Service Training

Programma autodidattico 424

Sistema di post-trattamento dei gas di scarico Selective Catalytic Reduction

Struttura e funzionamento

Oltre ad una continua ottimizzazione della combustione all'interno del motore, la crescente restrittività dei limiti prescritti per le emissioni delle autovetture e dei veicoli commerciali dotati di motori diesel richiede anche lo sviluppo di sistemi di post-trattamento dei gas di scarico sempre più efficienti.

Con il sistema di post-trattamento dei gas di scarico "Selective Catalytic Reduction", Volkswagen apporta un ulteriore contributo alla salvaguardia dell'ambiente e del clima.

S424_002

Il presente programma autodidattico verte su un sistema di post-trattamento dei gas di scarico in grado di ridurre significativamente il tenore di ossidi di azoto (NO_x) nelle emissioni delle autovetture dotate di motore diesel.

I programmi autodidattici illustrano la la struttura e il funzionamento di novità tecniche. Dopo la pubblicazione, i contenuti non vengono più aggiornati.

Per gli aggiornamenti riguardanti i controlli, le regolazioni e le riparazioni, si consulti la relativa documentazione tecnica.

Attenzione
Avvertenza

Indice

Introduzione 4

Struttura del sistema 8

Funzionamento 12

Iniezione dell'agente riducente 18

Sensore degli ossidi di azoto 22

Agente riducente 25

Impianto del serbatoio dell'agente riducente 26

Indicatore AdBlue® 37

Impianto di riscaldamento 42

Schema di funzionamento 48

Service 50

Questionario di verifica 53

Selective Catalytic Reduction nella Passat Blue TDI

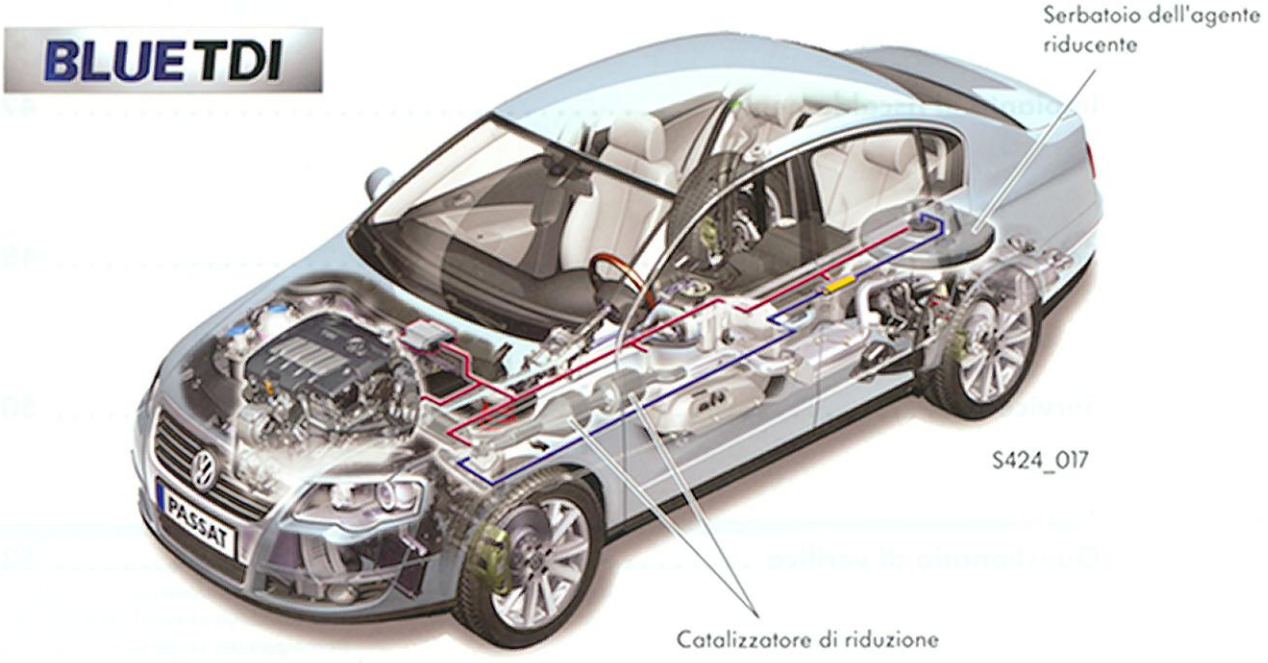
La riduzione delle emissioni di sostanze nocive rappresenta uno dei fini principali della ricerca e dello sviluppo nel settore dell'industria automobilistica.
Dando prova di responsabilità e impegno per la tutela ambientale, già in passato Volkswagen ha contribuito in maniera decisiva allo sviluppo di motori diesel "puliti", come testimoniano la tecnologia TDI, in grado di garantire efficienza e bassi consumi di carburante, e i notevoli sistemi di iniezione e post-trattamento dei gas di scarico.

L'impianto SCR è un innovativo sistema di post-trattamento dei gas di scarico, messo a punto per ridurre il tenore degli ossidi di azoto che si generano con la combustione.
La sigla "**SCR**" sta per "**S**elective **C**atalytic **R**eduction" (riduzione catalitica selettiva).
Tale tecnologia si avvale di una reazione chimica di riduzione selettiva, vale a dire che la riduzione è mirata e ha effetto solo sugli ossidi di azoto contenuti nei gas di scarico, ma non sugli altri elementi.

Nel catalizzatore di riduzione, gli ossidi di azoto (NO_x) contenuti nei gas di scarico vengono trasformati in azoto (N_2) e acqua (H_2O) mediante l'iniezione continua di un agente riducente a monte del catalizzatore di riduzione. L'agente riducente dispone di un proprio serbatoio separato.

La tecnologia SCR è già stata utilizzata, negli ultimi tempi, per autocarri ed autobus. Il primo veicolo Volkswagen ad essere dotato di tecnologia SCR è la Passat Blue TDI con motore TDI Common Rail di 2,0 litri da 105 kW di potenza, che costituisce il modello precursore della serie Blue TDI, caratterizzata da motori diesel più puliti.

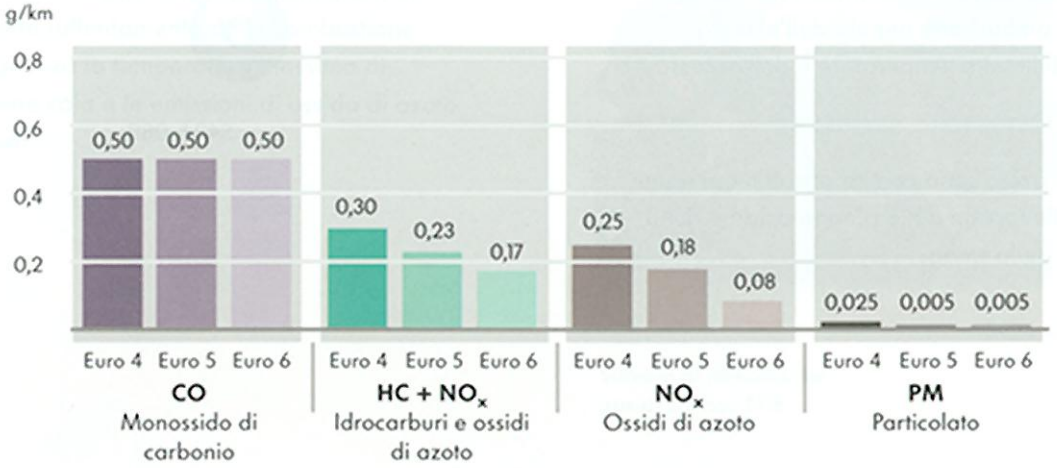
La Passat Blue TDI con sistema SCR



Norme sulle emissioni

Questo motore con impianto SCR soddisfa le norme più severe attualmente vigenti sulle emissioni ed è conforme già oggi ai requisiti della norma Euro 6, che entrerà in vigore in Europa nel 2014.

Limiti gas di scarico consentiti per motori diesel in Europa



S424_079

Il motore TDI CR di 2,0 litri da 105 kW

Dal punto di vista tecnico, il motore TDI di 2,0 litri da 105 kW con impianto di iniezione Common Rail della Passat Blue TDI si basa sul motore TDI CR di 2,0 litri da 103 kW che è stato montato per la prima volta sulla Tiguan.

