G14C

Corsi di formazione per autoriparatori

Diagnosi e manutenzione dei sistemi con AdBlue™ di BMW, AUDI e MERCEDES

www.texaedu.com

TEXA EDU

INDICE

PREMESSA **5**
1. LA RIDUZIONE DEGLI OSSIDI DI AZOTO TRAMITE L'ADBLUE **7**
1.1 Il sistema SCR: Riduzione Catalitica Selettiva 7
1.1.1 Il liquido AdBlue 7
1.1.2 Reazioni chimiche nel catalizzatore SCR 10
1.2 Descrizione di un generico impianto SCR 11
1.3 La sonda NOx 12
1.3.1 Calcolo del volume di iniezione dell'additivo 17
1.3.2 Strategie di dosaggio dell'AdBlue 18
1.3.3 Verifica degli NOx tramite Autodiagnosi 19
1.4 Verifica degli NOx tramite analizzatore dei gas di scarico 20
2. IMPIANTO AD BLUE MERCEDES **21**
2.1 Descrizione del sistema Bluetec Mercedes 22
2.2 Centralina di comando Bluetec 24
2.3 Componenti del modulo di dosaggio dell'AdBlue® 26
2.3.1 Valvola di inversione per lo svuotamento del circuito 28
2.3.2 Controlli elettrici del sistema di dosaggio dell'AdBlue 29
2.4 Sonda e centralina di comando per la misura degli NOx 30
2.5 Autodiagnosi 31
2.6 Procedura di ripristino dell'AdBlue® 33
3. IMPIANTO ADBLUE VOLKSWAGEN E AUDI **37**
3.1 Descrizione dell'impianto AdBlue Audi Prima generazione 38
3.1.1 Processo di catalizzazione SCR nuova generazione 40
3.2 Centralina di comando AdBlue 40
3.3 Componenti del modulo di dosaggio dell'AdBlue® 42
3.3.1 Serbatoio Attivo 44
3.3.2 Serbatoio Passivo 44
3.3.3 Serbatoio di accumulo nel serbatoio attivo e sensori 45
3.3.4 Pompa dell'additivo V437 45
3.3.5 Iniettore dell'AdBlue 46
3.3.6 Riscaldamento dell'impianto dell'AdBlue 47
3.4 Autodiagnosi 49
3.5 Procedura di ripristino dell'AdBlue® 50
4. IMPIANTO ADBLUE BMW **55**
4.1 Descrizione del sistema SCR 2 BMW 56
4.2 Centralina del sistema AdBlue 57
4.3 Componenti del modulo di dosaggio dell'AdBlue 59
4.3.1 Serbatoio Attivo 60
4.3.2 Serbatoio Passivo 63
4.3.3 Sensore di livello del liquido AdBlue 64
4.3.4 Iniettore dell'AdBlue 64
4.3.5 Il Miscelatore 65
4.3.6 Riscaldamento dell'impianto dell'AdBlue 65
4.3.7 Autodiagnosi 66
4.3.8 Procedura di ripristino dell'AdBlue® 68
5. PROCEDURE DI MANUTENZIONE DEI SISTEMI ADBLUE® ALTRI COSTRUTTORI **71**
5.1 Rifornimento AdBlue® Mazda Cx7 71
5.2 Rifornimento AdBlue Opel Zafira C e Tourer 72
5.3 Rifornimento AdBlue® FORD Transit 73
5.4 Rifornimento AdBlue® Seat Alhambra 74
5.5 Rifornimento AdBlue® Renault Traffic 75
5.6 Rifornimento AdBlue Peugeot-Citroen 77
6. DIFETTOSITÀ E PROCEDURE DI RIPARAZIONE **79**
6.1 Il caso pratico: Avaria impianto SCR Mazda Cx7 80

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

PREMESSA

La recente normativa Euro VI impone ai costruttori di auto una forte riduzione degli ossidi di azoto (NOx) e di idrocarburi incombusti prodotti allo scarico, in quanto questi sono nocivi per la salute e per l'ambiente. Le precedenti normative hanno incentivato lo sviluppo di tecnologie finalizzate all'abbattimento di questi ossidi, tecnologie che vanno dall'adozione dei sistemi di ricircolo dei gas di scarico a tutta una serie di accorgimenti per ottimizzare la combustione, evitare picchi di temperatura, ed evitare eccessi di aria in camera di combustione. Si pensi che grazie a questi interventi, rispetto ad un motore degli anni 1990, uno attuale emette il 95% in meno di NOx.

? Ma perché gli ossidi di azoto fanno male?

Gli ossidi di azoto sono considerati sostanze inquinanti dell'atmosfera e si ritiene che aggravino le condizioni dei malati di asma. Alcuni di essi in presenza di radiazione solare possono reagire con l'ossigeno formando ozono e altri composti del cosiddetto smog fotochimico se in presenza anche di idrocarburi incombusti (HC). Il triossido ed il pentossido di diazoto sono solubili in acqua e con l'umidità atmosferica possono formare acido nitroso e acido nitrico, entrambi presenti nelle cosiddette "piogge acide".

Per loro natura i motori Diesel producono un'elevata quantità di NOx dovuti soprattutto all'eccesso di aria ed alle elevate temperature raggiunte dai moderni Common Rail. Ecco perché questi motori spesso necessitano di sistemi di post trattamento simili a quelli adottati negli impianti industriali.

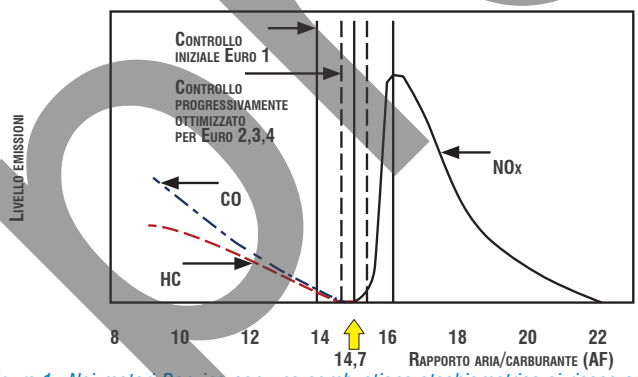


Figura 1: Nei motori Benzina con una combustione stechiometrica si riesce ad abbattere i tre inquinanti principali, questo non avviene nei motori diesel dove si lavora sempre in eccesso di aria

Il video mostra l'analisi degli NOx eseguita su una vettura Diesel Euro 2.

