

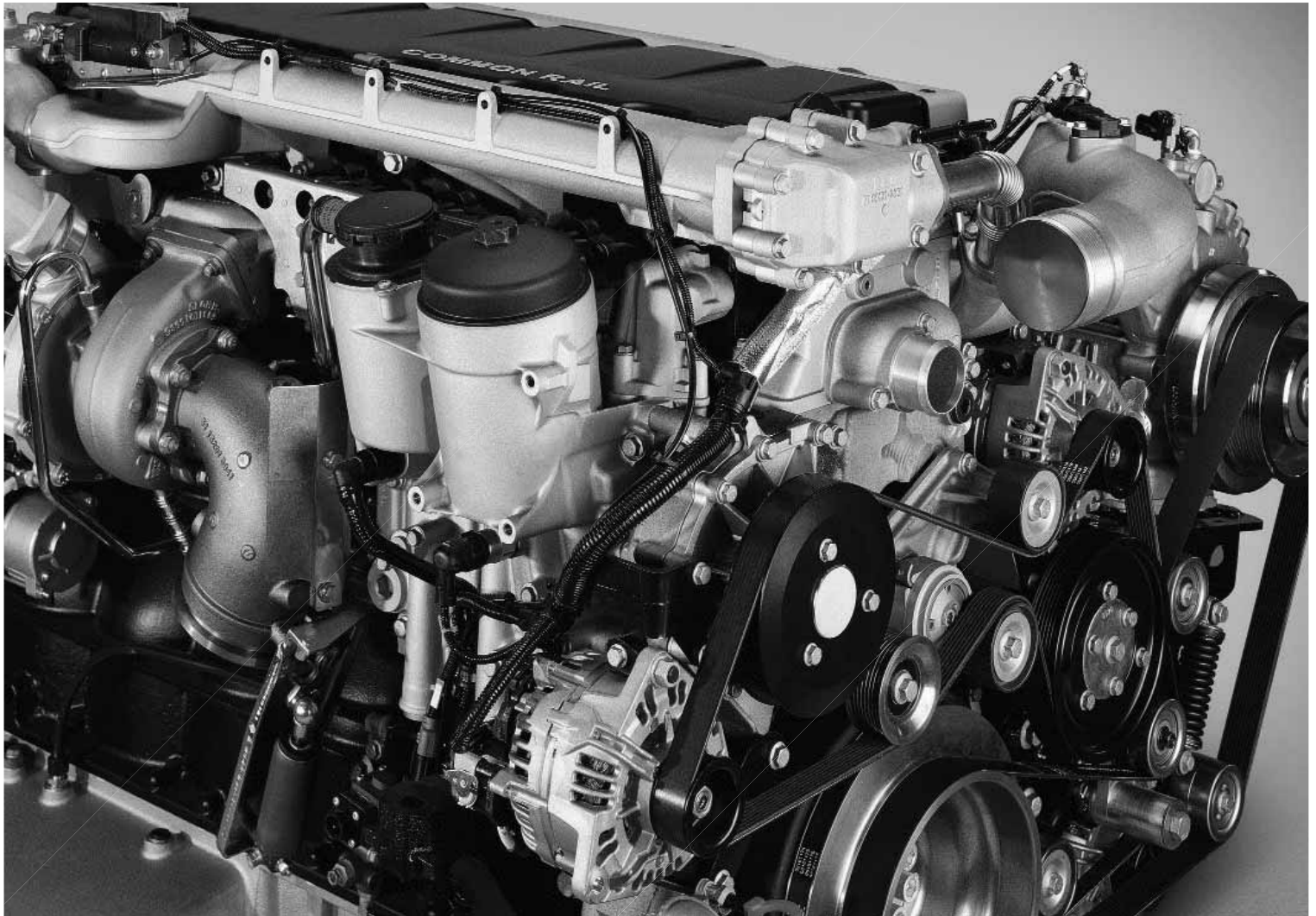


S2T



Corsi di formazione per autoriparatori
Manuale ALLIEVO

Gestione Motore Common Rail MAN EDC7/C32



www.texaedu.com

TEXA

EDU

INDICE

GLOSSARIO	5	1.6.20 Relè IMR.....	45
1. SISTEMA EDC 7 APPLICATO AL GRUPPO MAN	7	1.6.21 Centralina FFR	45
1.1 Circuito idraulico Euro 3.....	9	1.6.22 Sensore pedale acceleratore.....	45
1.1.1 KSC (Kraftstoff Service Center).....	9	1.6.23 Leva multifunzione Tempomat/Cambio.....	45
1.1.2 Pompa carburante	10	1.6.24 Commutatore FGR/FGF	45
1.1.3 Rail.....	11	1.6.25 Leva freno continuo	45
1.1.4 Valvola di sovrappressione DBV a 2 stadi.....	11	1.6.26 Gestione Freno Motore.....	45
1.1.5 Valvola limitatrice di pressione	12	1.6.27 Termoavviatore	45
1.2 Centralina elettronica EDC7 Euro 3.....	12	1.7 Circuito idraulico Euro 5.....	45
1.3 Componenti versione Euro 3.....	13	1.7.1 Pompa carburante	45
1.3.1 Centralina	13	1.8 Centralina elettronica EDC7 C32 Euro 5	45
1.3.2 Sensore pressione aria aspirata	15	1.9 Componenti versione Euro 5.....	46
1.3.3 Sensore giri motore	15	1.9.1 Centralina	46
1.3.4 Sensore giri albero a camme	16	1.9.2 Sensore temperatura aria aspirata.....	48
1.3.5 Sensore pressione combustibile	17	1.9.3 Sovralimentazione a 2 stadi	48
1.3.6 Sensore pressione Rail	18	1.9.4 Circuito di raffreddamento aria aspirata.....	48
1.3.7 Sensore pressione olio motore.....	19	1.9.5 Elettroiniettori.....	50
1.3.8 Regolatore ZME (M-Prop)	20	1.9.6 Sensore temperatura gas di scarico.....	50
1.3.9 Elettroiniettori.....	20	1.9.7 Elettrovalvola disinserimento compressore	50
1.3.10 Sensore temperatura motore.....	21	1.9.8 Sonda Lambda	50
1.3.11 Sensore temperatura aria aspirata.....	22	1.10 Test sistema EDC 7.....	52
1.3.12 Ricircolo gas di scarico	23	1.10.1 Test di disinserimento cilindri.....	52
1.3.13 Relè IMR.....	25	1.10.2 Test di compressione.....	52
1.3.14 Centralina FFR	25	1.10.3 Test di Bilanciamento cilindri.....	52
1.3.15 Sensore pedale acceleratore.....	26	1.11 Analisi circuito idraulico.....	52
1.3.16 Leva multifunzione Tempomat/Cambio.....	27	1.11.1 Test circuito di bassa pressione	52
1.3.17 Commutatore FGR/FGF	27	1.11.2 Test circuito di alta pressione.....	54
1.3.18 Leva freno continuo	27		
1.3.19 Gestione Freno Motore.....	28		
1.3.20 Termoavviatore	29		
1.4 Circuito idraulico Euro 4.....	30		
1.4.1 KSC (Kraftstoff Service Center).....	30		
1.4.2 Pompa carburante	31		
1.4.3 Rail.....	31		
1.4.4 Valvola di sovrappressione DBV a 2 stadi.....	31		
1.4.5 Valvola limitatrice di pressione	31		
1.5 Centralina elettronica EDC7 C32 Euro 4.....	32		
1.6 Componenti versione Euro 4.....	34		
1.6.1 Centralina	34		
1.6.2 Sensore pressione/temperatura aria aspirata.....	35		
1.6.3 Sovralimentazione a 2 stadi	36		
1.6.4 Sensore giri motore	38		
1.6.5 Sensore giri albero a camme	38		
1.6.6 Sensore pressione combustibile	38		
1.6.7 Sensore pressione Rail	38		
1.6.8 Sensore pressione olio motore.....	39		
1.6.9 Regolatore ZME (M-Prop)	39		
1.6.10 Elettroiniettori.....	39		
1.6.11 Sensore temperatura motore.....	40		