Dati tecnici

Sigla del motore	CBAC
Tipologia	Motore a 4 cilindri in linea
Valvole per cilindro	4
Cilindrata	1968 cm^3
Alesaggio/corsa	95,5 mm / 81 mm
Potenza massima	105 kW a 4200 giri/min
Coppia massima	320 Nm fra 1750 e 2500 giri/min
Rapporto di compressione	16,5:1
Gestione del motore	Bosch EDC 17
Carburante	Diesel a norma DIN EN 590
Depurazione dei gas di scarico	Ricircolo, catalizzatore di ossidazione, filtro antiparticolato, sistema SCR
Norma sulle emissioni	Euro 6

S424_074

Per informazioni più approfondite relative a questo motore si consulti il programma autodidattico n° 403 ("Motore TDI di 2,0 litri con sistema di iniezione Common Rail").

Gli ossidi di azoto

Il termine "ossidi di azoto" designa collettivamente i composti chimici formati da azoto e ossigeno, quali, per esempio, il monossido di azoto (NO) e il biossido di azoto (NO_2).

Si tratta di sostanze che si formano nel motore durante la combustione per via dell'elevata pressione, delle alte temperature e dell'eccesso di ossigeno.

Gli ossidi di azoto sono corresponsabili dei danni provocati alle foreste dalle piogge acide e della formazione dello smog.

S424_080

Misure per la riduzione degli ossidi di azoto

A monte del sistema di catalizzazione SCR si utilizza una serie di altre soluzioni tecniche che contribuiscono a ridurre il tenore degli ossidi di azoto delle emissioni.

Tale riduzione può essere ottenuta per mezzo di misure correttive interne al motore: per esempio, un'efficace ottimizzazione della combustione garantisce a priori che non si formino sostanze nocive.

Altre misure interne al motore che contribuiscono a ridurre le emissioni nocive sono:

- la configurazione ad hoc dei canali di aspirazione e scarico, per ottenere condizioni ottimali di flusso;
- elevati valori di pressione di iniezione finalizzati a garantire una buona formazione della miscela;
- una configurazione adeguata della camera di combustione (per esempio la conformazione dell'incavo del pistone) e l'abbassamento del rapporto di compressione.

S424_081

Ricircolo dei gas di scarico

Grazie all'impianto di ricircolo, una parte dei gas di scarico rientra nel ciclo di combustione. In questo modo si riduce la percentuale di ossigeno presente nella miscela aria-carburante, con un conseguente rallentamento della combustione. Di conseguenza la temperatura massima di combustione cala e le emissioni di ossido di azoto si riducono.

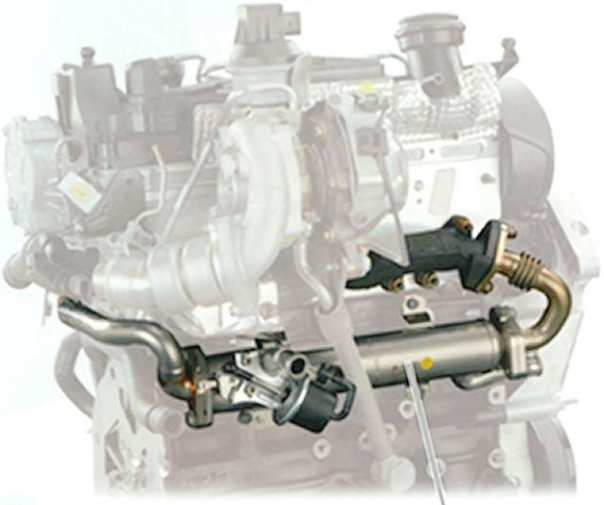
S424_082

Valvola di ricircolo dei gas di scarico N18

Raffreddamento dei gas di scarico in ricircolo

Al fine di consentire una riduzione ancora più efficiente del tenore degli ossidi di azoto nelle emissioni, a motore caldo, nell'impianto di ricircolo i gas di scarico di ritorno vengono fatti passare attraverso un radiatore.

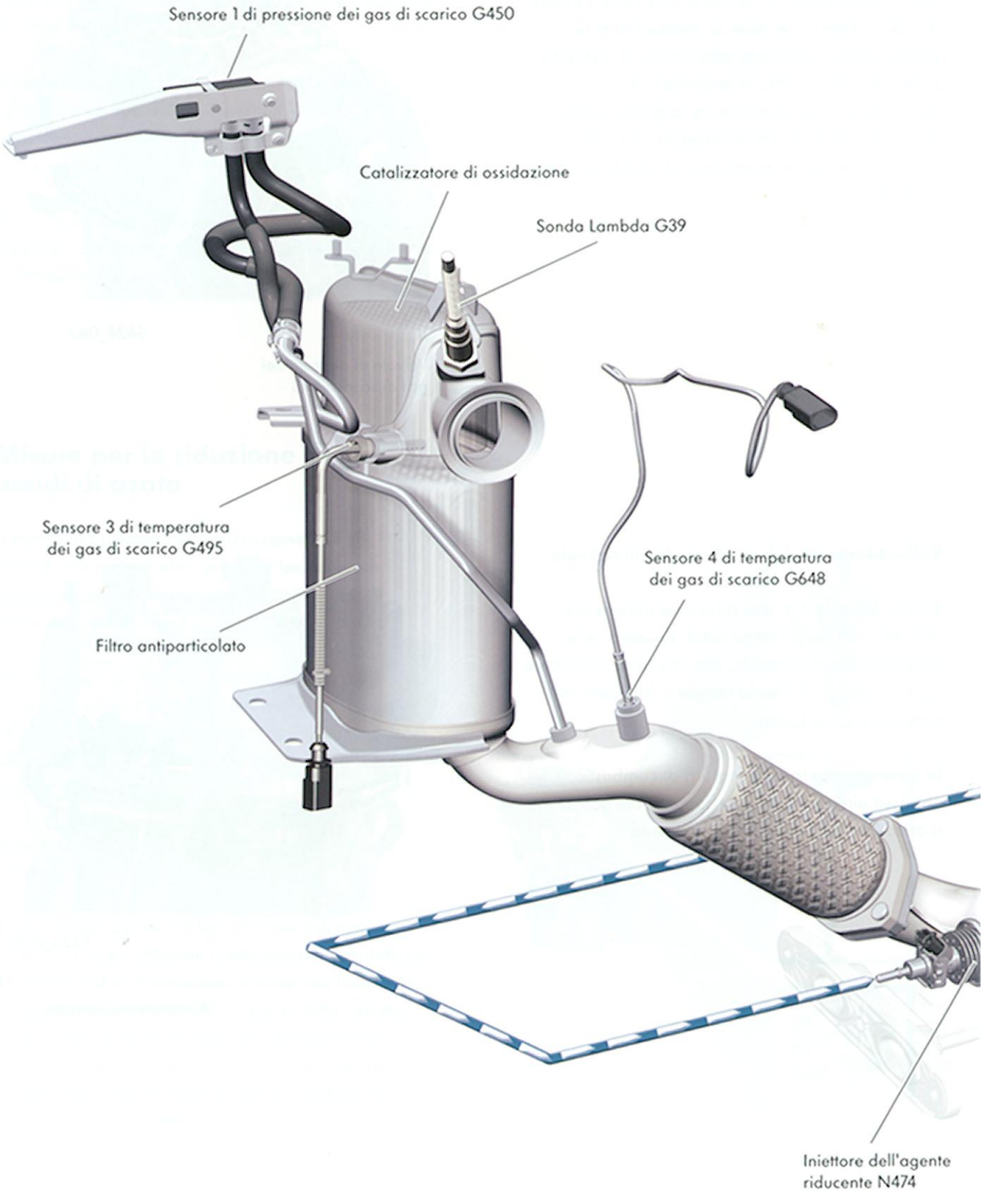
Di conseguenza la temperatura di combustione si abbassa ulteriormente e la quantità dei gas di scarico immessa nel ricircolo aumenta.