Con l'introduzione della normativa Euro VI si sta vedendo un'ampia diffusione di questi sistemi fra cui spicca quello denominato SCR: Riduzione Catalitica Selettiva.

Preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

1. LA RIDUZIONE DEGLI OSSIDI DI AZOTO TRAMITE L'ADBLUE

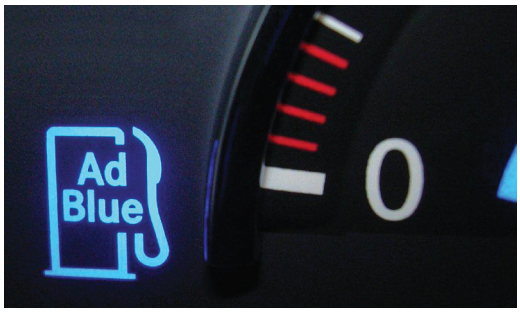


Figura 2

1.1 Il sistema SCR: Riduzione Catalitica Selettiva

Il sistema a riduzione selettiva degli NOx prevede che il catalizzatore ossidante ed il filtro antiparticolato vengano combinati con un catalizzatore supplementare denominato SCR[1]. In questo modo oltre alla riduzione dei THC[2] e del PM[3], si ottiene una fortissima riduzione degli ossidi di azoto NOx. Il catalizzatore SCR per funzionare necessita l'iniezione addizionale di un liquido, l'AdBlue®[4], che inserito allo scarico reagisce al suo interno riducendo gli NOx in azoto molecolare (N_2) e acqua (H_2O).

Figura 3: Introduzione dell'AdBlue® allo scarico

Il tasso di conversione di NOx nei gas di scarico in azoto molecolare N_2 e H_2O si aggira intorno all'80%. Inoltre le condizioni di esercizio del sistema SCR si raggiungono rapidamente, pertanto tale rendimento è garantito su un ampio range di funzionamento, a differenza dei sistemi NTC ed LNC per i quali la riduzione o conversione avviene solo in una fase ben precisa.

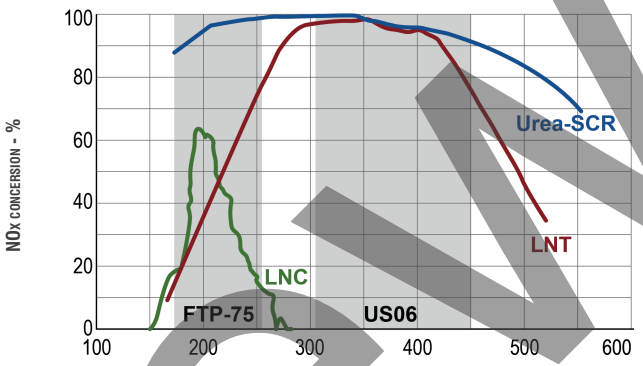


Figura 4: Comparazione fra il tasso di riduzione degli NOx in funzione di tre diverse tecnologie (Convertitori LNC, Trappole LNT e sistemi con SCR ed Urea)

Per ulteriori approfondimenti sui sistemi LNT ed LNC consultare il manuale G13c Capitolo 5.

1.1.1 Il liquido AdBlue

AdBlue®

Figura 5

Come agente riducente per l'impianto SCR viene utilizzata ammoniaca. L'ammoniaca, necessaria per la riduzione degli ossidi di azoto, non viene utilizzata pura, ma sotto forma di una soluzione acquosa di urea, tale liquido viene denominato AdBlue®, oppure DEF o ancora AUS32.
L'AdBlue® è una soluzione incolore di urea purissima al 32,5 % e acqua. Viene prodotta sinteticamente.
L'AdBlue® è:

- Non nocivo;
- Privo di colore e inodore;
- Non infiammabile.

1 SCR: Selective Catalytic Reduction.

2 THC: idrocarburi incombusti totali, vengono ridotti nei gas di scarico grazie al catalizzatore ossidante.

3 PM: Polveri sottili o Particolato, vengono ridotti nei gas di scarico dal filtro antiparticolato.

4 AdBlue® è un marchio registrato dell'associazione dell'industria automobilistica tedesca (VDA).

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

Occorre comunque fare attenzione, infatti soprattutto aprendo il serbatoio dell'AdBlue® possono fuoriuscire piccole quantità di vapori di ammoniaca.
I vapori di ammoniaca hanno un odore pungente e irritano soprattutto la pelle, le mucose e gli occhi. Pertanto possono verificarsi casi di bruciore al naso, alla cavità orale e agli occhi. Sono inoltre contemplati casi di tosse e lacrimazione. Non inalare i vapori di ammoniaca. Rifornire il serbatoio AdBlue® esclusivamente in ambienti ben aerati.
E’ importante notare che:

- L'AdBlue® congela a temperature inferiori a –11 °C.
- A temperature elevate (circa 70 °C - 80 °C), l'AdBlue® si scompone. In conseguenza di ciò si forma ammoniaca e la sostanza può quindi emanare degli odori sgradevoli.
- La contaminazione con sostanze estranee e batteri può rendere inutilizzabile l'AdBlue®.
- L'urea fuoriuscita e cristallizzata forma delle macchie bianche che si devono rimuovere con dell'acqua e una spazzola (il prima possibile).
- L'AdBlue® possiede un'elevata capacità di penetrazione. I componenti elettrici e i connettori vanno protetti dalle infiltrazioni di AdBlue®.

Punto di congelamento dell’AdBlue®

L'AdBlue® ha una concentrazione di urea del 32,5 % perché con questo rapporto di miscelazione l’additivo raggiunge il punto di congelamento più basso di –11 °C.
Qualsivoglia variazione del rapporto di miscelazione urea-acqua comporterebbe un innalzamento del punto di congelamento dell'AdBlue®.

Approvvigionamento dell’AdBlue®:

- Utilizzare esclusivamente contenitori dell’AdBlue® che riportino l’approvazione da VDA[5]. Le bottiglie sono da 1,89L o in taniche da 10L.
- Per prevenire possibili contaminazioni, non si deve riutilizzare l’AdBlue® scaricato dal serbatoio.
- Il liquido va immesso nel serbatoio dell’additivo utilizzando esclusivamente contenitori e adattatori approvati dal produttore.