1.6.12 Sensore temperatura aria aspirata.....	41		
1.6.13 Ricircolo gas di scarico	41		
1.6.14 Valvola a farfalla a contropressione CRT	42		
1.6.15 PM-Kat.....	42		
1.6.16 Sensore temperatura gas di scarico.....	43		
1.6.17 Sensore pressione relativa dei gas di scarico.....	43		
1.6.18 CRTec.....	44		
1.6.19 Sensore pressione differenziale.....	44		

Legenda:



1. SISTEMA EDC 7 APPLICATO AL GRUPPO MAN

Il sistema EDC7 in combinazione con un Common Rail di II generazione viene applicato ad oggi su tutta la gamma dei veicoli stradali MAN.

Motorizzazione	Cilindrata	Normativa	Post-trattamento	Sovralimentazione	Regolazione Motore	Pompa alta pressione
D0834 D0836	4,58 l 6,87 l	Euro 3	con/senza AGR	1 stadio	EDC + FFR	CP3.3, CP3.4
D0834 D0836	4,58 l 6,87 l	Euro 4 Step 1+ NOx check	AGR + PM-Kat	2 stadi	EDC + FFR	CP3.3
D0834 D0836	4,58 l 6,87 l	Euro 5 Step 2	AGR + PM-Kat	2 stadi	EDC + FFR	CP3.3, CP3.3NH
D0834 D0836	4,58 l 6,87 l	Euro 5 EEV Step 2	AGR + PM-Kat o SCR	2 stadi con raffreddamento intermedio	EDC + FFR	CP3.3, CP3.3NH
D0836 LOH	6,87 l	Euro 5 EEV Step 2	AGR	2 stadi con raffreddamento intermedio	EDC + FFR	CP3.3
D2066 LOH-LUH	10,52 l	Euro 3	PM-Kat	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4, CP3.4 +
D2066 LOH-LUH	10,52 l	Euro 4	AGR + PM-Kat o CRT	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2066 LOH-LUH	10,52 l	Euro 5	AGR + PM-Kat o CRT	2 stadi con raffreddamento intermedio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2066 LOH-LUH	10,52 l	Euro 5 EEV	AGR + PM-Kat o CRT	2 stadi con raffreddamento intermedio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2066	10,52 l	Euro 3	AGR	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4, CP3.4 +
D2066	10,52 l	Euro 4 Step 1+ NOx check	AGR + PM-Kat	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2066	10,52 l	Euro 5, Euro 5 EEV Step 2	SCR	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2676 LOH	12,42 l	Euro 3	AGR + PM-Kat o CRT	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2676 LOH	12,42 l	Euro 4	AGR + PM-Kat o CRT	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2676 LOH	12,42 l	Euro 5	AGR + PM-Kat o CRT	2 stadi con raffreddamento intermedio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2676 LOH	12,42 l	Euro 5 EEV	AGR + PM-Kat o CRT	2 stadi con raffreddamento intermedio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2676	12,42 l	Euro 4 Step 1+ NOx check	AGR + PM-Kat	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2676	12,42 l	Euro 5, Euro 5 EEV Step 2	SCR	1 stadio	EDC + FFR	CP3.4 +
D2868	16,2 l	Euro 5, Euro 5 EEV Step 2	SCR	1 stadio	EDC + FFR	
D2876	12,80 l	Euro 3	AGR		EDC + FFR	CP3.4
D284x	18,27 l 21,93 l	Euro 3	AGR		EDC Master/EDC Slave + FFR	CP2/4

Tabella 1: Panoramica soluzioni MAN

I motori D08 (150 – 340 CV) per veicoli industriali ed i motori D08, D20 e D26 (250 – 505 CV) per veicoli trasporto persone adottano la Pure Diesel Technology costituita da EGR con sovralimentazione a 2 stadi e raffreddamento intermedio. Sui bus è possibile avere a richiesta il CRT (Continuously regenerating trap) al posto del PM-Kat.