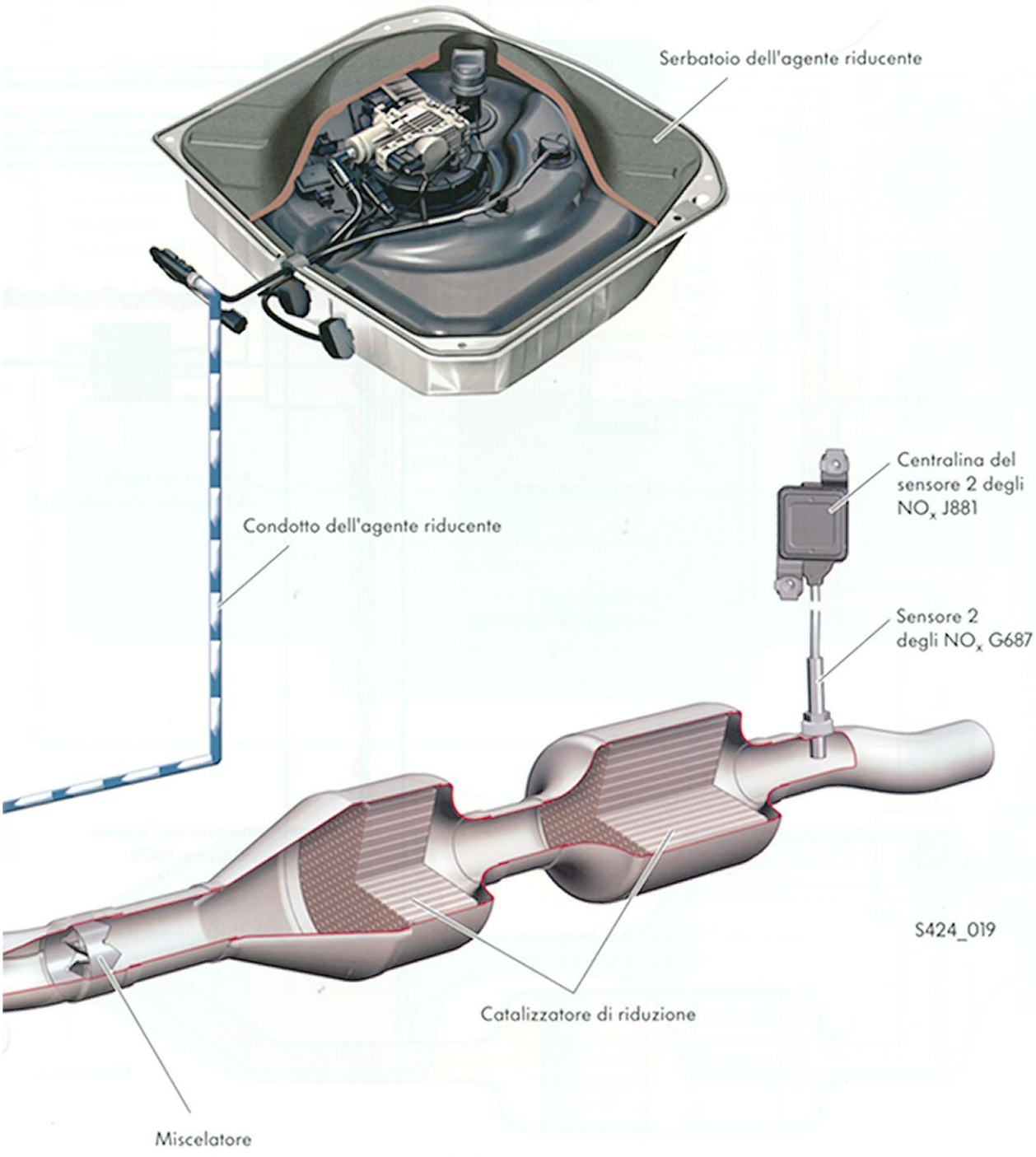


S424_083

Radiatore del ricircolo

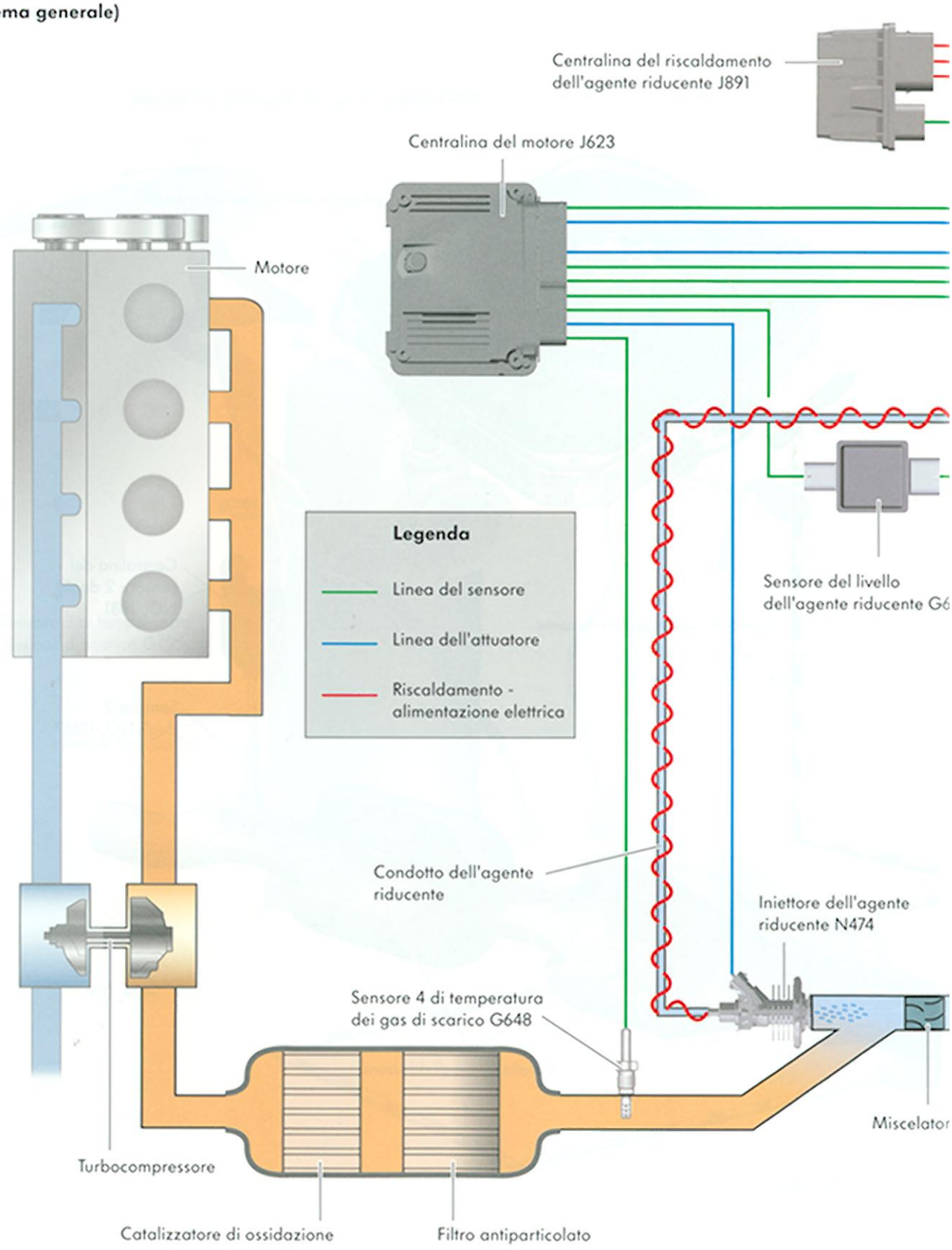
Impianto di scarico con sistema SCR

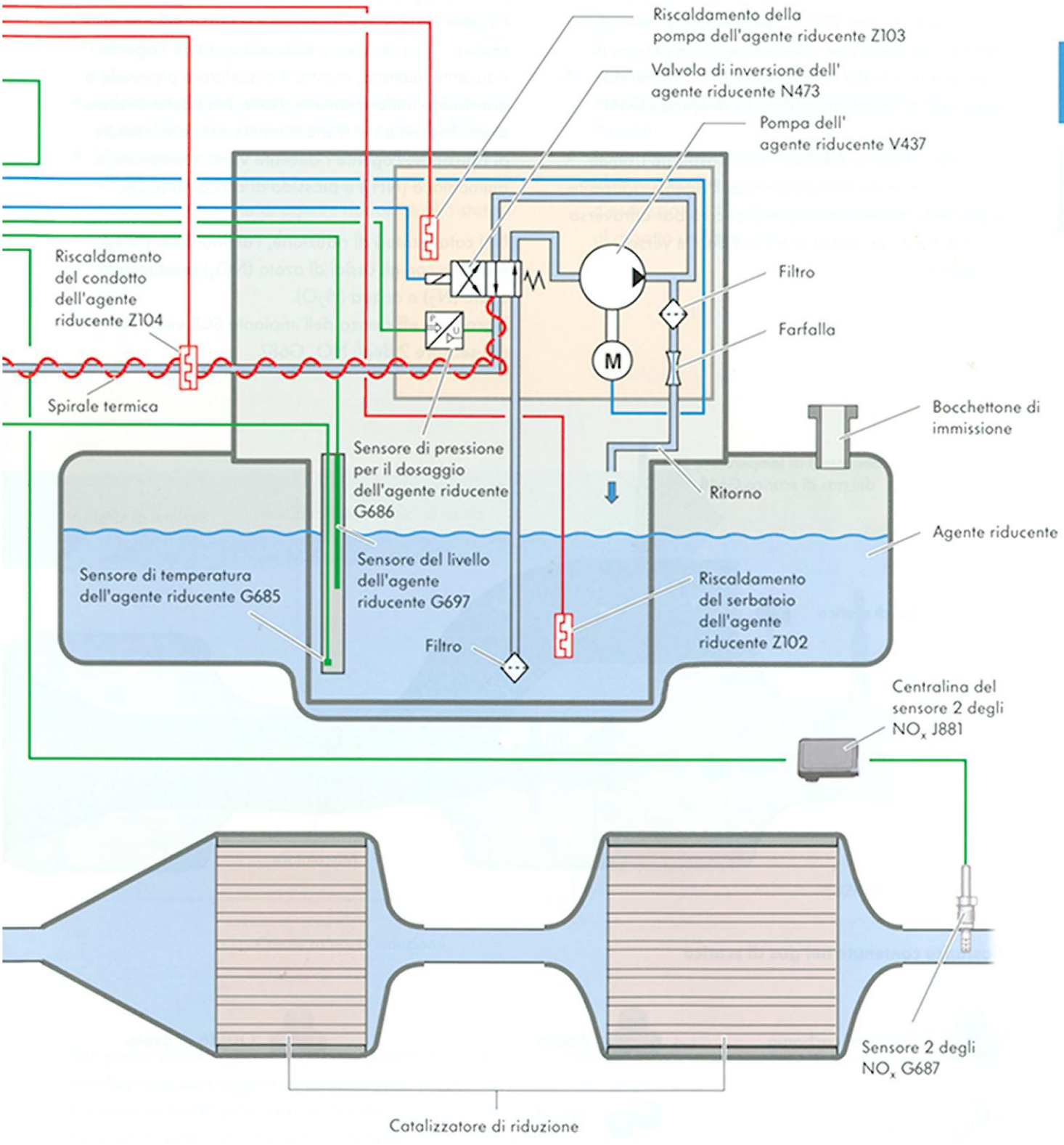



Serbatoio dell'agente riducente
Centralina del sensore 2 degli NO_x J881
Condotto dell'agente riducente
Sensore 2 degli NO_x G687
S424_019
Catalizzatore di riduzione
Miscelatore

L'impianto SCR

(schema generale)




Riscaldamento della pompa dell'agente riducente Z103
Valvola di inversione dell' agente riducente N473
Pompa dell' agente riducente V437
Riscaldamento del condotto dell'agente riducente Z104
Filtro
Farfalla
M
Spirale termica
Bocchettone di immissione
Sensore di pressione per il dosaggio dell'agente riducente G686
Ritorno
Agente riducente
Sensore del livello dell'agente riducente G697
Sensore di temperatura dell'agente riducente G685
Riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente Z102
Filtro
Centralina del sensore 2 degli NO_x J881
Sensore 2 degli NO_x G687
Catalizzatore di riduzione

S424_004

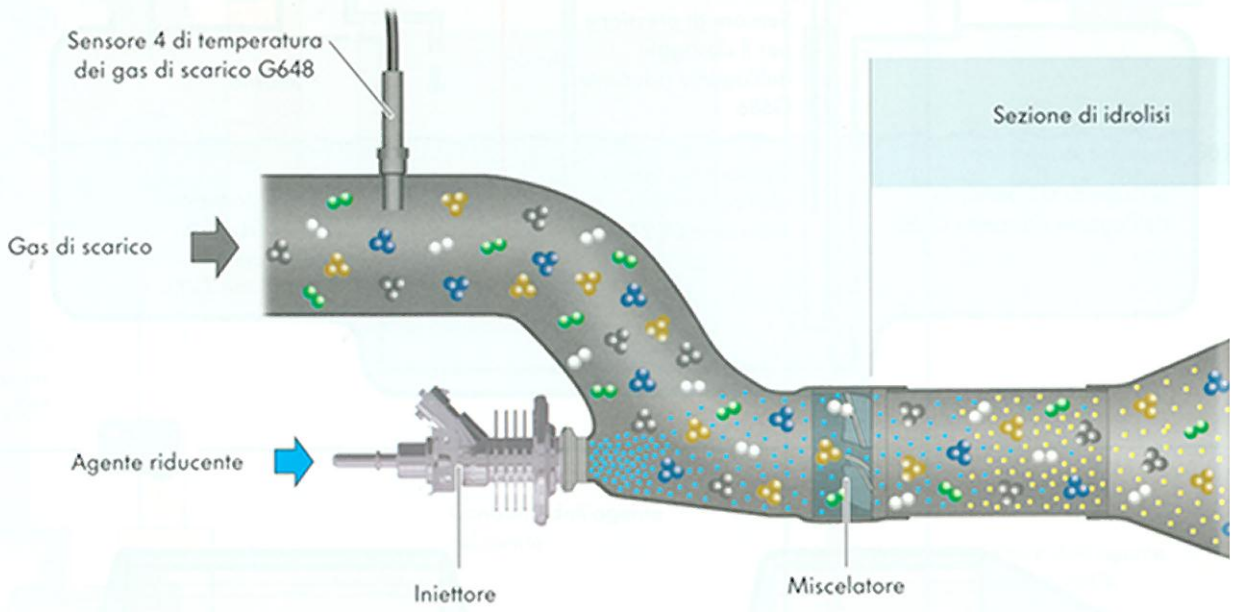
Principio di funzionamento dell'impianto SCR