5 VDA: Associazione dei costruttori automobilistici tedeschi.

Figura 6: Il liquido AdBlue® in bottiglie da 1,89L (1/2 gallone), o in taniche da 10 Litri (2,6 galloni)

Stazioni di rifornimento: L’AdBlue è stato introdotto nel 2005 con i mezzi industriali. Il loro riempimento prevede un flusso di 40l/min, per questo sono nati contestualmente degli appositi distributori normati dalla ISO 22241-4.
Tali distributori utilizzano una pistola simile a quella utilizzata per il rifornimento di carburante.
Per evitare errori nel rifornimento la pistola eroga l’AdBlue solo se inserita in un serbatoio dotato di appositi magneti nel collo di riempimento.

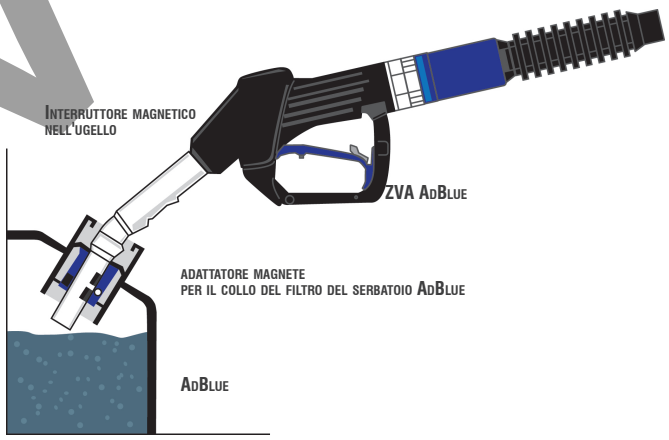


Figura 7: Pistola erogatrice secondo lo standard per i veicoli pesanti

Per le autovetture è stato introdotto un nuovo standard, l’ISO 22241-5. In questo caso la pistola erogatrice ha le stesse dimensioni ma è sprovvista del sistema di protezione attivato dal magnete.
La portata di questa pompa è di 10L/min.

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

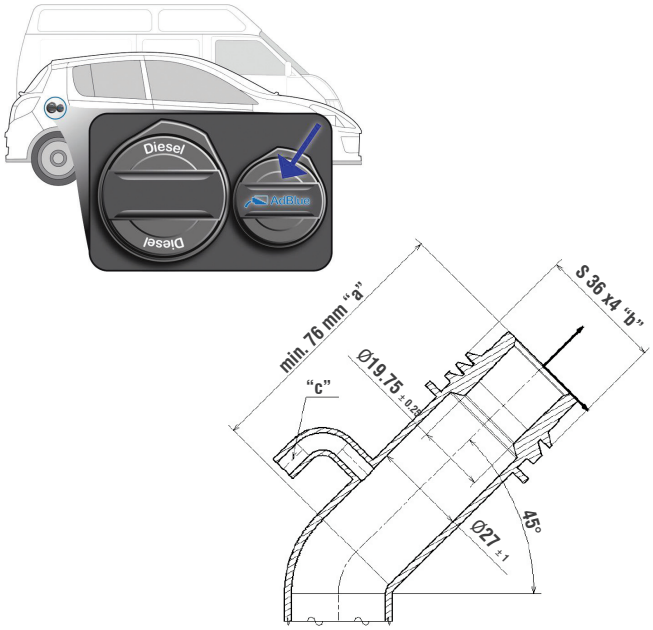


Figura 8: Il bocchettone di rifornimento impiegato negli autoveicoli è sprovvisto di magnete di protezione

In sintesi:

Denominazione	AUS 32[7], noto come AdBlue® (Europa), DEF[8] (USA) o ARLA 32 in America Latina
Composizione	Soluzione acquosa di urea al 32,5% c.a., disciolta in acqua demineralizzata. PH 10.
Formula chimica	H_2N-CO-NH_2.
Caratteristiche	Colore trasparente giallo chiaro, ha un leggero odore di ammoniaca. Non tossico.
Passaggio di stato	Solidifica a -11°C (12°F). Bolle a 103°C (217°F).
Commercializzazione	Viene commercializzato sia in bottiglie e taniche, che in degli appositi distributori presso le normali stazioni di rifornimento[9].
Consumo	Il consumo di AdBlue[10] dipende dal comportamento di guida. Come regola generale si può considerare un consumo del 3-5% del gasolio consumato.
Modalità di Conservazione	Tra -10°C e 30°C in ambiente sigillato al riparo dalla luce solare. Il congelamento non ne comporta il degrado.
Scadenza	Massimo 24 mesi in base alla modalità di conservazione

6 Brevettato dalla VDA (Verband Der Automobilindustries).

7 Diesel Exhaust Fluid.

8 Alcuni costruttori sconsigliano il rifornimento presso le stazioni adibite per i mezzi pesanti. Per questo far riferimento al manuale di uso e manutenzione del veicolo.

9 Il prezzo può aver subito delle variazioni dalla data di stampa del manuale.

Normativa di riferimento	Utilizzare solo AdBlue conforme alle normative: ISO 22241 DIN 70070

Tabella 1

Nei veicoli commerciali il consumo è molto più elevato. Circa 5 litri di AdBlue per ogni 100 litri di gasolio, o circa 1,5 litri di AdBlue per ogni 100 km su strada.

Le impurità nell'AdBlue®, dovute ad esempio alla contaminazione con altri materiali di consumo, detergenti o polveri, provocano:

- **Un incremento dei valori delle emissioni**
- **Danni al catalizzatore**
- **Anomalie di funzionamento nel sistema di post-trattamento dei gas di scarico.**

Mai sostituire l'AdBlue con altri liquidi.

ANALISI DEL LIQUIDO:

La verifica della qualità del liquido AdBlue® si può fare mediante uno strumento denominato rifrattometro. E' sufficiente prelevare una piccola quantità di liquido e porlo sull'apposito punto di misura del rifrattometro. Una scala indicherà la % di urea contenuta nel liquido. Ovviamente il valore rilevato dovrà essere in condizioni ideali di 32,5%.