1.1 Circuito idraulico Euro 3

1.1.1 KSC (Kraftstoff Service Center)

Sui veicoli MAN viene installato il KSC che rappresenta l'unità di gestione del carburante.

Essa integra:

- pre-filtro con pompa di adescamento
- filtro principale
- separatore dell'acqua
- sensore pressione carburante
- riscaldatore

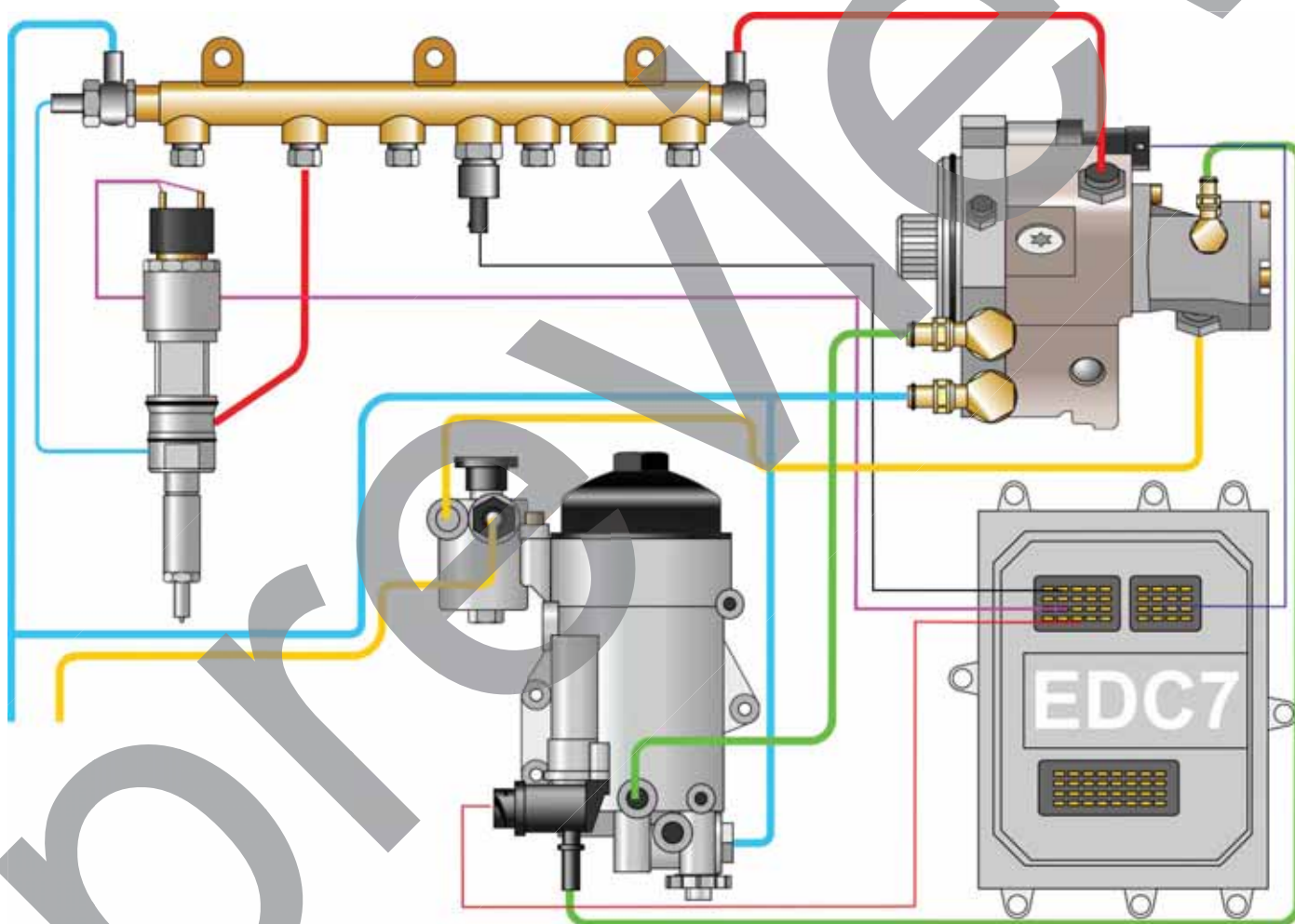


Figura 1: Circuito idraulico motori D20 e D08 Euro 3

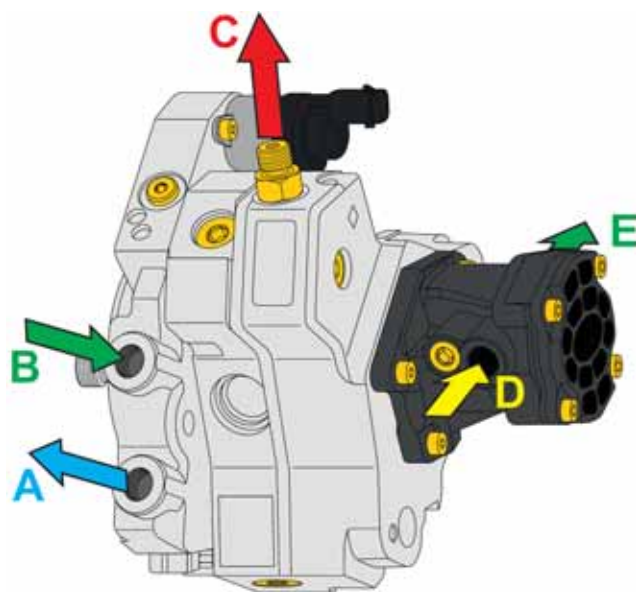


Figura 5: Pompa CP3.4

Legenda:

