



S8T



Corsi di formazione per autoriparatori
Manuale ALLIEVO

Diagnosi motore e sistemi post trattamento EURO 6 – MAN



www.texaedu.com

TEXA

EDU

INDICE

1. INTRODUZIONE	5
2. NORME SULLE EMISSIONI INQUINANTI	7
2.1 Requisiti OBD ed SCR.....	10
2.1.1 Euro VI step A.....	10
2.1.2 Euro VI step B.....	10
2.1.3 Euro VI step C.....	10
2.2 Nuove tecnologie.....	11
3. MOTORI DAF.....	13
4. MOTORE MX	15
4.1 Dati tecnici.....	15
4.2 Centralina controllo motore ECM.....	18
4.2.1 Immobilizer.....	23
4.3 Sistema PCI.....	26
4.3.1 Principio di funzionamento	26
4.3.2 Circuito idraulico.....	28
4.3.3 Pre-filtro esterno	29
4.3.4 Modulo filtro carburante	29
4.3.5 Filtro carboni attivi.....	31
4.3.6 Pompa di spurgo.....	31
4.3.7 Pompa di alimentazione.....	31
4.3.8 Sensore pressione carburante	32
4.3.9 Sensore temperatura carburante.....	34
4.3.10 Pompa carburante.....	35
4.3.11 Regolatore di pressione.....	36
4.3.12 Sensore pressione Rail.....	38
4.3.13 Iniettori	40
4.3.14 Valvola di scarico acqua e sensore WIF	43
4.3.15 Riscaldatore filtro	44
4.4 Aspirazione e scarico	45
4.4.1 Collettore di aspirazione	45
4.4.2 Sovralimentazione e VGT.....	46
4.4.3 Sensore giri turbocompressore.....	49
4.4.4 Sensore pressione aria aspirata.....	50
4.4.5 Sensore temperatura aria aspirata.....	51
4.4.6 Sensore pressione a monte della turbina.....	53
4.4.7 Sensore di pressione a valle della turbina.....	55
4.4.8 Sensore di temperatura a valle della turbina	56
4.4.9 Sensore di temperatura a valle dell'intercooler	57
4.5 Circuito EGR	59
4.5.1 Valvola EGR.....	60
4.5.2 Motore EGR.....	61
4.5.3 Scambiatore di calore EGR.....	61
4.5.4 Sensore temperatura EGR	63
4.5.5 Sensore Δp EGR.....	64
4.6 Back pressure valve	66
4.6.1 Elettrovalvola BPV	67
4.7 Freno motore MX.....	68
4.7.1 Controllo freno motore	72
4.8 Circuito di raffreddamento motore.....	72
4.8.1 Sensore temperatura motore	74
4.8.2 Ventola elettronica.....	76
4.8.3 Pompa liquido di raffreddamento a doppio stadio.....	78
4.8.4 Sensore giri pompa liquido di raffreddamento	79
4.9 Circuito di lubrificazione.....	80
4.9.1 Sensore temperatura olio	85
4.9.2 Sensore pressione olio.....	86
4.9.3 Sensore livello olio	88

4.9.4 Controllo livello olio.....	89
4.9.5 Modulo ventilazione basamento.....	89
4.10 Altri segnali.....	91
4.10.1 Sensore giri motore.....	91
4.10.2 Sensore albero a camme.....	92
4.10.3 Sensore pedale acceleratore.....	94
4.10.4 Interruttore pedale frizione.....	95
4.10.5 Sensore posizione folle.....	96
4.10.6 Sensore temperatura/umidità/pressione aria esterna.....	96
4.10.7 Sonda lambda (solo per veicoli senza sensore tasso particolato).....	98
4.10.8 Motorino di avviamento.....	101
4.10.9 Resistenza di pre-riscaldamento.....	101
4.10.10 Limitazione di coppia.....	103
4.10.11 Collegamento EMAS.....	103
4.10.12 Sponda montacarichi.....	103
4.11 Attivazioni e Regolazioni.....	104
4.11.1 Freno motore MX.....	105
4.11.2 Test sovralimentazione turbocompressore.....	105
4.11.3 Test accelerazione.....	106
4.11.4 Test ventola.....	106
4.11.5 Test disattivazione iniettori.....	108
4.11.6 Pompa refrigerazione.....	108
4.11.7 Trip data recorder (dati totali).....	108
4.11.8 Trip data recorder (dati parziali).....	110
4.11.9 Lettura limitatore di velocità.....	110
4.11.10 Codifica iniettori.....	110
4.11.11 Altre regolazioni.....	112
5. SISTEMA EAS3.....	117
5.1 Attivazione messaggi di avvertimento.....	119
5.2 Descrizione Sistema SCR.....	124
5.3 Schema di funzionamento.....	125
5.3.1 Principio di funzionamento Denoxtronic 2.2.....	126
5.3.2 Stand-by.....	126
5.3.3 Fase di pre-riscaldamento (se necessaria).....	126
5.3.4 Controllo pressione.....	126
5.3.5 Fase di spegnimento sistema.....	127
5.3.6 Gestione rigenerazione DPF.....	127
5.3.7 Accumulo di particolato.....	127
5.3.8 Rigenerazione.....	129
5.4 Componenti.....	131
5.4.1 Sistema di scarico.....	131
5.4.2 Centralina ACM.....	132
5.4.3 Modulo pompa.....	136
5.4.4 Unità di dosaggio.....	139
5.4.5 Sensore di livello e temperatura AdBlue.....	140
5.4.6 Sensore di livello/temperatura/qualità AdBlue (Euro VI-C).....	142
5.4.7 Elettrovalvola liquido di raffreddamento.....	143
5.4.8 Sensore NOx a monte e a valle.....	144
5.4.9 Modulo di dosaggio carburante.....	147
5.4.10 Valvola dosaggio carburante.....	149
5.4.11 Sensore pressione differenziale DPF.....	150
5.4.12 Centralina controllo sensori di temperatura.....	151
5.4.13 Sensori di temperatura.....	152
5.4.14 Sensore tasso di particolato.....	155
5.5 Autodiagnosi.....	157
5.5.1 Attivazioni.....	157
5.5.2 Regolazioni.....	165