Il range ammissibile va da 31,8% a 33%.

- Valori inferiori a 31,8%: indicano un liquido troppo diluito. E' possibile che la presenza di acqua sia dovuta al fatto che l'AdBlue è troppo vecchio.
- Valori superiori a 32,5%: indicano una concentrazione di urea eccessiva. E' possibile che ci sia una perdita nel circuito che abbia fatto evaporare parte dell'acqua.

A) Rifrattometro

B) Scala

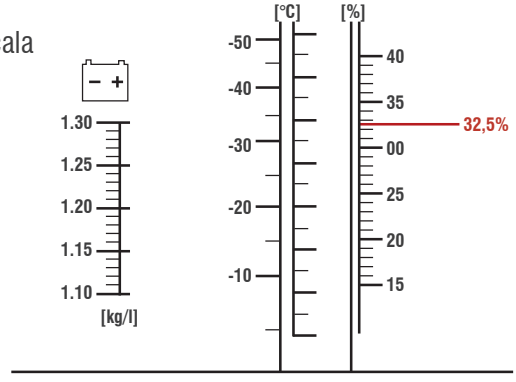


Figura 9: Strumento di misura della purezza dell'AdBlue

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

1.1.2 Reazioni chimiche nel catalizzatore SCR

La riduzione avviene in quanto il liquido AdBlue libera ammoniaca (NH_3) che è fondamentale a dar luogo al processo chimico di riduzione degli NOx, come dimostrato dalle seguenti formule:

Riduzione del monossido di azoto (NO):

$4NO$ + **NH_3** + **O_2** → **$4N_2$** + **$6H_2O$**

Monossido di azoto — **Ammoniaca** — **Ossigeno** — **Azoto** — **Acqua**

Riduzione del biossido di azoto (NO2):

$2NO$ + **$2NO_2$** + **NH_3** → **$4N_2$** + **$6H_2O$**

Monossido di azoto — **Biossido di azoto** — **Ammoniaca** — **Azoto** — **Acqua**

Questa reazione ha come prodotto soltanto l’ossido di azoto e l’acqua allo scarico.

Dove:
$4NO$: sono 4 molecole di ossidi di azoto
$4NH_3$: sono 4 molecole di ammoniaca
O_2: una molecola di ossigeno
La loro reazione ad almeno 200°C produce 4 molecole di Azoto molecolare e 6 di acqua.
Analogo processo avviene per il biossido di azoto (NO_2)

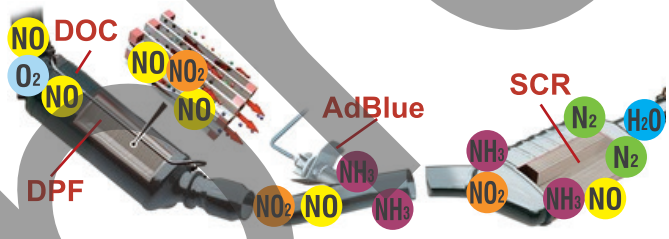


Figura 10: Riduzione Selettiva catalitica degli NOx

Legenda:
Catalizzatore ossidante: Gli ossidi di azoto entrano nel catalizzatore ossidante assieme ad HC, PM, CO. L’arricchimento in ossigeno produce altri ossidi di azoto.
Filtro antiparticolato: non ha nessuna azione rispetto agli NOx, questo intrappola il PM.
Iniettore Urea: viene iniettata l’ammoniaca che reagisce con gli NOx
Catalizzatore SCR: al suo interno ammoniaca ed NOx reagiscono liberando azoto molecolare N2 ed acqua.

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

1.2 Descrizione di un generico impianto SCR

Il sistema è composto come in figura. Dal serbatoio una pompa preleva l'additivo e lo invia ad una valvola di somministrazione o iniettore montata sulla tubazione di scarico a monte del catalizzatore SCR. L'additivazione è periodica e la frequenza dipende dal carico motore e della temperatura del catalizzatore SCR, oltre che dal tasso di conversione degli NOx misurato. La misurazione viene fatta da una sonda per gli NOx dotata di centralina. Tutto il sistema è supervisionato da una centralina di gestione che in alcuni casi è la stessa centralina motore.