- A) Ritorno al serbatoio
- B) Dal filtro principale
- C) Al circuito di alta pressione
- D) Dal pre-filtro
- E) Al filtro principale



Figura 6: Pompa CP3.4+

Legenda:

- A) Dal serbatoio
- B) Alla pompa di trasferta
- C) Dal filtro principale
- D) Al circuito di alta pressione
- E) Circuito di ritorno

Il rapporto di trasmissione albero motore-pompa è 1:1,67 per D20 e D28, 1:1,33 per D08 e 2:1 per il V10. L'olio lubrificante di ritorno dalla pompa viene inviato all'aspirazione del pre-filtro del modulo olio.

1.1.3 Rail

Il Rail, costruito in acciaio fucinato, presenta diametri e lunghezze differenti a seconda del tipo di motore sul quale è impiegato. Esso presenta un volume calibrato al fine di garantire:

- un rapido incremento della pressione in avviamento;
- la compensazione della pressione dovuta alle pulsazioni generate dalla pompa e dalle iniezioni.

Il Rail inoltre presenta l'alloggiamento per:

- il sensore di pressione;
- valvola di sovrappressione.

1.1.4 Valvola di sovrappressione DBV a 2 stadi

La valvola di sovrappressione utilizzata nei motori MAN è di tipo a doppio stadio. Le pressioni di regolazione sono 1800 e 700-800 bar. Una volta aperto il secondo stadio, la valvola rimane aperta fino a quando la pressione non scende sotto i 50 bar.



Figura 7: Valvola DBV motori D20

In caso di sovrappressioni sul Rail, se la valvola non si apre, la centralina pilota l'M-prop al fine di innalzare la pressione per velocizzare l'apertura della valvola di sovrappressione. Se questa non dovesse comunque aprirsi, il motore viene spento.

1.3.2 Sensore pressione aria aspirata

Il sensore di pressione aria aspirata viene utilizzato per determinare l'effettiva quantità di aria che entra nei cilindri e permette quindi di dosare, con una maggiore precisione, la portata di carburante per ridurre emissioni e consumi.

Il sensore si trova sul collettore di aspirazione, lato anteriore sinistro.

L'elemento sensore piezoelettrico e un sistema elettronico per l'amplificazione del segnale e la compensazione della temperatura sono integrati su un chip di silicio. La superficie attiva del chip di silicio viene esposta ad un valore di depressione di riferimento. La pressione del tubo di aspirazione viene trasmessa tramite un apposito raccordo sul lato posteriore della membrana che oppone resistenza al mezzo di misura.

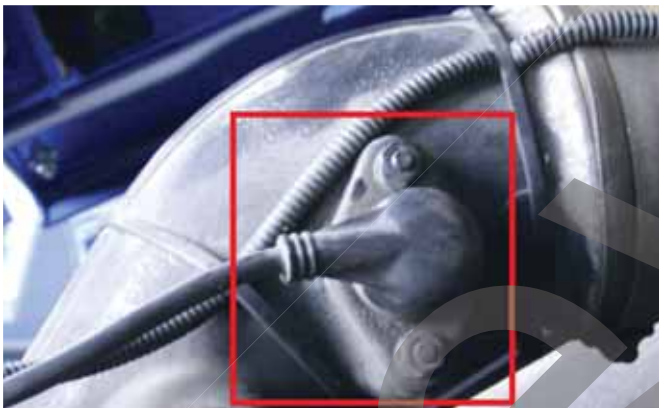


Figura 12: Sensore di pressione aria aspirata Kavlico (D28)



Figura 13: Connessioni Sensore pressione aria aspirata Kavlico (D28)

Nei motori D20 il sensore di pressione aria aspirata è un sensore Bosch con le stesse caratteristiche del sensore precedente.

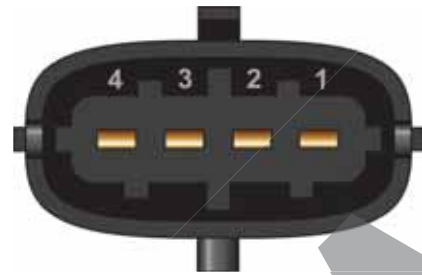


Figura 14: Connessioni Sensore pressione aria aspirata Bosch (D20)

Punto di misura	Descrizione	Valore
Pin 3 e 2 (Kavlico)	Alimentazione	5 V
Pin 3 e 1 (Bosch)	Alimentazione	5 V
Pin 4 e 2 (Kavlico)	Segnale	Vedi diagramma
Pin 4 e 1 (Bosch)	Segnale	Vedi diagramma

Tabella 6: Controlli elettrici Sensore

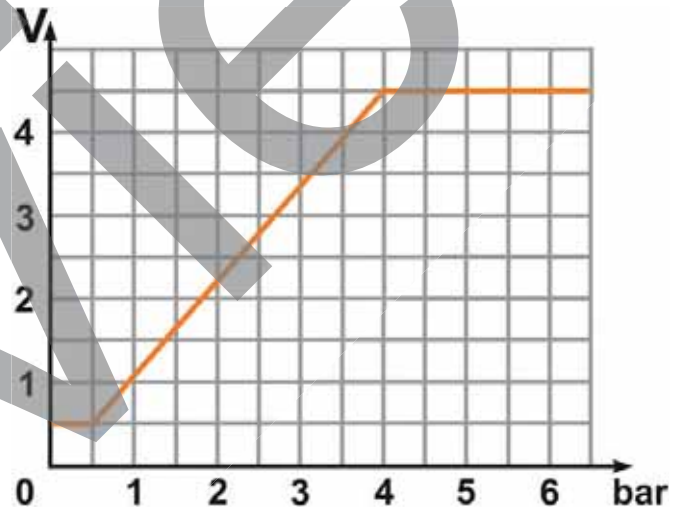


Figura 15: Diagrammi Pressione/Tensione Sensore

In caso di guasto del sensore viene predefinito un valore sostitutivo; in questo modo non si ha alcuna limitazione del funzionamento. Il segnale viene verificato attraverso un sensore pressione atmosferica integrato in centralina che valuta il segnale quando il motore è in moto al minimo.