Legenda:



Attenzione



Note/Informazioni

2. NORME SULLE EMISSIONI INQUINANTI

I regolamenti sui limiti delle emissioni inquinanti furono introdotti inizialmente dalla Direttiva 88/77/EEC e sono stati poi oggetto di continue evoluzioni. A causa dell'evoluzione della tecnologia automobilistica, dell'aumento della domanda di trasporto stradale e dei continui problemi di qualità dell'aria, si è reso necessario un continuo riesame degli standard applicati. Nel 2005 le direttive sono state riesaminate e consolidate dalla direttiva 2005/55 / CE. Nel 2009, per semplificare la legislazione, è stato introdotto il regolamento CE 595/2009 che abroga e sostituisce le direttive CE 2005/55/CE e 2005/78/CE. L'uso di un regolamento CE assicura che le disposizioni tecniche siano direttamente applicabili ai produttori, alle autorità di approvazione e ai servizi tecnici e possono essere aggiornati in modo rapido ed efficiente.

i La Direttiva 2005/55/EC introduce il concetto di applicazione dei limiti durante la vita del veicolo mediante l'On Board Diagnostic (OBD) e fissa i limiti di emissione per gli standard Euro IV ed Euro V. In un approccio a "step successivi" la Direttiva 2005/78/EC ha stabilito le soluzioni tecnologiche necessarie a garantire il rispetto dei limiti durante la vita del veicolo e per l'applicazione dell'OBD, includendo la possibilità di impiegare sistemi di abbattimento delle emissioni che utilizzano reagenti esterni.

Norma EURO	Nuova omologazione	Nuova immatricolazione	Test	CO g/kWh	HC g/kWh	NOx g/kWh	PM g/kWh	Opacità m-1	PM kWh-1	CH4 g/kWh	NH3 ppm
I P < 85 kW	1992	1993	ECE 49	4,5	1,1	8,0	0,612	--	--	--	--
I P > 85 kW				4,5	1,1	8,0	0,36	--	--	--	--
II	10/1996	10/1997	ECE R49-02	4,0	1,1	7,0	0,250	--	--	--	--
II	10/1997	10/1998	ECE R49-02	4,0	1,1	7,0	0,150	--	--	--	--
III EEV	10/1999	10/2000	ESC/ELR	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15	--	--	--
III EEV	10/1999	10/2000	ETC	3,0	0,40	2,0	0,02	--	--	--	--
III EEV(2)	10/1999	10/2000	ETC	3,0	0,40(1)	2,0	--	--	--	0,65	--
III	10/2000	10/2001	ESC/ELR	2,1	0,66	5,0	0,10 0,13	0,80	--	--	--
III	10/2000	10/2001	ETC	5,45	0,78	5,0	0,16 0,21(1)	--	--	--	--
III(2)	10/2000	10/2001	ETC(5)	5,45	0,78(1)	5,0	--	--	--	1,60	--
IV Step 1	10/2005	10/2006	ESC/ELR	1,5	0,46	3,5	0,02	0,50	--	--	--
IV Step 1+	10/2007	10/2008	ETC	4,0	0,55	3,5	0,03	--	--	--	--
IV Step 1	10/2005	10/2006	ETC	4,0	0,55(1)	3,5	--	--	--	1,10	--
IV Step 1+	10/2007	10/2008									
IV Step 1(2)	10/2005	10/2006	ETC	4,0	0,55(1)	3,5	--	--	--	1,10	--
IV Step 1+(2)	10/2007	10/2008									
IV EEV Step 1+	10/2007	10/2008	ESC/ELR	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15	--	--	--
IV EEV Step 1+	10/2007	10/2008	ETC	3,0	0,40	2,0	0,02	--	--	--	--
IV EEV Step 1+(2)	10/2007	10/2008	ETC	3,0	0,40(1)	2,0	--	--	--	0,65	--
V Step 2	10/2008	10/2009	ESC/ELR	1,5	0,46	2,0	0,02	0,50	--	--	--
V Step 2	10/2008	10/2009	ETC	4,0	0,55	2,0	0,03	--	--	--	--
V Step 2(2)	10/2008	10/2009	ETC	4,0	0,55(1)	2,0	--	--	--	1,10	--

V EEV Step 2	10/2008	10/2009	ESC/ELR	1,5	0,25	2,0	0,02	0,15	--	--	--
V EEV Step 2	10/2008	10/2009	ETC	3,0	0,40	2,0	0,02	--	--	--	--
V EEV Step 2(2)	10/2008	10/2009	ETC	3,0	0,40(1)	2,0	--	--	--	0,65	--
VI	01/01/2013	01/01/2014	ESC	1,5	0,13	0,4	0,01	--	--	--	< 10
EVI	01/01/2013	01/01/2014	ETC	4,0	0,16	0,4	0,01	--	--	--	< 10
VI(2)	01/01/2013	01/01/2014	ETC	4,0	0,16(1)	0,4	0,01	--	--	0,50	< 10
VI	01/01/2013	01/01/2014	WHSC	1,5	0,13	0,4	0,01	--	8 x 10 ¹¹	--	< 10
VI	01/01/2013	01/01/2014	WHTC	4,0	0,16	0,46	0,01	--	6 x 10 ¹¹	--	< 10
VI(2)	01/01/2013	01/01/2014	WHTC	4,0	0,16(1)	0,46	0,01	--	--	0,50	< 10

Tabella 1: Limiti di emissione per ciascuna norma

Legenda:

(1) (idrocarburi non metanici) per motori ad accensione comandata mentre THC (idrocarburi totali) per motori diesel

(2) Motori ad accensione comandata



Il test secondo il ciclo ESC è stato introdotto assieme al ciclo ETC (European Transient Cycle) e al ciclo ELR (European Load Response) dal regolamento Euro III.