La temperatura di esercizio del catalizzatore di riduzione è di circa 200 °C. La centralina del motore ottiene l'informazione sulla temperatura dei gas di scarico a monte del catalizzatore di riduzione dal sensore 4 di temperatura dei gas di scarico G648.

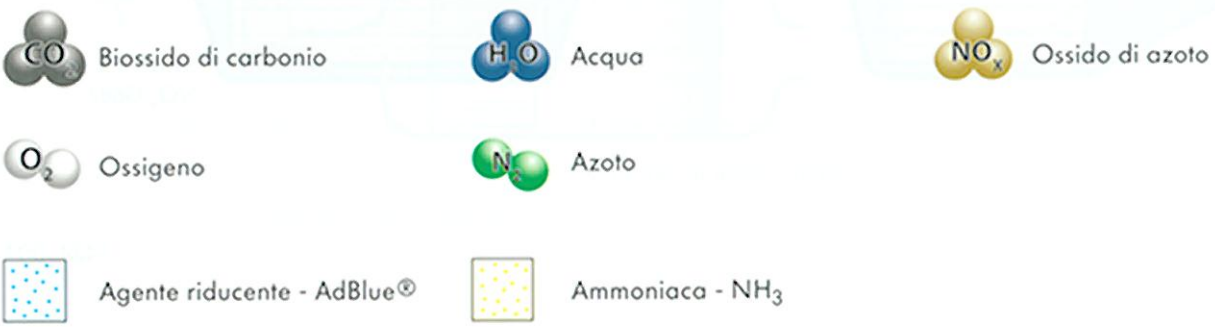
L'agente riducente AdBlue® viene aspirato tramite l'apposita pompa dal serbatoio dell'agente riducente e pompato ad una pressione di circa 5 bar attraverso il condotto di alimentazione riscaldabile verso l'iniettore.

L'iniettore, pilotato dalla centralina del motore, dosa l'agente riducente e lo inietta nel flusso dei gas di scarico. I gas di scarico trascinano con sé l'agente riducente iniettato, mentre il miscelatore provvede a distribuirlo uniformemente. Nella cosiddetta sezione di idrolisi, ossia nel tratto a monte del catalizzatore di riduzione, l'agente riducente viene scomposto in ammoniaca (NH_3) e biossido di carbonio (CO_2).

Nei catalizzatori di riduzione, l'ammoniaca (NH_3) reagisce con gli ossidi di azoto (NO_x) producendo azoto (N_2) e acqua (H_2O).
Il grado di efficienza dell'impianto SCR viene rilevato dal sensore 2 degli NO_x G687.