1.3.3 Sensore giri motore

Il sensore giri motore è un sensore di tipo induttivo ed è posizionato sul lato posteriore del motore sulla scatola del volano. Esso rileva i giri motore attraverso l'ingranaggio presente sul volano che presenta 60-2 = 58 fori. C'è quindi 1 foro ogni 6° e mancano 2 fori in corrispondenza del primo



Figura 24: Sensore pressione combustibile motori D20

Il sensore misura la pressione all'ingresso del filtro carburante. Se la pressione è intorno ai 5 bar, il filtro è pulito, se la pressione arriva a 8 bar, il filtro è sporco, se la pressione supera i 9 bar viene inviato un messaggio di errore.



Figura 25: Sensore di pressione combustibile



Figura 26: Connessioni Sensore pressione combustibile

Punto di misura	Descrizione	Valore
Pin 1 e 2	Alimentazione	5 V
Pin 3 e 2	Segnale	Vedi diagramma

Tabella 9: Controlli elettrici Sensore

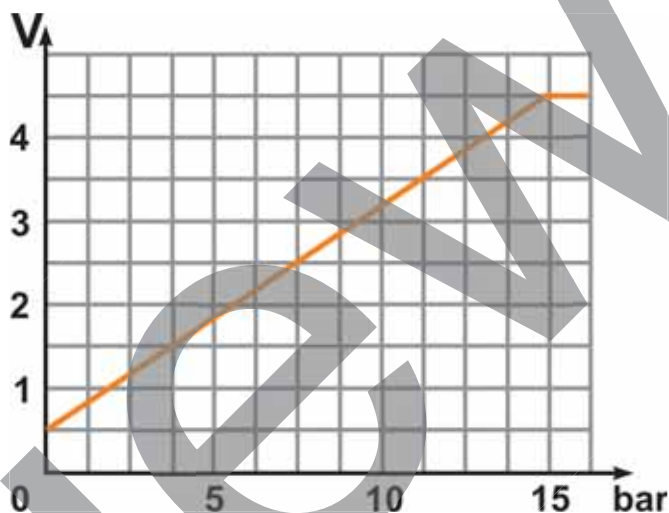


Figura 27: Diagrammi Pressione/Tensione Sensore



Nei motori D08 il sensore può essere assente.

1.3.6 Sensore pressione Rail

Il sensore di pressione combustibile, installato sul Rail, genera il segnale di feed-back che la centralina utilizza per regolare la pressione di iniezione.

A seconda della versione motore può essere installato lateralmente al Rail oppure sulla testa terminale.



Figura 28: Posizione di montaggio sensore di pressione Rail D0836

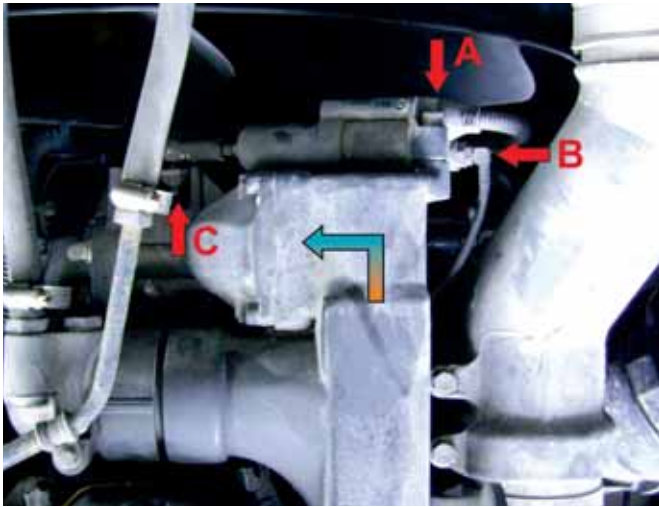


Figura 51: Valvola AGR motori D28

Legenda:

- A) Elettrovalvola
- B) Collegamento pneumatico
- C) Valvola a farfalla

L'elettrovalvola permette il passaggio dell'aria compressa per comandare il pistoncino che aziona la farfalla presente sul condotto. In assenza di pressione pneumatica la farfalla è chiusa. In questa condizione l'interruttore è chiuso.

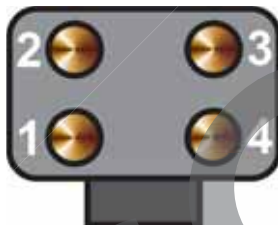


Figura 52: Connettore Valvola AGR

Punto di misura	Descrizione	Valore
Pin 3 e 4	Comando	Segnale PWM
Pin 3 e 4	Resistenza	80 – 110 ohm
Pin 2 e massa	Segnale	5 V
Pin 1 e 2	Segnale Interruttore chiuso	0 V
Pin 1 e 2	Segnale interruttore aperto	5 V

Tabella 16: Controlli elettrici Valvola AGR

1 I motori D08 possono essere dotati di sistema di ricircolo gas di scarico interno. In questo caso viene utilizzata una apposita fasatura delle valvole di scarico che permette di trattenere in camera di combustione circa un 10% di gas di scarico.