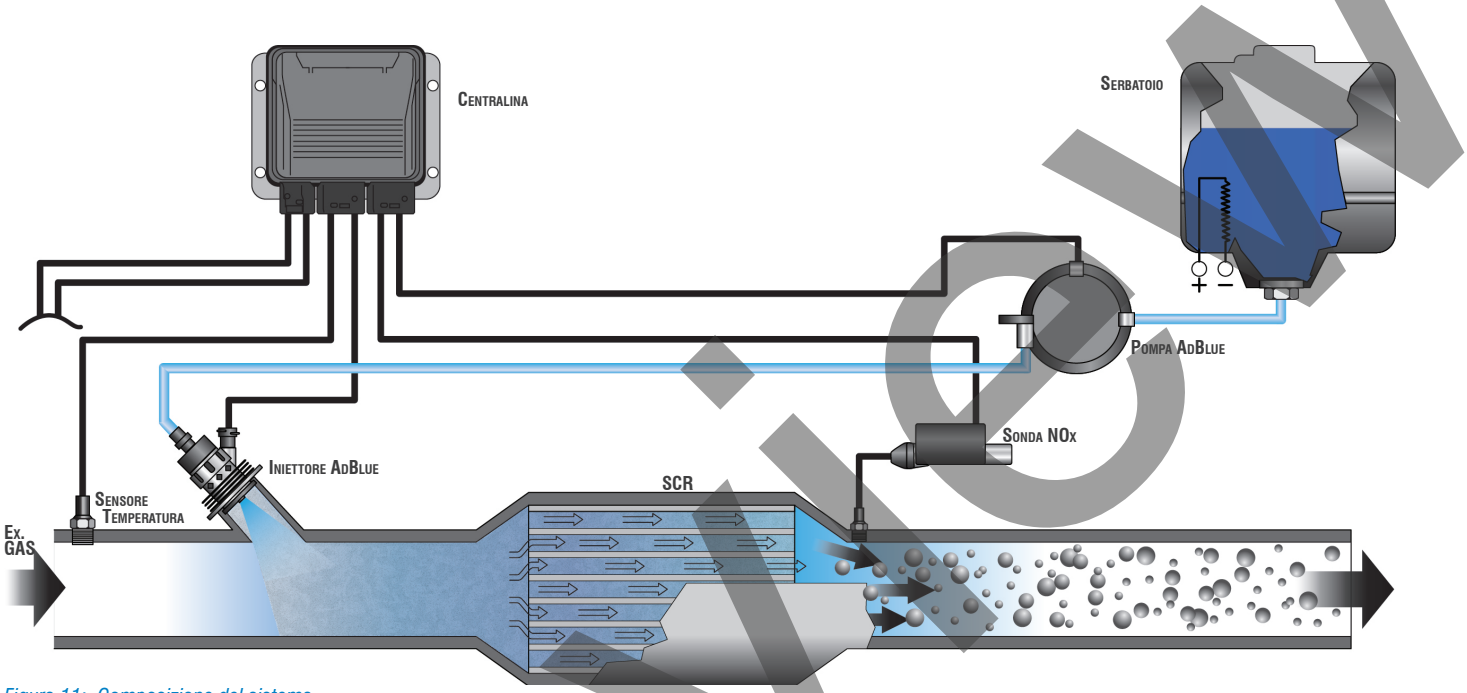


Figura 11: Composizione del sistema

Il precedente impianto, qui schematizzato, può subire molte modifiche in funzione del veicolo sul quale il sistema è adottato. Le principali modifiche riguardano:

- L'adozione di una centralina dedicata o l'integrazione delle funzioni di gestione del sistema alla centralina motore;
- L'utilizzo di uno o più serbatoi di AdBlue;
- La posizione della pompa di trasferimento dell'AdBlue;
- Il tipo di iniettore dell'AdBlue;
- Il numero di sonde di monitoraggio: T° e Sonda lambda;
- Il numero di sonde di controllo del processo di riduzione: Sonde NOx.

In oltre in funzione del veicolo cambiano le strategie di gestione del sistema. Più avanti nel manuale verranno trattati impianti adottati da diversi costruttori approfondendo di ognuno le principali caratteristiche.

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

1.3 La sonda NOx

GENERALITA’: La sonda è normalmente collocata a valle del catalizzatore De-NOx, ma alcuni sistemi possono adottarne anche una a monte. La sonda NOx rileva la percentuale di ossidi di azoto e di ossigeno nei gas di scarico.

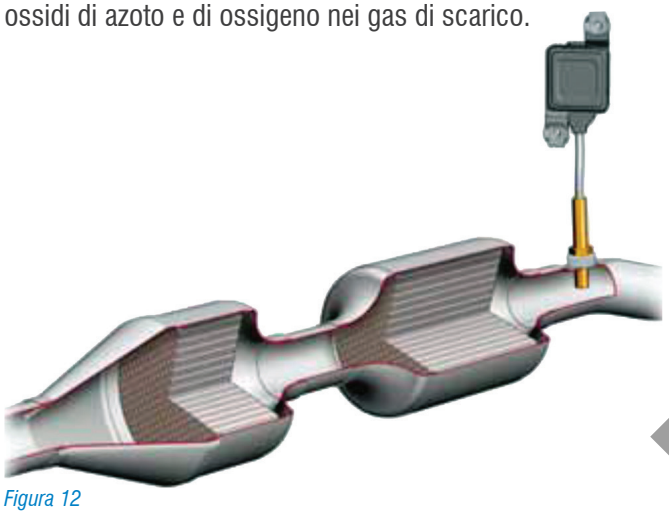


Figura 12

UTILIZZO DEL SEGNALE: Il segnale è gestito dalla centralina motore per:

- Determinare la quantità di AdBlue da iniettare
- Diagnosticare il catalizzatore SCR

Tralasciamo per ora il primo aspetto, dedicandogli un capitolo più avanti ed analizziamo il secondo punto: Nell’ambito di una diagnosi EOBD (European On Board Diagnosis), il segnale del sensore degli NOx è utilizzato per determinare il grado di efficienza del catalizzatore di riduzione, al fine di verificare il funzionamento dell’impianto SCR.
A tale scopo, nella centralina del motore il valore misurato viene confrontato con un modello di calcolo relativo agli ossidi di azoto.
Se il tasso di conversione è basso, la spia dei gas di scarico (MIL) si accende e l'avviso relativo al sistema SCR si attiva per segnalare la presenza di un problema al sistema; nella memoria guasti viene registrata una segnalazione di guasto.

