sinistro in basso sotto il cilindro selettore marcia. Il sensore di velocità infine presente sul lato posteriore del cambio viene collegato al tachigrafo. Il cambio servoassistito Mercedes può essere azionato in modalità diverse:

modalità manuale;  
modalità preselezione;  
modalità automatica.

La particolarità di questo cambio è infatti legata al fatto che rappresenta un cambio servoassistito dove però l'autista compie le medesime operazioni di un cambio meccanico per l'inserimento marce. La differenza principale è che l'innesto marce avviene mediante attuatori elettropneumatici mentre lo spostamento della leva in cabina invia semplicemente un segnale elettrico alla centralina.

### 1.2.1 Modalità di innesto marce

#### Modalità Manuale

In modalità manuale l'autista disinnesta la frizione (premendo il pedale), sposta il selettore marce e innesta la frizione (rilasciando il pedale). In questo modo viene selezionata la marcia richiesta.

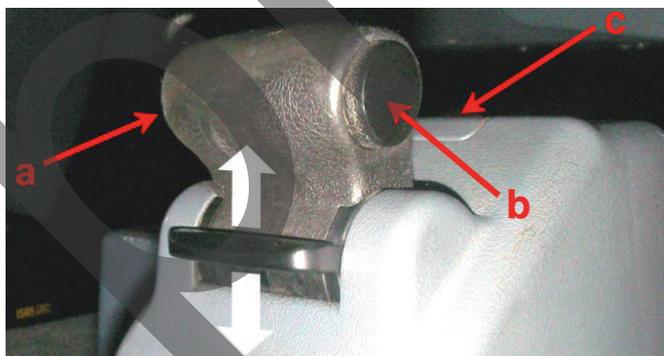


Figura 9: Selettore marce Mercedes Actros

#### Legenda:

- a) Tasto Neutral
- b) Tasto Funzione
- c) Selettore manuale marce per innesto di emergenza



*Il selettore marce è della tipologia ad azionamento sequenziale. Premendo in avanti la leva aumenta di 1 marcia, ritraendola abbassa di 1 marcia. E' presente un sistema elettromeccanico che avverte l'autista dell'innesto della marcia richiesta mediante vibrazione del selettore marce.*

#### Modalità Preselezione

In modalità preselezione l'autista potrà scegliere la marcia da innestare prima di premere il pedale frizione. Infatti spostando la leva del selettore marcia la centralina memorizza per un tempo di 10/30 sec la marcia selezionata dall'autista e attende la pressione del pedale frizione. Solo nel caso in cui il sensore di corsa frizione invii alla centralina il segnale di escursione completa del servo frizione, viene innestata la marcia. Nel caso l'autista non prema il pedale frizione la marcia preselezionata non viene innestata.



**In entrambe le modalità, se è inserito il bloccaggio differenziale è possibile inserire solo 1 marcia superiore o inferiore.**

#### Modalità Automatica

Il controllo elettronico della Trazione prevede la gestione elettronica del servofrizione. In dettaglio riportiamo le diverse soluzioni disponibili per la gestione della modalità automatica:

##### Versione GE1

Sono presenti 2 ulteriori centraline:

- KS (MKR) che gestisce elettronicamente un dispositivo presente sul telaio del veicolo, denominato EMK, che aziona elettropneumaticamente il servofrizione;
- AGE che calcola la marcia corretta da inserire.

La centralina AGE determina la marcia da innestare e le centraline EPS e KS azionano gli attuatori presenti rispettivamente sul cambio e sul servo frizione.

L'innesto della marcia avviene solo con il disinnesto e il successivo innesto della frizione.

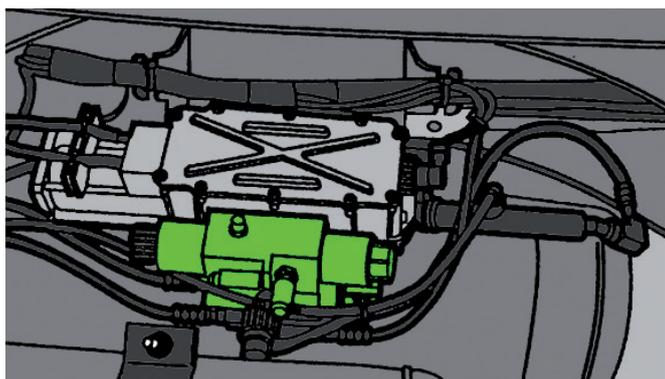


Figura 10: Gruppo EMK di comando frizione elettronica

### Versione GE2

Tale versione viene impiegata nei veicoli di seconda generazione (come ad esempio l'Actros MP11). In questo caso le centraline KS e AGE vengono eliminate e vengono integrate "virtualmente": la prima nella centralina del cambio GS (e prende il nome di modulo KB) e la seconda nella centralina FMR (e prende il nome di AGF).