Sostanze contenute nei gas di scarico

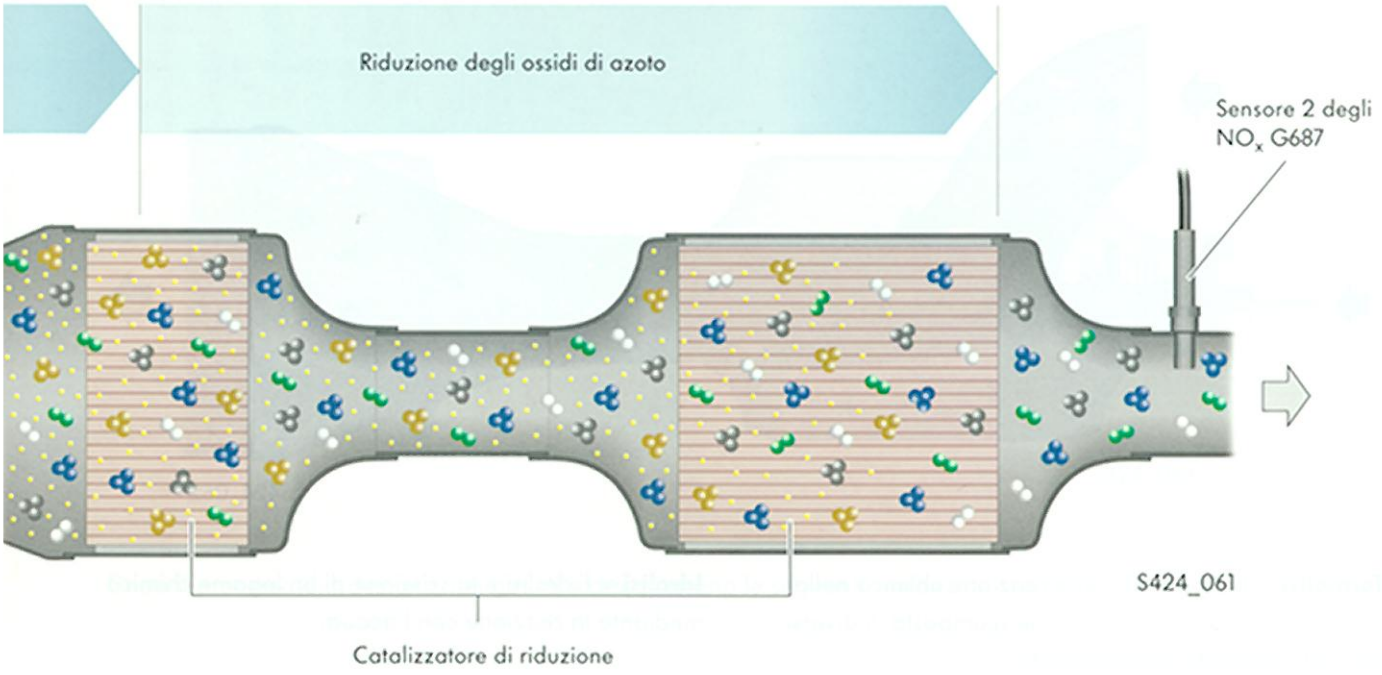


Affinché la centralina del motore possa iniettare l'agente riducente, è necessario che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- Il catalizzatore di riduzione deve aver raggiunto la sua temperatura di esercizio di circa 200 °C.
- Anche in presenza di basse temperature esterne deve essere garantita la disponibilità di una quantità sufficiente di agente riducente allo stato liquido da iniettare.

La centralina del motore interrompe l'iniezione dell'agente riducente nei seguenti casi:

- Quando il flusso dei gas di scarico è troppo esiguo, per esempio quando il motore è al minimo.
- Quando la temperatura dei gas di scarico si abbassa eccessivamente e la temperatura d'esercizio del catalizzatore di riduzione scende al di sotto della soglia minima.



Dal punto di vista costruttivo, i catalizzatori di riduzione presentano la medesima struttura di un catalizzatore di ossidazione con corpo in ceramica a nido d'ape.
Il rivestimento del catalizzatore di riduzione è composto da zeolite e rame.
La sua funzione è di accelerare il processo di riduzione degli ossidi di azoto.

Sezione di idrolisi

La sezione di idrolisi è situata tra l'iniettore dell'agente riducente e il catalizzatore di riduzione. In questo tratto, dall'agente riducente (soluzione acquosa di urea) si forma l'ammoniaca (NH_3) necessaria a ridurre gli ossidi di azoto. Questa sostanza si forma mediante una reazione di termolisi ed idrolisi dell'agente riducente iniettato.

Quando l'agente riducente viene iniettato nel flusso caldo dei gas di scarico, l'acqua contenuta nella soluzione evapora.

Nel processo di termolisi, l'agente riducente (soluzione acquosa di urea) si scompone in ammoniaca e acido isocianico.

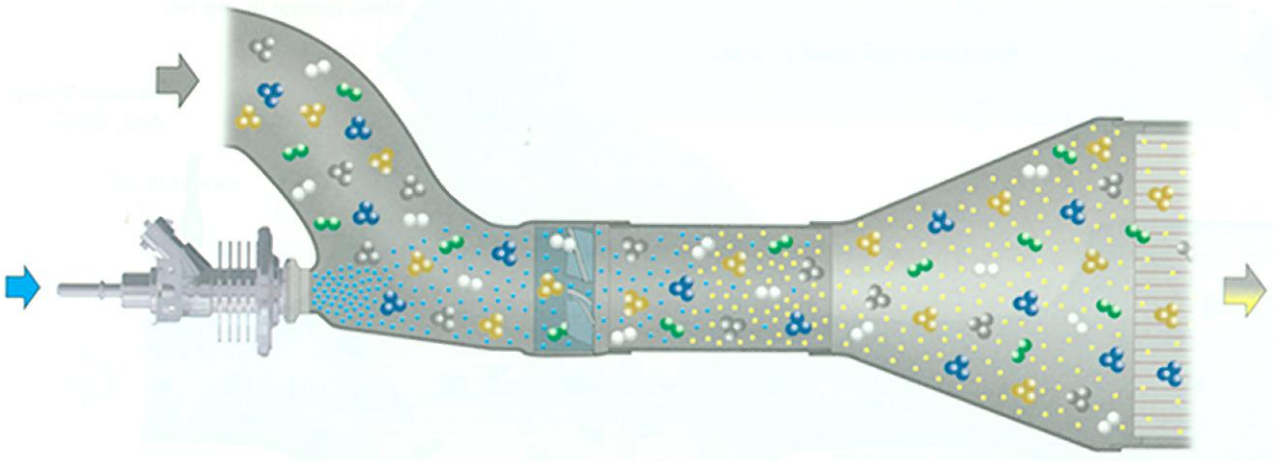
$$CO(NH_2)_2 \rightarrow NH_3 + HNCO$$

Urea → ammoniaca + acido isocianico

Successivamente ha luogo l'idrolisi, processo nel quale l'acido isocianico reagisce con l'acqua contenuta nei gas di scarico. In tale modo si forma una molecola di ammoniaca e biossido di carbonio.

$$HNCO + H_2O \rightarrow NH_3 + CO_2$$

Acido isocianico + acqua → ammoniaca + biossido di carbonio



S424_062

Termolisi = la termolisi è una reazione chimica nella quale una sostanza iniziale viene scomposta in diversi prodotti mediante riscaldamento.

Idrolisi = l'idrolisi è la scissione di un legame chimico mediante la reazione con l'acqua.

Una buona miscelazione e una distribuzione omogenea dell'agente riducente e dei gas di scarico sono molto importanti! Prima di essere immesso nel catalizzatore SCR, l'agente riducente deve evaporare completamente. Tanto più omogenea è la distribuzione, tanto maggiore è il grado di efficienza del catalizzatore di riduzione.