Il motore deve essere azionato per il tempo prescritto in ciascuna delle 13 modalità, rispettando il regime di giri ed il carico del motore nei primi 20 secondi.

Il ciclo ETC per veicoli pesanti si basa su un ciclo di prova su strada reale.

Il ciclo ETC tiene conto di diverse condizioni di guida, tra cui la guida urbana, rurale e autostradale. La durata dell'intero ciclo è 1800 sec. La durata di ogni parte è di 600 sec.

Il test WHSC è un test dinamometrico dinamico del motore. Il test WHTC è un programma dinamometrico transitorio definito dalla normativa tecnica globale (GTR) N°4 sviluppata dal gruppo UNECE GRPE. Sono stati creati due cicli di prova, un ciclo di prova in stato di avviamento a caldo (WHSC) e un ciclo di prova transitorio (WHTC) con prove sia di avviamento a freddo che a caldo, che coprono le tipiche condizioni di guida nell'UE, USA, Giappone e Australia.

Il regolamento 595/2009, modificato dal regolamento 582/2011, ha introdotto i nuovi limiti di emissione Euro VI per i veicoli pesanti, la misurazione delle emissioni di anidride carbonica (CO₂), la definizione di limiti numerici sulle emissioni di particolato, l'armonizzazione in tutto il mondo dei cicli di test, l'accesso per tutti gli operatori alle informazioni di riparazione e manutenzione del veicolo e comprende tutti i requisiti relativi alla potenza del motore stabiliti dalla Direttiva CE 80/1269/CEE e modificata dalla 1999/99/CE. I requisiti tecnici di questi atti normativi sono entrati in vigore in tre fasi, Euro IV per le nuove omologazioni dal 1° ottobre 2005 (e nuove immatricolazioni dal 1° ottobre 2006), Euro V a partire dal 1° ottobre 2008 per le nuove omologazioni (e dal 1° ottobre 2009 per le nuove immatricolazioni) ed Euro VI a partire dal 31 dicembre 2012 per le nuove omologazioni (dal 31 dicembre 2013 per le nuove immatricolazioni).

		Nuove omologazioni di veicoli a partire dalla data	Nuove immatricolazioni a partire dalla data
Veicoli delle categorie N ed M con massa complessiva superiore a 2610 kg	Euro IV	01/10/2005	01/10/2006
	Euro V	01/10/2008	01/10/2009
	Euro VI	31/12/2012	31/12/2013

Tabella 2: Introduzione degli Standard sulle emissioni

4. MOTORE MX

Per rispettare i nuovi standard di emissione Euro VI, PACCAR ha introdotto alcuni nuovi miglioramenti per il motore MX-13 e ha rilasciato un nuovo motore chiamato MX-11.

Ci sono alcune novità rispetto alla versione precedente dell'MX-13. Molte di queste nuove tecnologie sono disponibili anche per l'MX-11. In particolare c'è:

- Un nuovo sistema di iniezione (la vecchia combinazione di pompa di iniezione - elettroiniettore per ogni cilindro è stata sostituita da una nuova soluzione Common Rail) con una doppia regolazione
- Una nuova versione dell'ECM denominata PCI
- Un ricircolo di gas di scarico (EGR) controllato elettronicamente e connesso tramite E-CAN
- Un nuovo sistema di dosaggio del carburante per il filtro particolato diesel (DPF)
- Un miglioramento del recupero vapori olio con l'introduzione di una centrifuga con motore elettrico e sensore di velocità
- Una versione compatta del freno motore MX con 2 elettrovalvole (1 per 3 cilindri e non 1 per ogni cilindro) per l'MX-11
- Una pompa elettronica per il liquido di raffreddamento
- Una seconda ECU per la gestione di DPF ed SCR