1.3.13 Relè IMR

Il sistema di avviamento motore prevede che la centralina FFR controlli l'Immobiliser e richieda l'avviamento alla centralina controllo motore. L'EDC attiva quindi il sistema di iniezione ed il motorino di avviamento. Non potendo gestire l'intero carico necessario a comandare il relè del motorino di avviamento, viene controllato un relè esterno detto IMR. La centralina comanda sia a positivo che a massa.

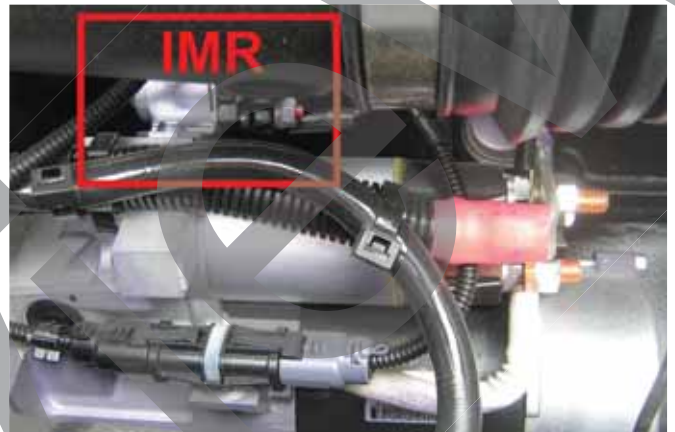


Figura 53: Relè IMR

La resistenza della bobina del relè è: 15-30 ohm.

1.3.14 Centralina FFR

La centralina FFR gestisce tutte le funzioni relative al veicolo attinenti alle centraline del motore e della trasmissione, intervenendo pertanto nelle funzioni di comando e regolazione elettronica del motore, cambio, freni e sospensioni. La centralina è collegata tramite T-CAN con le centraline freni, cambio, sospensioni, retarder, ZBR, ecc mentre tramite M-CAN è collegata alla centralina EDC. Compiti specifici del calcolatore controllo veicolo sono l'ottimizzazione dello stato del raffreddamento e del riscaldamento motore e la registrazione dei dati relativi alle tendenze, alla manutenzione e al carico.



Figura 54: Pin-out centralina FFR

La leva impiega un codice di comunicazione digitale binario denominato Manchester e, attraverso una linea di dati, permette di comunicare all'FFR:

- la pressione tasto MAX/OFF (attivazione freno motore);
- lo spostamento leva + ;
- lo spostamento leva - .

La leva presenta un connettore a 6 pin.

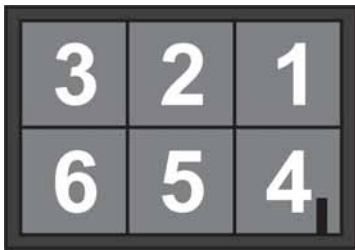


Figura 60: Connettore Leva freno continuo

Punto di misura	Descrizione	Valore
Pin 6 e 1	Alimentazione	24 V
Pin 2 e 1	Linea CLOCK	Segnale 0-24 V 1kHz
Pin 4 e 1	Linea DATI	Segnale 0-24 V 1kHz

Tabella 22: Controlli elettrici Leva freno continuo

Nell'azionamento della leva è l'autista che seleziona la percentuale di intervento del Freno motore + Retarder. È possibile attivare la funzione in automatico con il pedale del freno o con il Tempomat andando ad inserire la funzione Brake Matic mediante l'apposito pulsante.



Figura 61: Simbolo pulsante Brake Matic

1.3.19 Gestione Freno Motore

I motori MAN possono essere dotati di 2 tipologie di Freno Motore:

- EVB;
- EVBec.

Nel primo caso si combina un freno motore tipo Jacobs con una farfalla tradizionale allo scarico.