Catalizzatore di riduzione

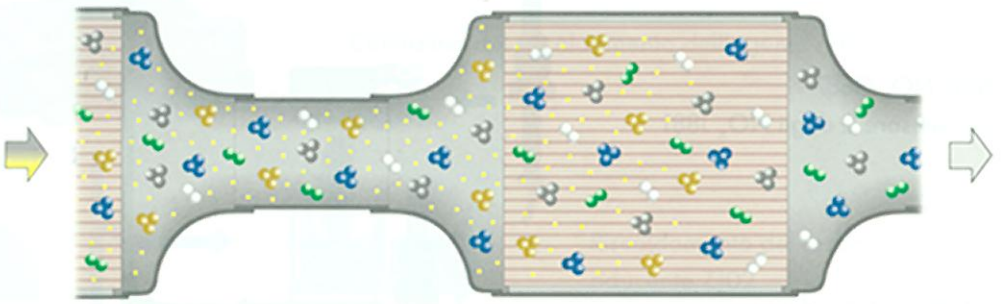
Principio di funzionamento della riduzione degli ossidi di azoto

Nei catalizzatori di riduzione ha luogo una riduzione degli ossidi di azoto. Significa che, durante il processo di riduzione, gli ossidi di azoto (NO_x) cedono le loro molecole di ossigeno o, in altre parole, le molecole di ossigeno vengono estratte dagli ossidi di azoto. All'interno del catalizzatore di riduzione, gli ossidi di azoto ($NO + NO_2$) reagiscono con l'ammoniaca (NH_3) producendo azoto (N_2) e acqua (H_2O).

È nel catalizzatore di ossidazione che si forma il rapporto tra NO e NO_2 corretto, il quale permette che abbia luogo il processo di riduzione. Il rivestimento del catalizzatore di ossidazione è concepito appositamente per l'interazione con l'impianto SCR.

$$NO + NO_2 + 2NH_3 \rightarrow 2N_2 + 3H_2O$$

Monossido di azoto + biossido di azoto + ammoniaca → azoto + acqua



S424_063

Dopo il processo di riduzione, nei gas di scarico restano le seguenti sostanze:

Biossido di carbonio

Acqua

Ossigeno

Azoto

Funzionamento

Panoramica del sistema

Sensori

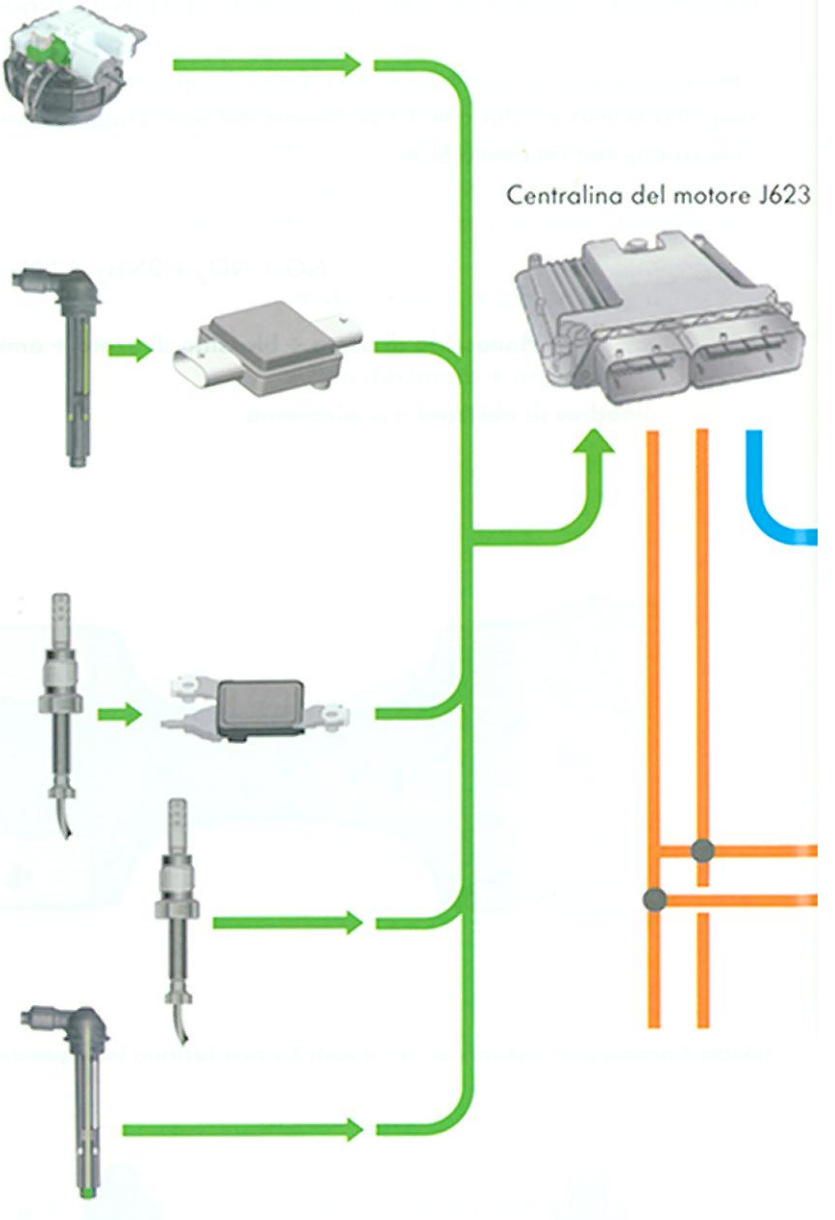
Sensore di pressione per il dosaggiodell'agente riducente G686

Sensore del livello dell'agente riducente G697
Unità di analisi del livello dell'agente riducente G698

Sensore 2 degli NO_x G687
Centralina del sensore 2 degli NO_x J881

Sensore 4 di temperatura dei gas di scarico G648

Sensore di temperatura dell'agente riducente G685



Attuatori

Pompa dell'agente riducente V437

Iniettore dell'agente riducente N474

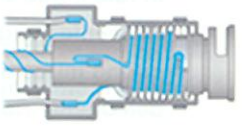
Valvola di inversione dell'agente riducente N473

Centralina del riscaldamento dell'agente riducente J891

Centralina nel quadro strumenti J285

Riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente Z102

Riscaldamento della pompa dell'agente riducente Z103



Riscaldamento del condotto dell'agente riducente Z104

S424_049

Iniezione dell'agente riducente

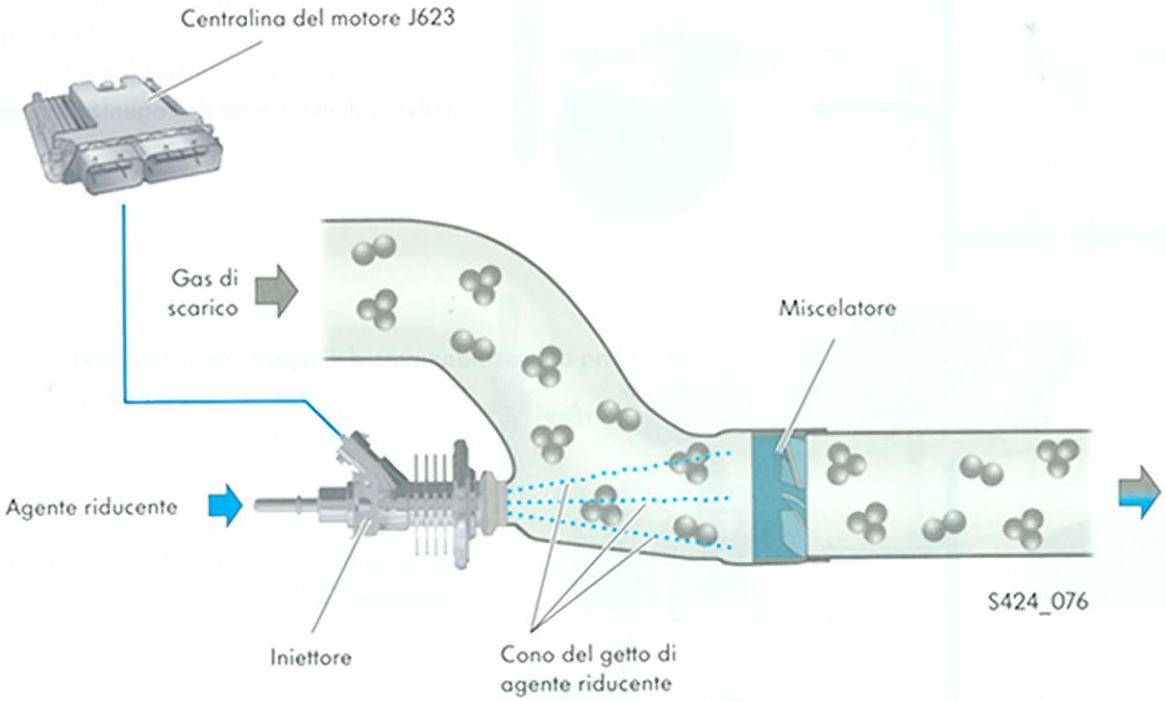
Iniettore dell'agente riducente N474

L'iniettore dell'agente riducente è fissato con una fascetta al segmento di tubo a forma di "S" dell'impianto di scarico.