4.1 Dati tecnici

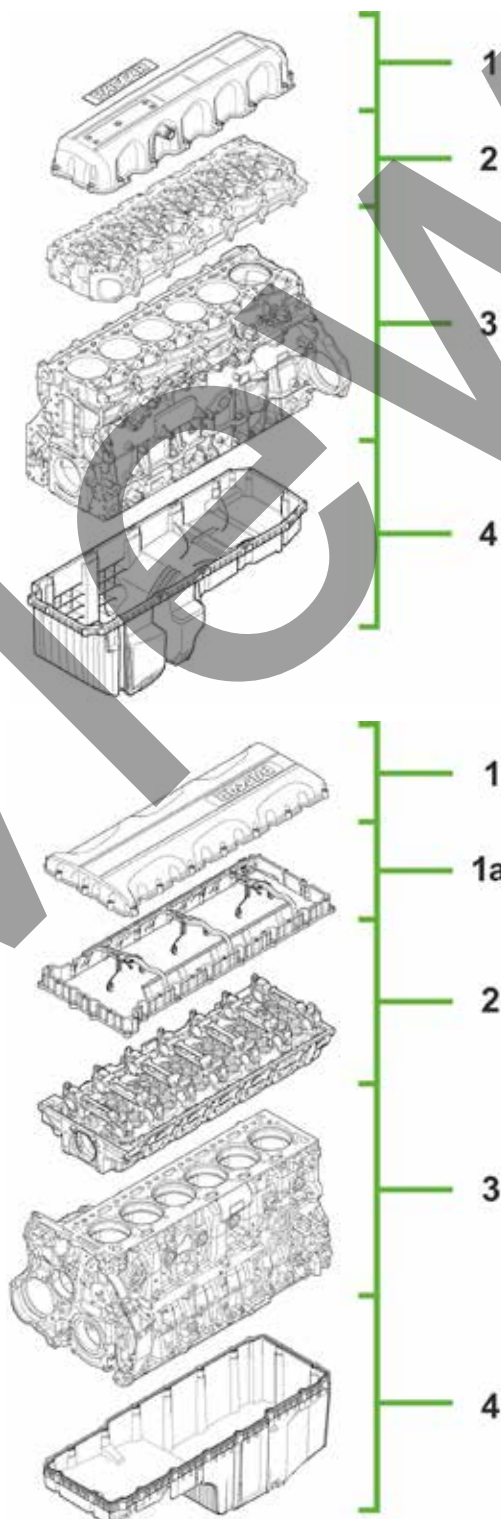


Figura 2: Motore MX-13 ed MX-11

Legenda:

- 1 Coperchio valvole
- 1a Piastra superiore
- 2 Testa cilindri
- 3 Monoblocco
- 4 Coppa olio

Legenda:

1. Iniettori
2. Regolatori di portata pompe HP
3. Valvole freno motore MX
4. Separatore acqua
5. Motorino di avviamento
6. Frizione pompa liquido di raffreddamento
7. Ventola elettronica
8. Regolatore pressione Rail
9. Spia guasti rossa
10. Motore elettrico centrifuga recupero vapori olio
11. Pre-riscaldamento (solo MX13)
12. Segnale giri motore per EMAS

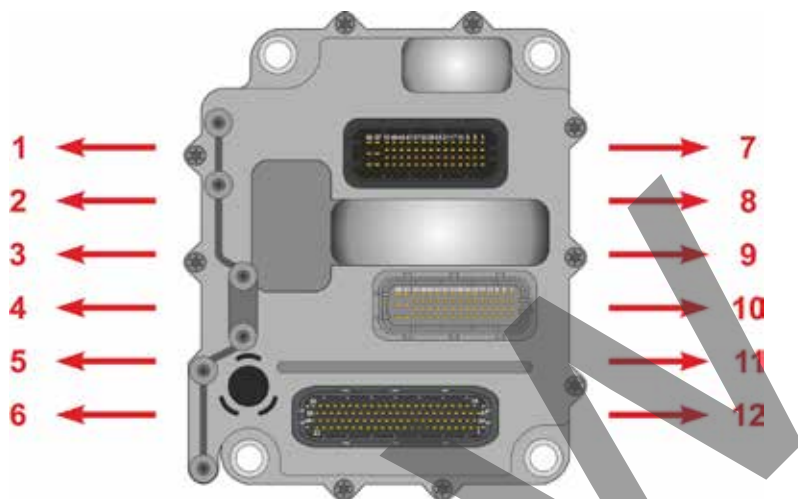


Figura 7: Uscite PCI

La PCI integra le resistenze di terminazione dei Bus V-CAN1, V-CAN2, A-CAN ed E-CAN.