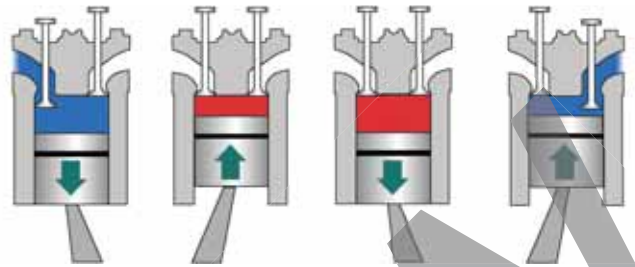


Figura 62: Sequenza di intervento freno motore tradizionale

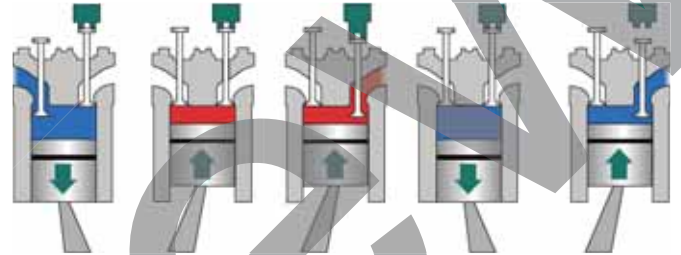


Figura 63: Sequenza di intervento freno motore con il principio di Jacobs

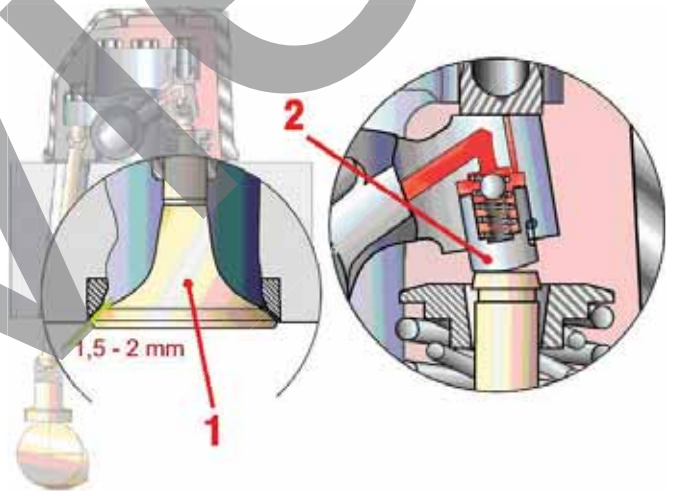


Figura 64

Legenda:
1) Valvola di scarico

2) Cursore

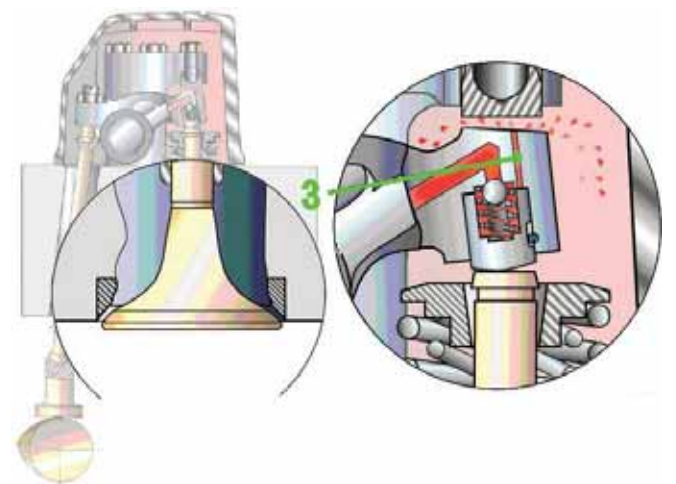


Figura 65

Legenda:
3) Condotto di scarico dell'olio



Figura 69: Termoavviatore

Il termo avviatore può essere mantenuto inserito anche in fase di motore avviato per il post- riscaldamento. La temperatura esterna è rilevata dalla centralina FFR mentre il termoavviatore è attivato dalla centralina ZBR che lo gestisce in funzione della riserva di carica presente sulle batterie del veicolo e sull'efficienza di ricarica dell'alternatore.

1.4 Circuito idraulico Euro 4

1.4.1 KSC (Kraftstoff Service Center)

Non ci sono variazioni rispetto alla versione Euro 3 tranne che per l'inserimento (da 10/2004) di valvole di non ritorno sui collegamenti fra serbatoio e motore (sia sulla mandata che sul ritorno). L'obiettivo è di evitare lo scarico del carburante dal circuito e quindi di ridurre il tempo di avviamento motore. Le valvole sono riconoscibili dal colore del raccordo:

- Verde: mandata;
- Grigio: ritorno.

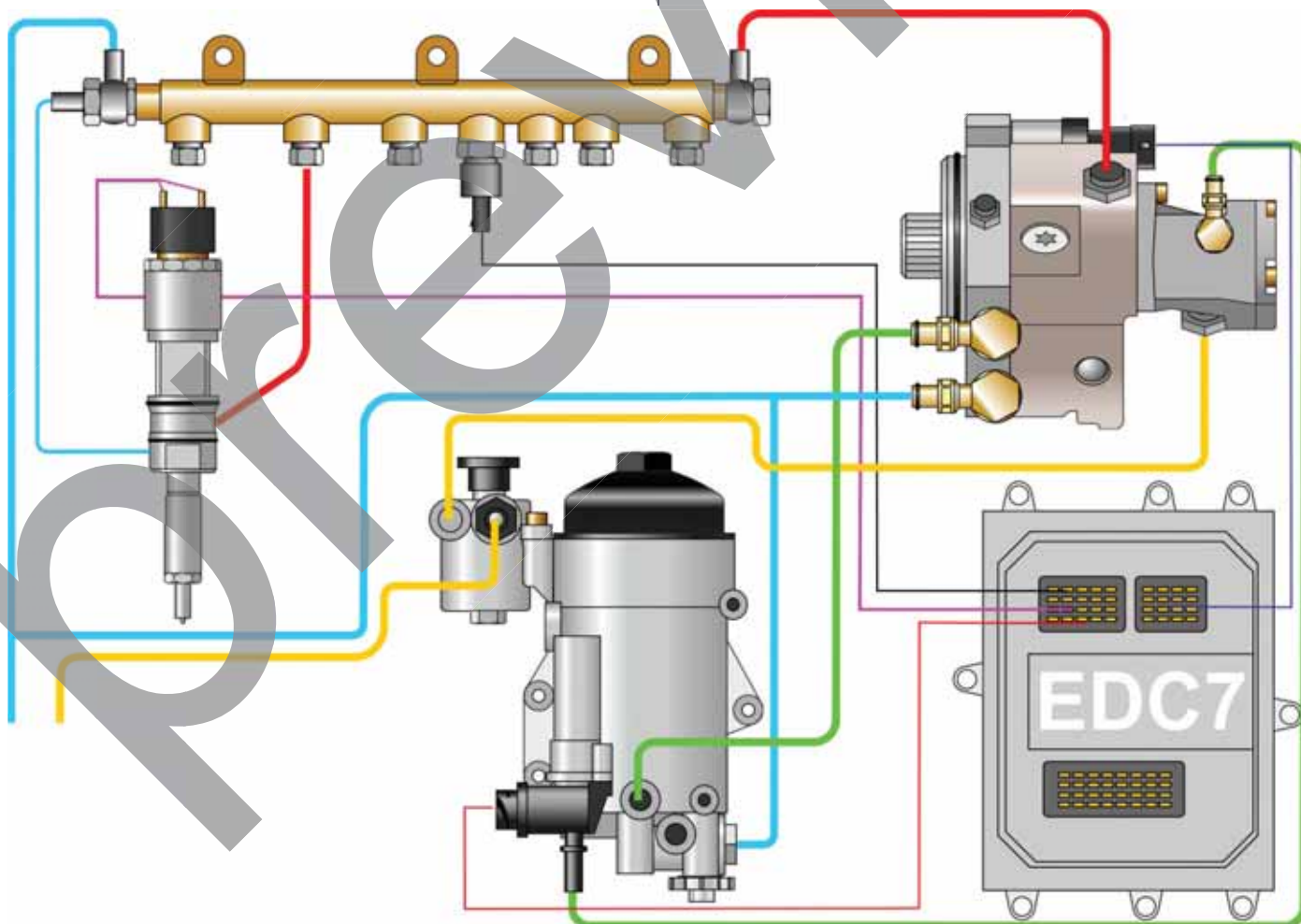


Figura 70: Circuito idraulico motori D20, D26 e D08 Euro 4

Attraverso l'autodiagnosi è possibile controllare la compensazione degli iniettori per identificare eventuali problematiche ai cilindri motore.