### Versione GE3 Powershift e GE7 Powershift II

Queste ulteriori versioni del cambio sono impiegate con i cambi 715.3 e 715.5, rispettivamente a 12 e 16 rapporti, che presentano un modulo di innesto marce diverso e il frenetto di inerzia, utilizzato per l'incremento marce, che consente il cambio marce senza utilizzare i sincronizzatori.

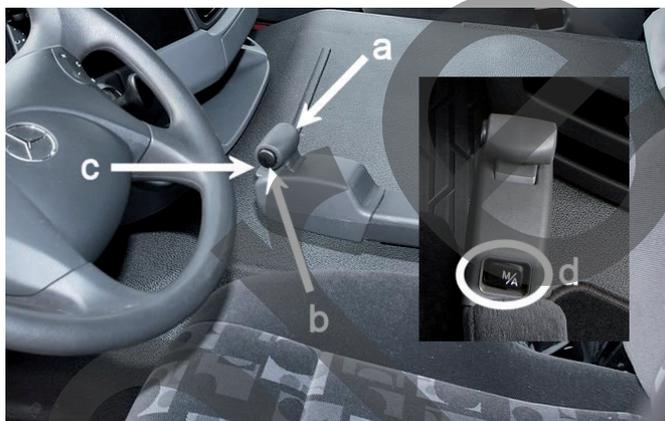


Figura 11: Selettore Marce Actros MP11 e MP11 (new)

#### Legenda:

- a) Pulsante N
- b) Pulsante funzione
- c) Bilanciere Splitter
- d) Selettore A/M

## 1.2.2 Funzionamento in emergenza

Quando si presentano anomalie sul selettore marce l'innesto delle marce può essere gestito attraverso il selettore a ruota disposto dietro il selettore marce stesso.

Le posizioni disponibili per il selettore marce sono: G, R, 2, 5, NL, NH.

#### Legenda:

- G) Posizione di base
- R) Retromarcia
- NL) Posizione folle gruppo epicicloidale lento
- NH) Posizione folle gruppo epicicloidale veloce
- 2) Seconda marcia
- 5) Quinta marcia



Figura 12: Selettore marce di emergenza

Per l'azionamento: spostare il selettore prima su NL o su NH per selezionare la gamma e poi scegliere la marcia 2 o 5. Viene in questo modo innestata una marcia lenta o veloce. L'azionamento può essere fatto in corsa ovviamente con dei tempi di risposta più lunghi. Se l'anomalia è più grave e l'innesto marce non può essere eseguito elettronicamente in nessun modo, esiste la possibilità di innestare le marce meccanicamente agendo direttamente sul cambio.

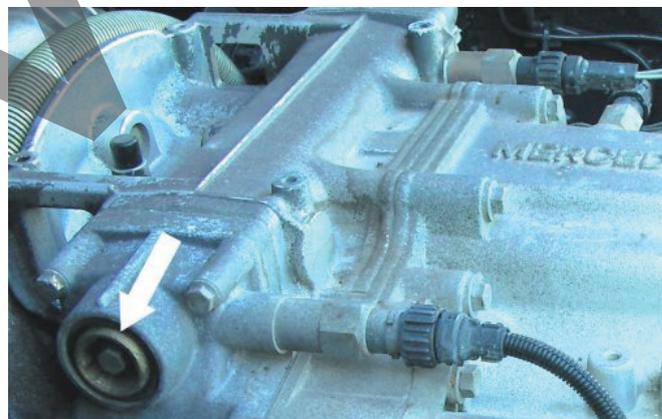


Figura 13: Posizione azionamento marce meccanico

Ruotando infatti con l'apposita chiave e l'inserto (in dotazione al veicolo) la vite indicata con la freccia si può innestare la 1° o la 2° marcia. Rimuovendo invece tale vite e inserendo le altre 2 viti date sempre in dotazione è possibile spostare l'attuatore di instradamento per selezionare la 3° e la 4° marcia (con una vite) oppure la retromarcia (con l'altra vite).

**! Il veicolo ovviamente procederà solo con la marcia inserita.**