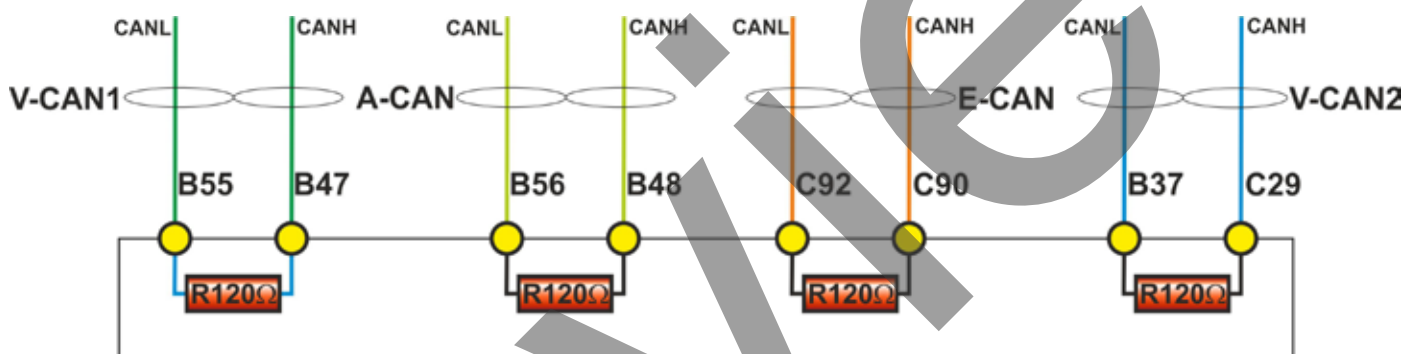


Figura 8: Collegamenti CAN PCI

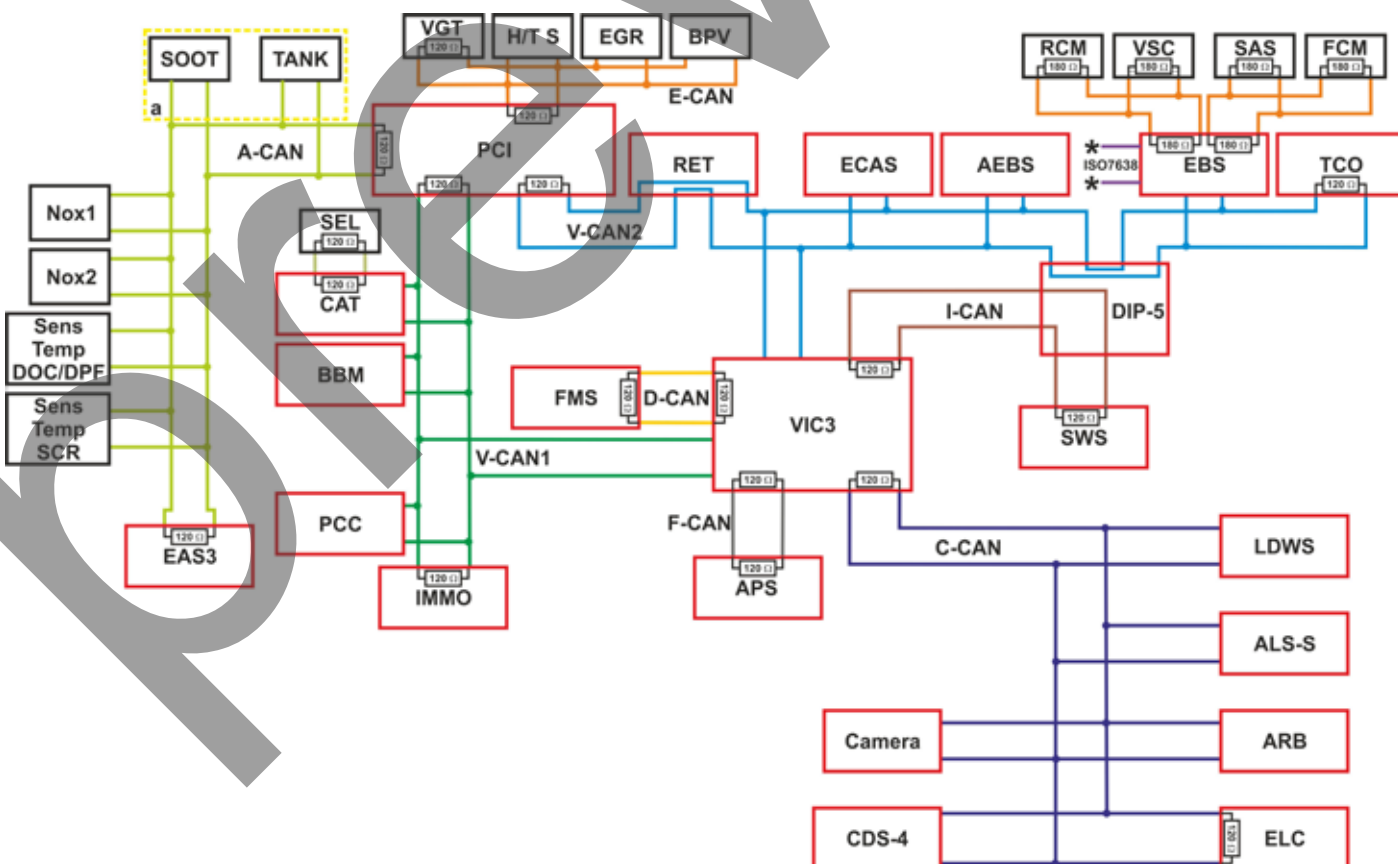


Figura 9: Network CAN XF106

4.3 Sistema PCI

Il sistema PCI è prodotto da DELPHI con la denominazione UHPCRS ed è composto da:

- 2 unità pompanti con regolatore di portata che permette di regolare l'alta pressione
- 6 elettroiniettori
- 1 regolatore di pressione installato sul Rail
- 1 sensore di pressione sul Rail



Figura 10: Logica del sistema Delphi UHPCRS

4.3.1 Principio di funzionamento

Il sistema PCI rappresenta un nuovo sistema di iniezione basato sul principio del Common Rail. La differenza principale con il più vecchio DMCI è rappresentata dalla gestione elettronica della pressione e dalla presenza di elevata pressione durante il funzionamento del motore e non solo sulla finestra di iniezione.



Figura 11: Alloggiamento unità pompanti MX-11 (sopra) e MX-13 (sotto)

Il sistema utilizza una doppia regolazione:

- Sul lato di bassa pressione con elettrovalvole sulle pompe di alta pressione
- Sul lato di alta pressione con un regolatore di pressione sul Rail



4.3.13 Iniettori

DESCRIZIONE:

Gli iniettori hanno:

- un circuito meccanico (polverizzatore)
- un circuito di controllo elettrico

Per avere un processo di avviamento stabile del motore sono necessari 300 bar.

POSIZIONE:

Gli iniettori sono alloggiati sotto il coperchio valvole.

LOGICA DI FUNZIONAMENTO:

Il controllo elettrico è gestito dalla PCI in due fasi:

- La fase di controllo
- La fase di mantenimento

Nella prima fase, attraverso la scarica di un condensatore, viene generata una tensione di picco di 50V e una corrente molto elevata che consente l'apertura del cursore. Una volta che il cursore è in posizione aperta, la ECU attiva la fase di mantenimento in cui il condensatore viene scollegato e la tensione viene pulsata per evitare l'eccessivo aumento della corrente.