Funzione

La sua funzione consiste nel dosare l'agente riducente e immetterlo nel flusso dei gas di scarico.
Il comando, costituito da un segnale modulato, proviene dalla centralina del motore.

S424_033

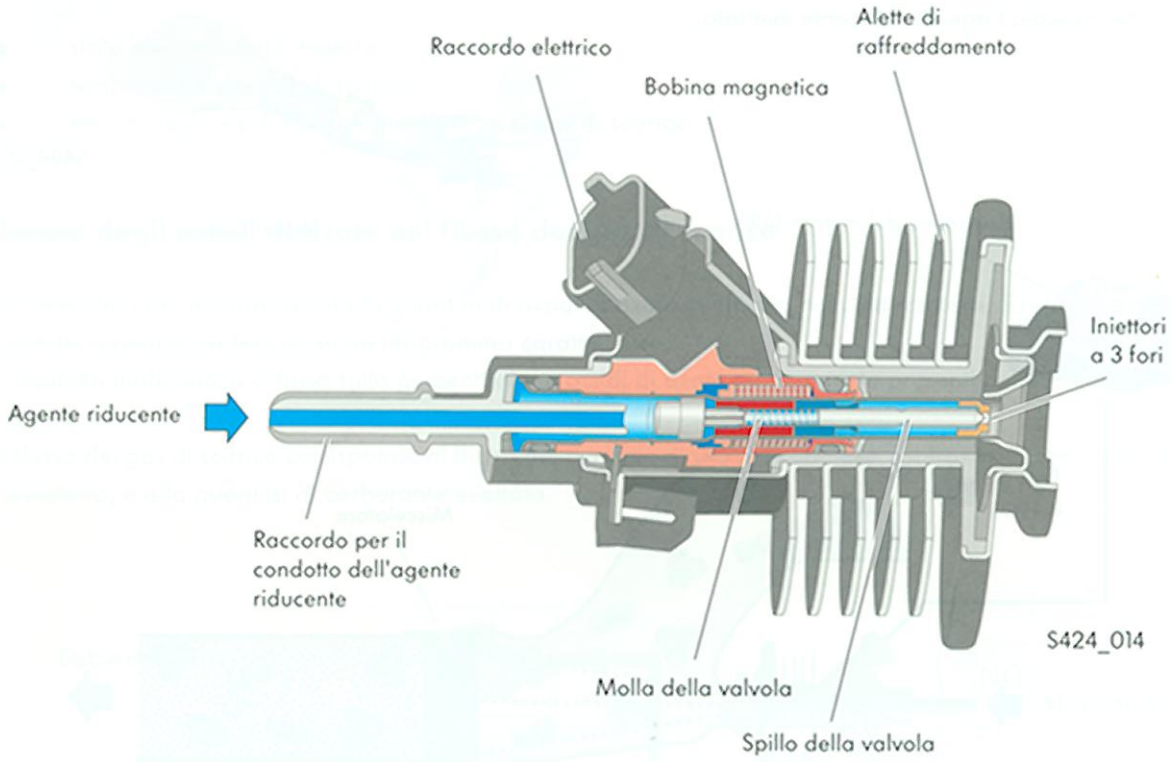


S424_076

Grazie alla posizione dell'iniettore rispetto al segmento di tubo a forma di "S" dell'impianto di scarico,
l'agente riducente viene iniettato assialmente rispetto alla direzione del flusso dei gas di scarico.

In tale modo si evita che il cono del getto dell'agente riducente venga deviato, e si garantisce quindi una buona miscelazione e una distribuzione omogenea dell'agente riducente nei gas di scarico. Grazie a tali accorgimenti costruttivi, l'agente riducente passa rapidamente e completamente allo stato gassoso.

Struttura



Funzionamento

Nell'iniettore, l'additivo è sottoposto alla pressione generata dalla pompa dell'agente riducente.
Quando l'iniettore è a riposo, lo spillo chiude i fori di iniezione sfruttando la forza della molla della valvola.

Per iniettare l'agente riducente, la centralina del motore pilota la bobina magnetica. In tal modo si crea un campo magnetico che provoca il sollevamento dell'ancora e dello spillo della valvola. La valvola si apre e l'agente riducente viene iniettato.
Quando la bobina magnetica non viene più azionata, il campo magnetico si dissolve e lo spillo si chiude per effetto della forza della molla.

Conseguenze in caso di mancato funzionamento

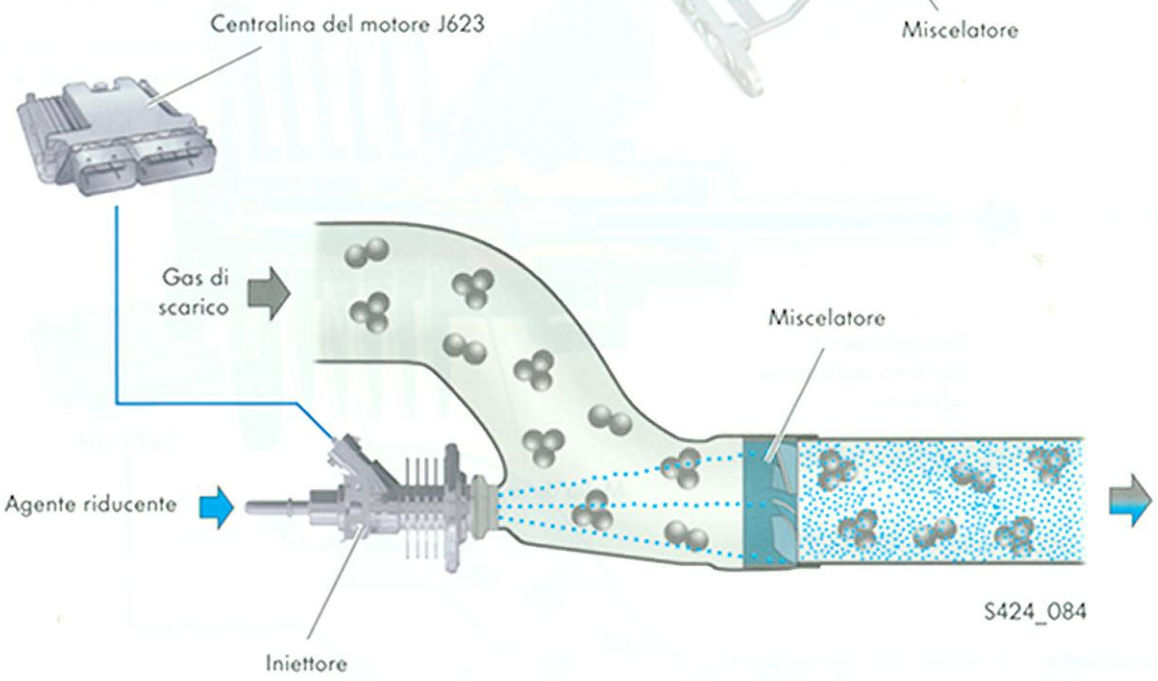
In caso di mancato funzionamento dell'iniettore, l'agente riducente non viene immesso nell'impianto di scarico.
Non è quindi più possibile mantenere i valori prestabiliti per le emissioni dei gas di scarico.
La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende, mentre l'indicatore AdBlue® situato sul display del quadro strumenti segnala la presenza di un problema al sistema.

Iniezione dell'agente riducente

Miscelatore

Nell'impianto di scarico si trova, direttamente a valle del segmento di tubo a forma di "S", un miscelatore meccanico che mescola l'agente riducente iniettato.

S424_013

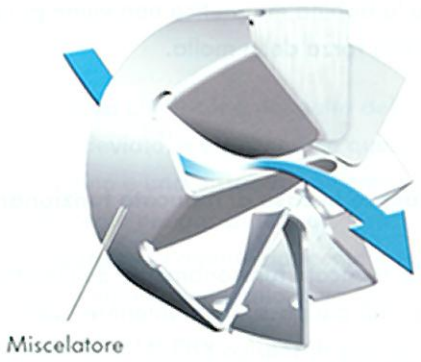


S424_084

Il miscelatore svolge fondamentalmente la funzione di superficie di impatto per le gocce iniettate. La posizione in cui è montato garantisce che il cono del getto di agente riducente proveniente dall'iniettore incontri completamente la superficie di impatto.