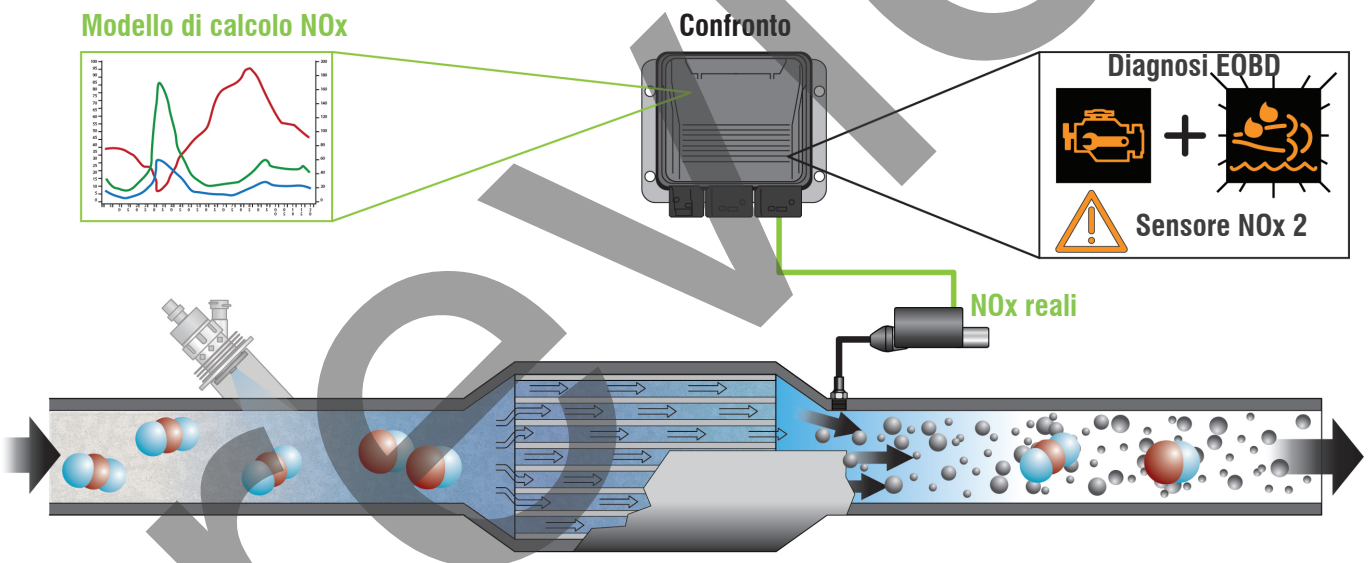


Figura 13: Verifica EOBD degli NOx. La centralina confronta i valori mappati degli NOx (stimati) con quelli misurati dalle sonde

LA CENTRALINA DEL SENSORE DEGLI NOx: Il sensore è collegato alla centralina motore per mezzo di una centralina intermedia a lui dedicato.
Questo è dovuto al fatto che l’intensità di corrente dei segnali del sensore degli NOx è nell’ordine dei microampere e per garantire un grado elevato di precisione di misurazione, i segnali non possono essere inviati alla centralina del motore mediante una linea lunga, bensì vengono analizzati dalla centralina del sensore degli NOx, alla quale giungono mediante un percorso più breve.
La centralina del sensore degli NOx elabora i segnali e li invia alla centralina del motore tramite rete CAN.

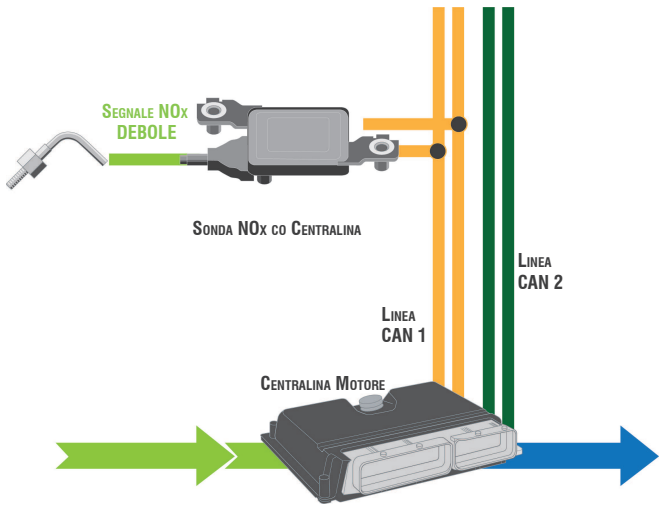


Figura 14: Collegamento CAN fra le centraline motore e sonda NOx

review

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

Il sensore degli NOx e la centralina del sensore degli NOx costituiscono una sola unità e dunque in caso di guasto devono essere sostituiti entrambi.

DESCRIZIONE:

Figura 15: Sonda NOx

Il sensore degli NOx è costituito da due camere, due celle di pompaggio, diversi elettrodi ed una termo resistenza di riscaldamento. L'elemento sensoriale è di biossido di zirconio (come per le sonde lambda tradizionali). Il funzionamento del sensore degli NOx si basa sulla misurazione dell'ossigeno effettuata da una sonda Lambda Lineare.
La proprietà peculiare di questo materiale è che, in presenza di tensione, gli ioni negativi di ossigeno migrano dall'elettrodo negativo a quello positivo.

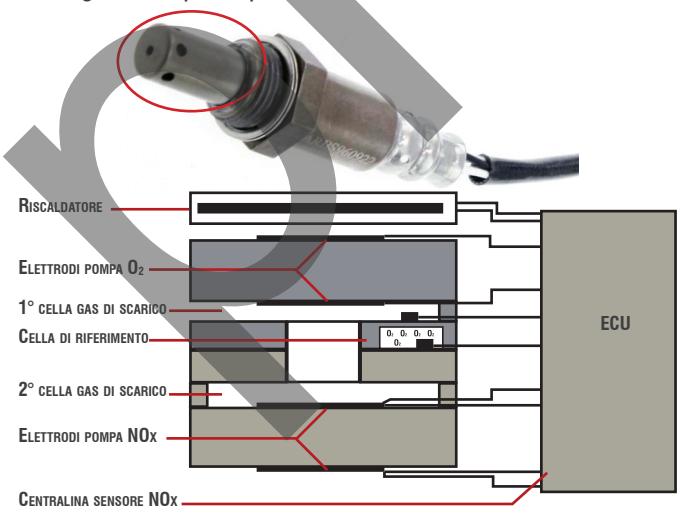


Figura 16

FUNZIONAMENTO:

Premessa: La sonda viene riscaldata affinché lo zirconio inizi a funzionare. Ciò avviene solo dopo che lo scarico abbia superato la temperatura di condensa dell'acqua. L'acqua potrebbe danneggiare la ceramica del sensore.
Il biossido di zirconio ha la caratteristica di far transitare l'ossigeno se alle sue estremità è applicata una specifica tensione. Da qui il nome di "Elettrodi Pompa". Questi se alimentati consentono il passaggio di ossigeno dalla cella verso un elettrodo.

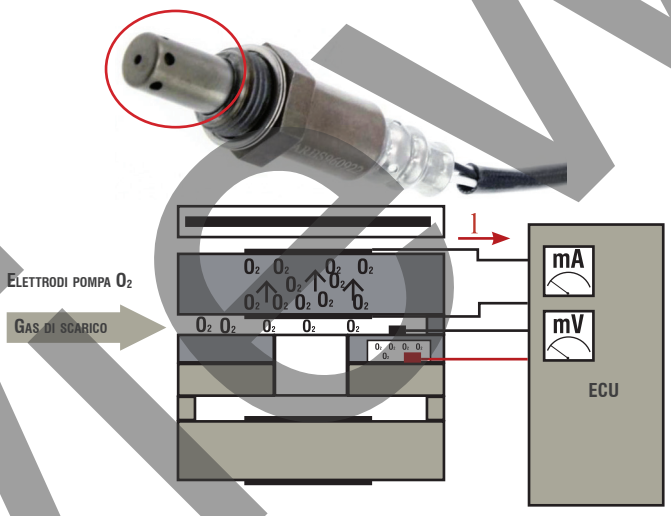


Figura 17: Alimentando la Cella 1 si ottiene un passaggio di ossigeno da questa verso l'elettrodo superiore

Misura dell'ossigeno contenuto nei gas di scarico: I gas di scarico fluiscono nella 1ª cella di misura. Se la miscela è stechiometrica ($\lambda = 1$) non vi è presenza di ossigeno allo scarico. Altra caratteristiche del biossido di zirconio è che questo genera una tensione proporzionale alla differenza di ossigeno contenuto nelle celle. In questa condizione la centralina rileva una tensione tra la prima cella di misura e quella di riferimento pari a 425 mV.