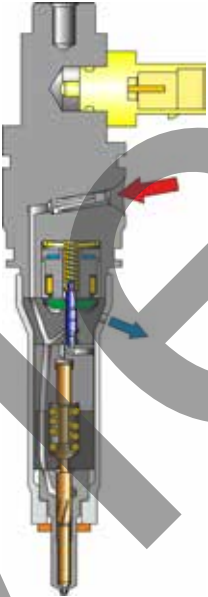


Figura 42: Iniettore PCI

CONTROLLI ELETTRICI:

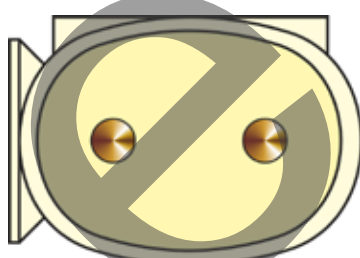


Figura 43

PIN OUT:

Punto di misura	Descrizione	Valori di riferimento
Pin 1 e 2	Resistenza	0,67 ohm a 20°C 0,94 ohm a 120°C

Tabella 23

OSCILLOSCOPIO:

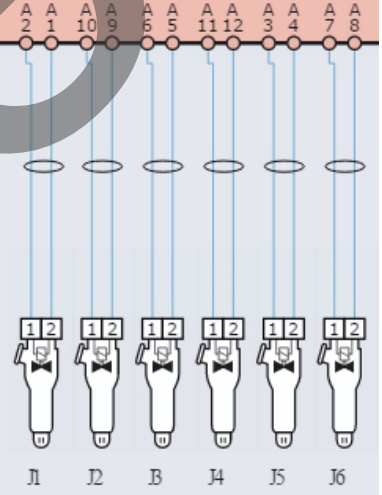


Figura 41

ATTENZIONE
La ECM inizia l'attivazione degli iniettori quando la pressione raggiunge i 110 bar mentre l'apertura meccanica degli iniettori inizia a 180 bar.

4.5 Circuito EGR

Lo scopo del sistema di ricircolo dei gas di scarico (EGR) è quello di ridurre le emissioni di gas di scarico del motore secondo le norme Euro VI.

Il sistema EGR è stato ottimizzato per ridurre notevolmente la formazione di NOx attraverso il ricircolo di una quantità misurata di gas di scarico nei cilindri per ridurre la temperatura di combustione. Temperature inferiori provocano livelli di NOx inferiori senza gli effetti negativi di ritardare l'anticipo del motore.

L'EGR è solo una parte del sistema utilizzato per rispettare i limiti NOx Euro VI. Infatti, dopo il motore, c'è un convertitore catalitico SCR utilizzato per aumentare la riduzione di NOx, per cui la riduzione di NOx è ottenuta da una combinazione di sistemi EGR e SCR.

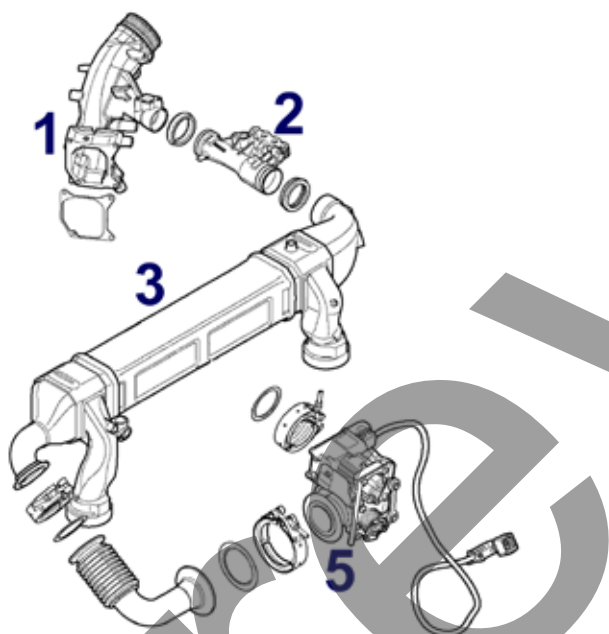


Figura 101: Componenti Sistema EGR per il MX13

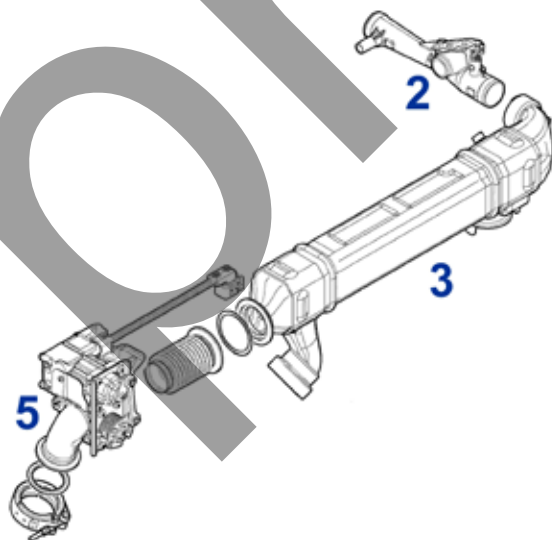


Figura 102: Componenti Sistema EGR per il MX11

Legenda:

- 1 Collettore a "Y"
- 2 Venturi
- 3 Scambiatore di calore EGR
- 4 Ingresso circuito di raffreddamento
- 5 Valvola EGR

Il sistema richiede alcuni componenti per lavorare correttamente:

- Il sensore di pressione a monte della turbina (già descritto precedentemente)
- Il motorino elettrico EGR
- Il sensore temperatura EGR
- Il sensore Δp EGR
- Il Venturi
- Il sensore di temperatura a valle dell'intercooler (già descritto precedentemente)
- Il sensore di pressione aria aspirata (già descritto precedentemente)
- Il sensore di temperatura aria aspirata (già descritto precedentemente)
- Lo scambiatore di calore