La centralina aumenta la portata sugli iniettori lenti e riduce su quelli veloci.

Se un iniettore è lento, la ECU aumenta la portata. Se non cambia viene incrementata anche la portata su quello successivo.

Al fine di evitare di accelerare eccessivamente il motore la portata sul cilindro successivo viene ridotta. Per cui, se si individua una correzione + + -, il primo cilindro è quello problematico. L'ordine di accensione è 1 5 3 6 2 4.



Figura 91: Valori di compensazione iniettori

Nel normale funzionamento del motore la somma dei valori di compensazione deve essere 0.

Nella pagina Stati è inoltre presente l'indicazione dell'iniettore che presenta guasti elettrici.



Figura 92: Pagina Stati

Se si presenta la condizione di fumosità nera allo scarico non associata ad anomalie ben precise è necessario ve-

rificare lo stato delle rondelle di tenuta che si trovano sul polverizzatore.

Innanzitutto è necessario controllare se ci sono imbrattamenti che identifichino perdite della camera di combustione. Successivamente si deve verificare la dimensione delle rondelle:

- rondella nuova: diametro 15,2 mm e spessore 1,5 mm;
- rondella utilizzata in buono stato: diametro 15,5 mm e spessore 1,3 mm;
- rondella da sostituire: diametro 17 mm e spessore 1 mm.

Se le rondelle sono in buono stato verificare la necessità di sostituire gli iniettori e i condotti di alta pressione in testata.

Se gli iniettori non fanno tenuta è possibile che parte dei gas di scarico venga convogliata al serbatoio attraverso il circuito di ritorno.

Dopo la riparazione è necessario sostituire il filtro carburante sul KSC settimanalmente fino alla pulizia del circuito di bassa pressione.

1.6.11 Sensore temperatura motore

Il componente utilizzato non presenta differenze rispetto alla versione Euro 3.



Figura 93: Ubicazione sensore temperatura liquido refrigerante motori D26

1.10 Test sistema EDC 7

1.10.1 Test di disinserimento cilindri

Il test di disinserimento cilindri consente di disattivare i singoli cilindri per verificare se, l'eventuale sbilanciamento del motore, è associato al cilindro disattivato.

Questo test consente di determinare quale cilindro presenti problematiche e mediante gli altri test si può capire se il problema è meccanico o di iniezione.

1.10.2 Test di compressione

Il test di compressione permette di identificare se il malfunzionamento del/dei cilindro/i sotto esame dipende dalla compressione.

Il test deve essere eseguito con motore a regime termico e con motore che possa essere avviato. Il risultato del test riporta 2 valori per ciascun cilindro: il valore minimo è rilevato a 8° dal PMS mentre il valore massimo è rilevato a 70° dal PMS. Il valore minimo deve essere più piccolo rispetto a quello massimo poiché ciò identifica una maggior difficoltà da parte del motorino di avviamento a portare in compressione il cilindro.



Figura 126: Risultato test di compressione

Oltre al confronto sui parametri del singolo cilindro si possono effettuare anche confronti fra i vari cilindri.

Una valutazione corretta prevede che la differenza massima fra i vari cilindri sia di 2 giri/min. Differenze comprese fra 2 e 5 giri/min sono dovute a sedi valvole rovinata o registrazione valvole non corretta. Differenze superiori a 5 giri/min definiscono delle anomalie.

E' opportuno, per confermare la diagnosi, controllare le correzioni dei singoli iniettori. Un difetto di compressione determina una correzione positiva sul cilindro sotto analisi.

1.10.3 Test di Bilanciamento cilindri

Durante il test viene controllato il contributo prestazionale di ciascun cilindro. Nel test vengono confrontate le accelerazioni del motore con tutti i cilindri attivati e con ciascun cilindro disattivato. Maggiore è la differenza fra la prima prova e quella del cilindro sotto analisi, maggiore è l'efficienza del cilindro disattivato. E' opportuno ripetere la prova 2 volte per evitare che l'inserimento di carichi motore, come ad esempio l'elettroventola, possano modificare l'esito del test. Per una corretta valutazione:

- calcolare le differenze fra il numero di giri raggiunto nella prima accelerata ed in quelle successive;
- calcolare la media tra i valori vicini tra loro trascurando quelli che hanno il maggior scostamento;
- verificare che il valore per ciascun cilindro rientri nell'intervallo ± 25 giri/min attorno al valore medio;
- iniziare ad operare sul cilindro che presenta lo scostamento positivo più grande.

E' necessario comunque verificare anche la correzione degli iniettori per confermare la difettosità del cilindri sotto esame e controllare il risultato del Test di compressione poiché un rendimento basso del cilindro non è attribuibile solo ad un problema di iniezione.

1.11 Analisi circuito idraulico

1.11.1 Test circuito di bassa pressione

Se il motore ha difficoltà in fase di avviamento verificare innanzitutto le pressioni sul circuito di alimentazione.

La pressione di alimentazione deve trovarsi nell'intervallo 5 – 6 bar con motore in moto al minimo. Se la pressione non