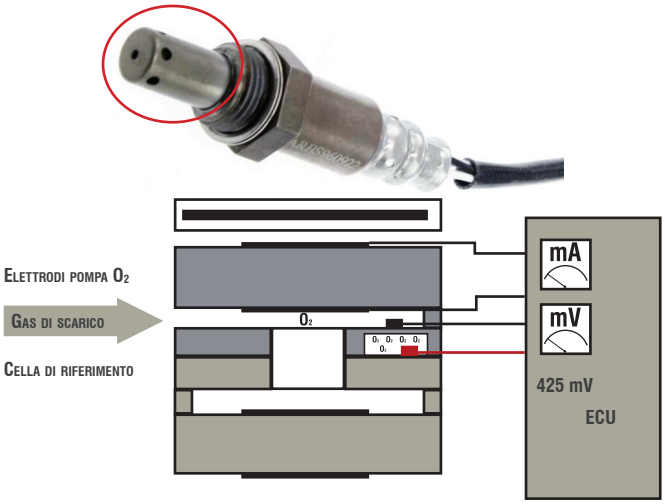


Figura 18: Poco o niente ossigeno allo scarico (Cella 1). La differenza di ossigeno con la cella di riferimento genera una tensione di 425mV

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

In condizioni di carica magra, tipico dei Diesel, i gas conterranno un residuo di ossigeno ($\lambda>1$), in questo caso la tensione si discosterà dal valore di riferimento diminuendo.

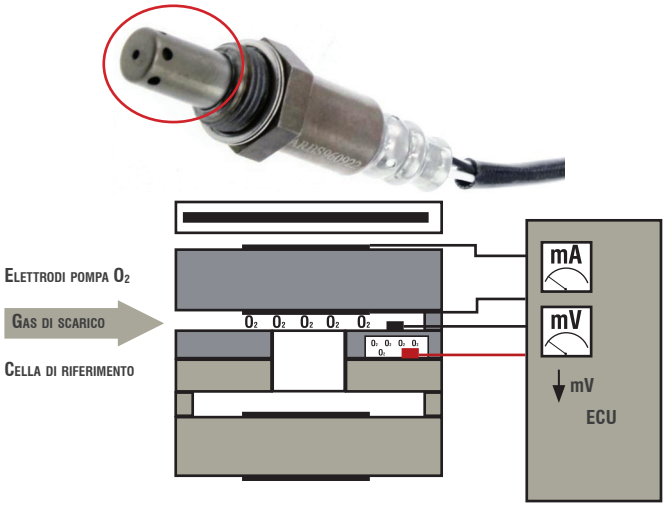


Figura 19: Carica magra, stesso contenuto di ossigeno fra la cella di riferimento ed i gas di scarico. La tensione scende

La centralina per ristabilire il valore di tensione di riferimento pari a 425 mV, applica una corrente (I) tra gli elettrodi della pompa O_2. Questa riduce il contenuto di ossigeno nella cella 1 e torna a far salire la tensione rispetto alla cella di riferimento.
Dall’intensità di questa corrente, dell’ordine di qualche mA, la centralina risale al tenore di ossigeno iniziale e quindi al valore effettivo del λ della carica motore.

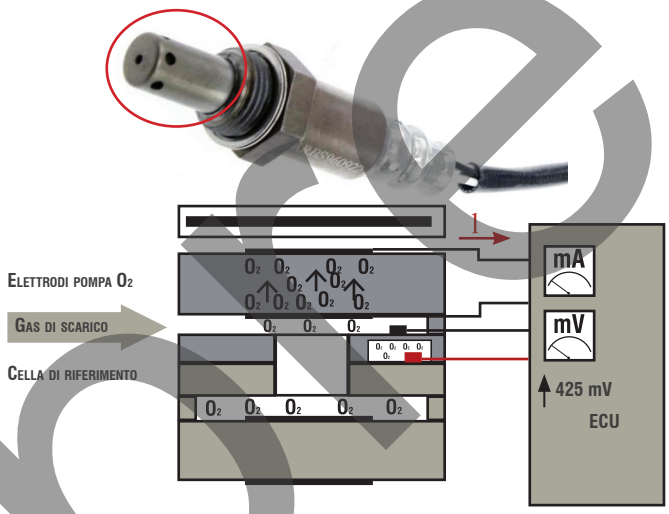


Figura 20: Per equilibrare il contenuto di ossigeno la centralina “pompa” la cella 1 con una corrente I

Misura degli ossidi di Azoto NOx nei gas di scarico: Per misurare gli NOx nella sonda si devono sfruttare le caratteristiche di funzionamento appena esposte per ridurre a zero l’ossigeno contenuto nei gas di scarico all’interno della prima cella. Una corrente negativa viene applicata e l’ossigeno viene pompato via dalla cella 1.