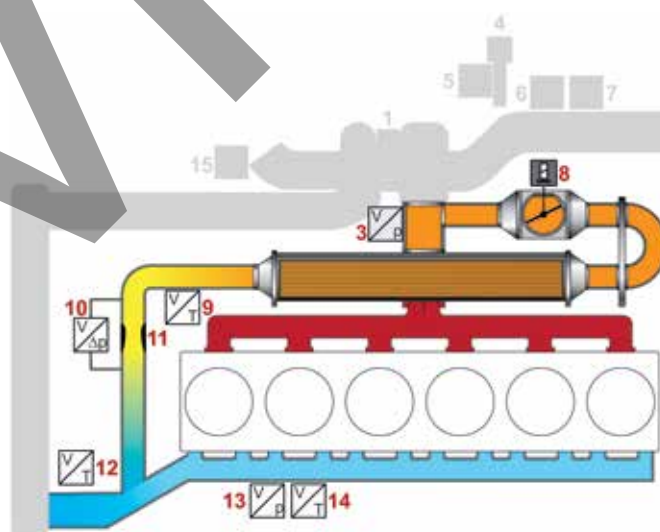


Figura 103: Circuito EGR

Legenda:

- 3 Sensore di pressione a monte della turbina
- 8 Motorino elettrico EGR
- 9 Sensore temperatura EGR
- 10 Sensore Δp EGR
- 11 Venturi
- 12 Sensore temperatura a valle dell'intercooler
- 13 Sensore pressione aria aspirata
- 14 Sensore temperatura aria aspirata

L'ECM calcola la quantità di ricircolo e attiva il motore elettrico EGR.

La posizione della valvola è controllata da un sensore di posizione integrato nel motore elettrico.

cui i bilancieri sono controllati direttamente dagli alberi senza più aste. Inoltre il motore è dotato di 2 elettrovalvole anziché 6 per la gestione del freno motore. 1 elettrovalvola lavora sul freno motore dei cilindri 1, 2 e 3 mentre la seconda sui cilindri 4, 5 e 6.

Legenda:

c Bilanciere freno motore MX

d Bilanciere valvole di scarico

A elettrovalvola freno motore MX cilindri 1-3

B elettrovalvola freno motore MX cilindri 4-6

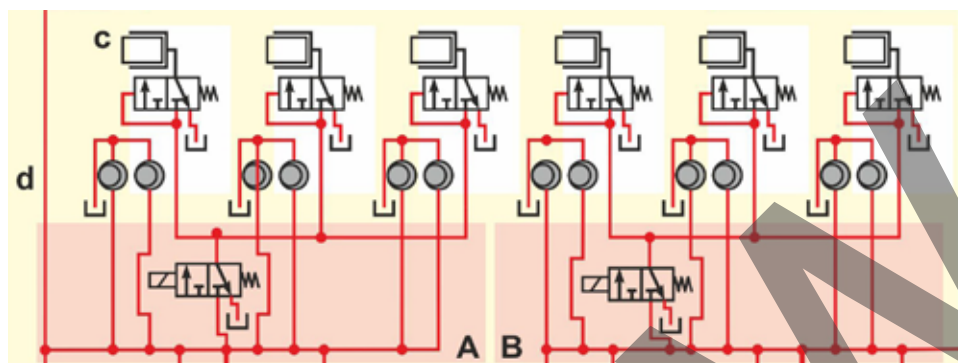
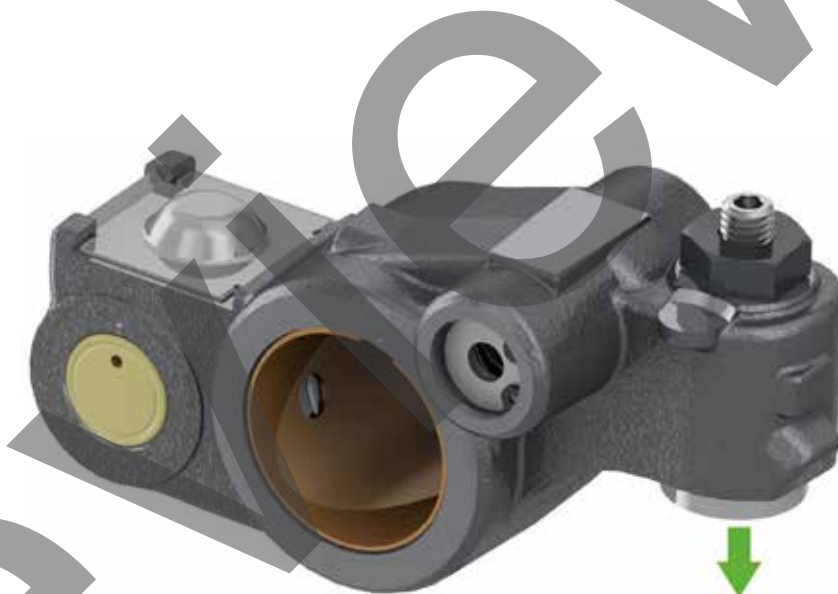


Figura 126: Circuito olio freno motore MX11



Figura 127: Freno motore MX11



Ogni cilindro è dotato di un secondo bilanciere regolabile idraulicamente sul lato di scarico. La camme che aziona il bilanciere ausiliario comprime quest'ultimo ma il pistoncino che si trova sul bilanciere stesso, essendo scarico di olio non ha la forza per spingere il bilanciere delle valvole di scarico. Quando le 2 elettrovalvole vengono eccitate una certa quantità di olio viene inviata al pistoncino del freno motore (integrato nel bilanciere ausiliario). In questo modo, quando la camme del bilanciere del freno motore spinge sul bilanciere stesso, l'olio introdotto nel pistone non può essere scaricato e questo movimento forza il bilanciere delle valvole di scarico ad agire sulle valvole e aprirle parzialmente.

Il freno motore MX inizia a funzionare quando:

- la velocità del motore è < 2200 RPM (3 valvole sono disattivate a 2200 RPM e le altre 3 a 2300 RPM)
- la temperatura del motore è $> 15^{\circ}\text{C}$
- la pressione dell'aria aspirata $> 1,41$ bar
- la temperatura dell'aria aspirata $> 50^{\circ}\text{C}$

La migliore prestazione del freno motore si ha a 1800 giri / min.

5.4.3 Modulo pompa

Il compito principale della pompa è quello di pescare l'additivo dal serbatoio e metterlo in pressione (circa 9 bar). Il modulo pompa integra questi componenti:

- Pompa AdBlue
- Valvola a 4/2 vie
- Sensore di pressione
- Sensore di Temperatura
- Filtro AdBlue
- Riscaldatore



Figura 229: Modulo Denoxtronic 2.2

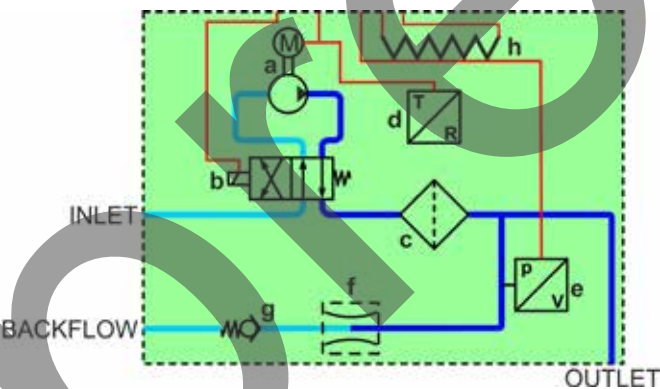


Figura 230: Schema modulo pompa

- Legenda:**
- a Pompa AdBlue
 - b Elettrovalvola 4/2 vie
 - c Filtro Adblue
 - d Sensore temperatura modulo pompa
 - e Sensore pressione
 - f Foro calibrato
 - g Valvola di ritenuta
 - h Riscaldatore modulo

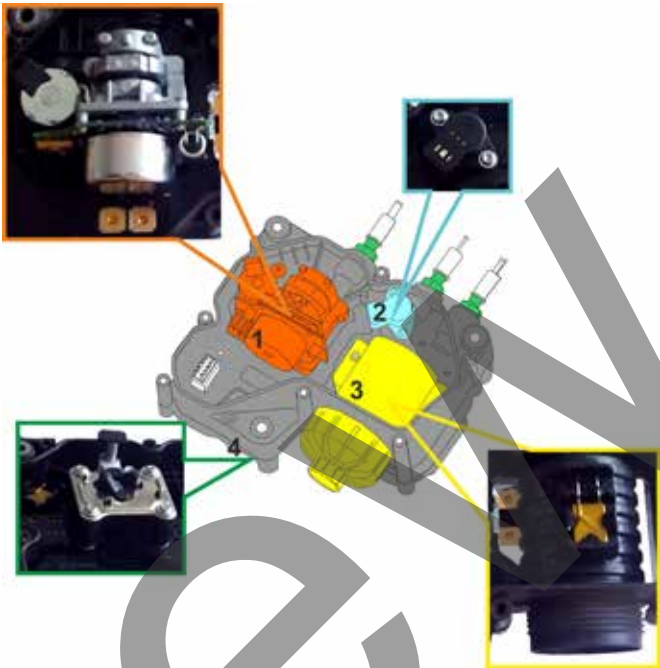


Figura 231: Vista interna ed esterna del modulo pompa

- Legenda:**
- 1) Pompa Adblue
 - 2) Sensore di pressione
 - 3) Filtro AdBlue
 - 4) valvola 4/2 vie

Dati tecnici	Valori
Pressione nominale	9 bar
Ciclo di vita	24000 h
Portata AdBlue	20 l/h
Tensione nominale	24 V
Assorbimento massimo pompa	4 A
Assorbimento massimo valvola 4/2 vie	3 A

Tabella 109: Dati tecnici

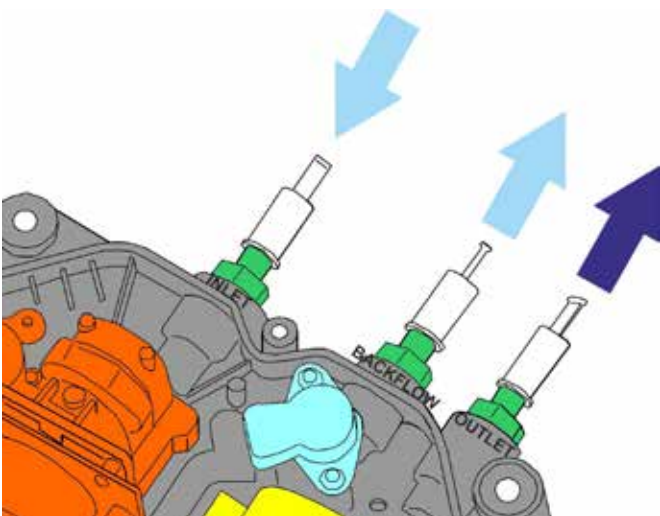


Figura 232: Condotti idraulici