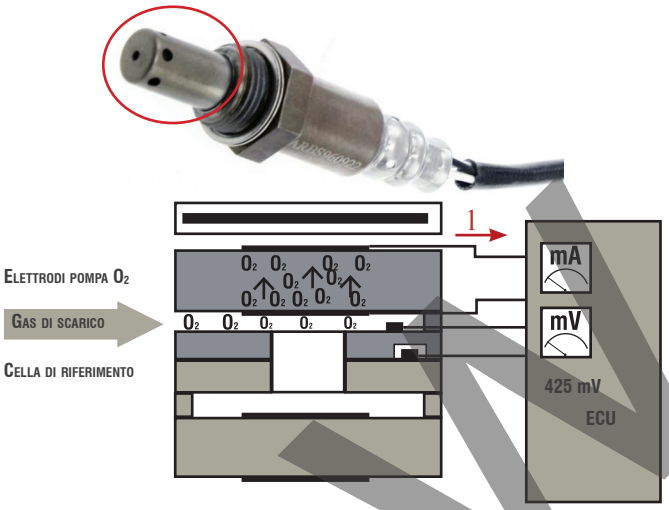


Figura 21: I gas di scarico contenuti nella cella 1 vengono privati dell’ossigeno

A questo punto i gas privi dell’ossigeno fluiscono nella seconda cella per la misura del tenore degli NOx, la misura avviene per via indiretta sfruttando le caratteristiche del biossido di zirconio. In questa cella grazie alla presenza di un particolare elettrodo, gli NOx vengono scissi in N_2 e O_2.
In assenza di ossigeno ai capi dei due elettrodi la centralina rileva una tensione pari a 425 mV.

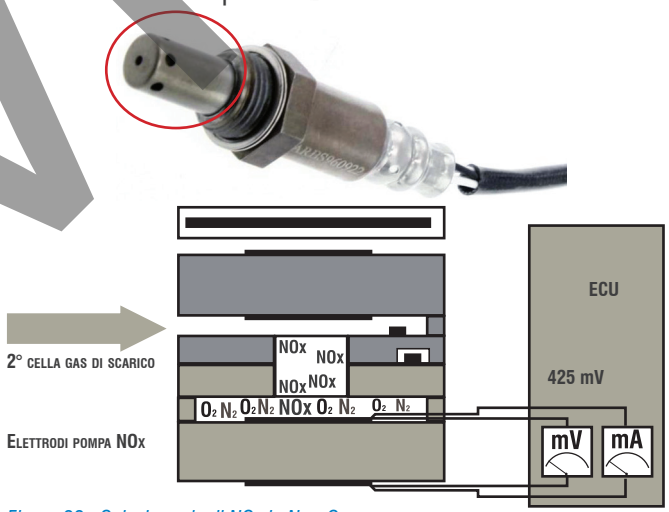


Figura 22: Scissione degli NOx in N_2 e O_2

L’ossigeno liberato dalla scissione degli NOx sbilancia la cella e la tensione misurata si discosta dal valore di riferimento di 425 mV. La centralina interviene applicando una corrente di pochi mA per far migrare l’ossigeno dalla cella di misura, la sua intensità fornisce la misura del tenore di ossigeno e quindi indirettamente la percentuale di NOx presenti nei gas di scarico.

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01

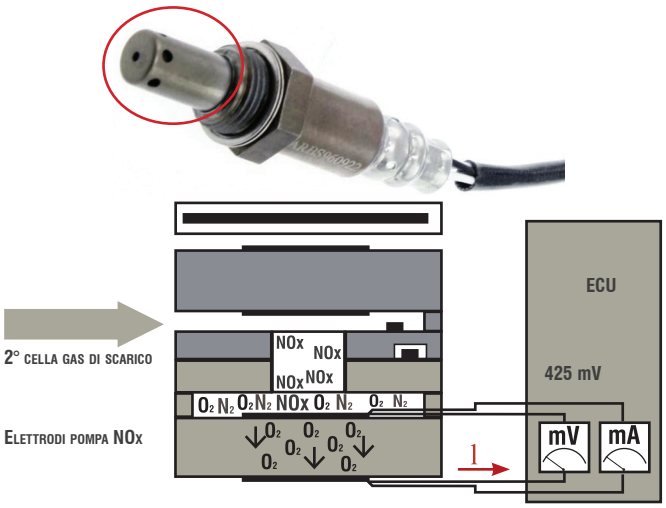


Figura 23: La centralina applica una corrente per riequilibrare la cella. La corrente è proporzionale all'ossigeno contenuto e quindi agli NOx che lo hanno liberato

AUTODIAGNOSI: PARAMETRI

In autodiagnosi è possibile visualizzare il valore degli NOx misurati dalla sonda. Il valore è espresso in parti per milione (ppm). Qualora sono presenti due sonde, una a monte ed una a valle, sarà possibile vedere sia gli NOx in ingresso che quelli in uscita dal catalizzatore SCR.

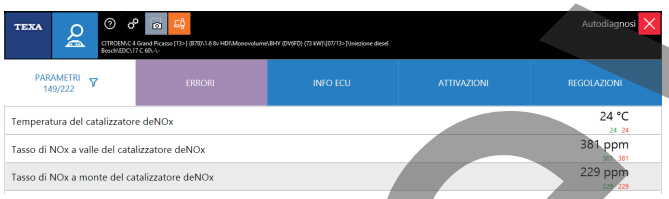
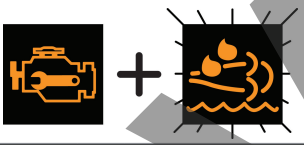


Figura 24: Misura delle particelle di NOx su vettura con motore PSA 1.6HDI

Controllo degli NOx in ingresso e uscita dal catalizzatore SCR in condizioni di temperatura di funzionamento.

RECOVERY:

Nel caso in cui il segnale venga a mancare, nella memoria guasti della centralina del motore viene registrata una segnalazione di guasto; la spia dei gas di scarico (MIL) si accende e l'avviso dell'indicatore AdBlue® sul display del quadro strumenti si attiva per segnalare la presenza di un problema al sistema.



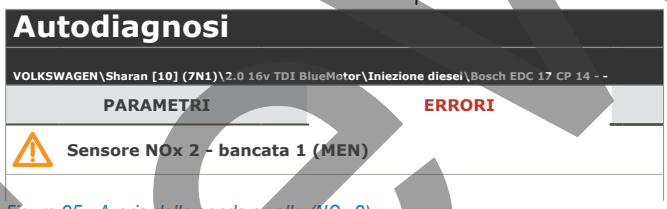


Figura 25: Avaria della sonda a valle (NOx 2)

preview

TEXA S.p.A. - Copyright © Tutti i diritti riservati. Immagini e testi di proprietà di TEXA S.p.A. vietata la riproduzione – anche parziale - e la divulgazione non autorizzata – 8200221 – 2017 – Rev.01