Quando incontrano la superficie di impatto, le gocce si infrangono. In questo modo l'agente riducente iniettato evapora più velocemente, passando allo stato gassoso. Inoltre la frantumazione provocata dall'impatto impedisce che eventuali gocce di grandi dimensioni raggiungano il catalizzatore di riduzione.

La geometria del miscelatore origina una turbolenza nel flusso dei gas di scarico, che consente una migliore miscelazione e una distribuzione omogenea delle gocce di additivo nel flusso dei gas di scarico.



S424_016

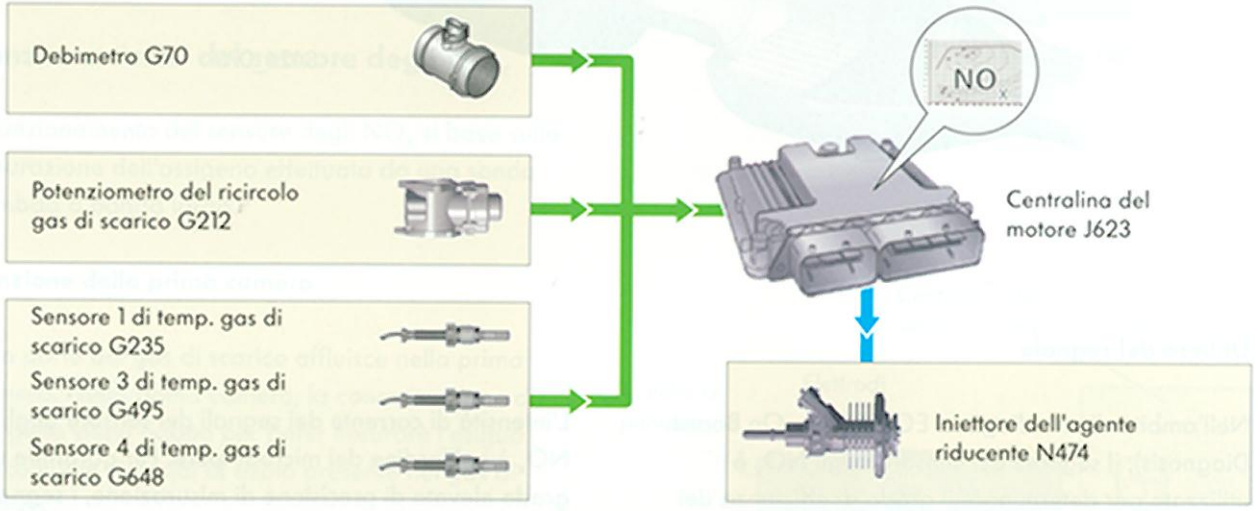
Calcolo del volume di iniezione dell'agente riducente

La centralina del motore calcola il necessario volume di iniezione dell'agente riducente.
Tale volume dipende dai seguenti fattori:

- stato d'esercizio del motore
- temperatura dei gas di scarico
- tenore degli ossidi di azoto nel flusso dei gas di scarico

Tenore degli ossidi di azoto nel flusso dei gas di scarico

La centralina del motore calcola la quantità di ossidi di azoto in entrata nel catalizzatore di riduzione mediante un modello matematico basato su un diagramma caratteristico.
Il modello matematico si basa sulla percentuale di ossidi di azoto teoricamente presenti nel flusso dei gas di scarico.
Il flusso dei gas di scarico corrisponde al flusso della massa d'aria nel canale di aspirazione, che viene rilevata dal debimetro, e alla quantità di carburante iniettata.



S424_078

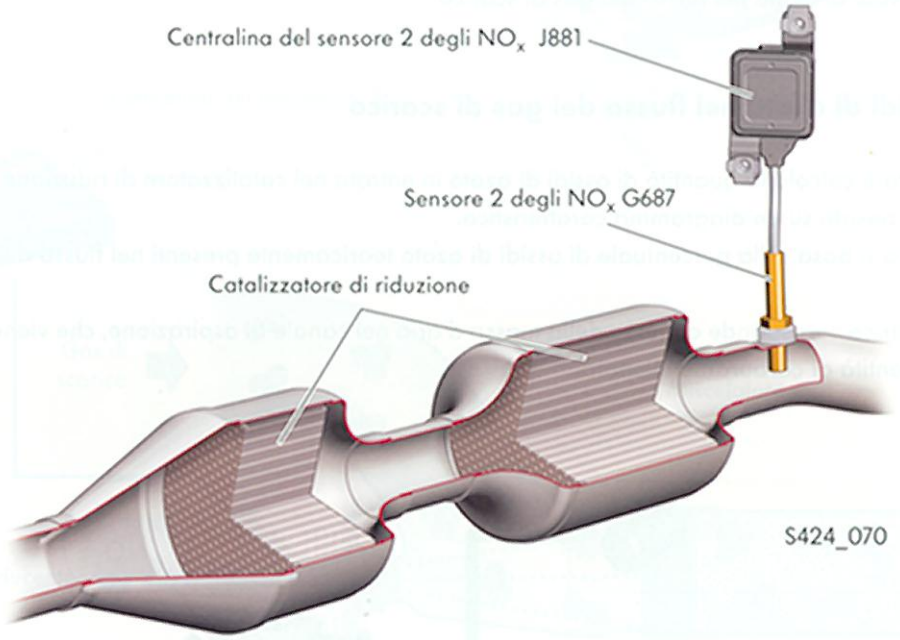
Immagazzinamento dell'ammoniaca nel catalizzatore di riduzione

Determinati stati d'esercizio del motore, per esempio quando il motore è al minimo o in presenza di basse temperature dei gas di scarico, favoriscono l'accumulo di ammoniaca nel catalizzatore di riduzione. L'ammoniaca immagazzinata viene utilizzata per ridurre una quota maggiore degli ossidi di azoto contenuti nei gas di scarico in presenza di condizioni di esercizio favorevoli.
La centralina del motore determina anche la quantità di ammoniaca accumulata mediante un modello matematico e considera tale grandezza come ulteriore fattore determinante per il calcolo del volume di iniezione.

Sensore degli ossidi di azoto

Il sensore 2 degli NO_x G687

Il sensore 2 degli NO_x G687 si trova immediatamente a valle del catalizzatore di riduzione, nel tubo di scarico. Determina la percentuale di ossidi di azoto nei gas di scarico, la quale viene poi analizzata dalla centralina del sensore 2 degli NO_x J881.



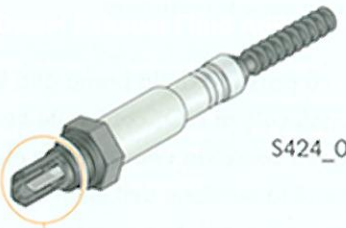
Utilizzo del segnale

Nell'ambito di una diagnosi EOBD (Euro On Board Diagnosis), il segnale del sensore degli NO_x 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 non viene raggiunto un determinato valore per il grado di efficienza, la spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende e l'avviso dell'indicatore AdBlue® situato nel display del quadro strumenti si attiva per segnalare la presenza di un problema all sistema; nella memoria guasti viene registrata una segnalazione di guasto.

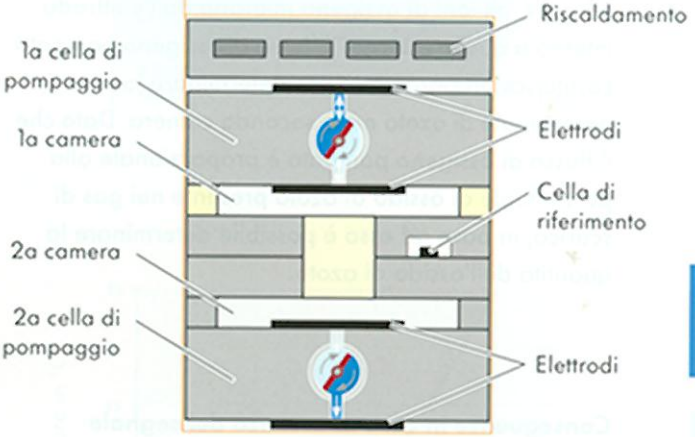
L'intensità di corrente dei segnali del sensore degli NO_x è nell'ordine dei microampere. Per garantire un grado elevato di precisione di misurazione, i segnali non vengono inviati alla centralina del motore J623 mediante una linea lunga, bensì vengono analizzati dalla centralina del sensore degli NO_x, alla quale giungono mediante un percorso più breve.
La centralina del sensore degli NO_x elabora i segnali e li invia alla centralina del motore. Il sensore degli NO_x e la centralina del sensore degli NO_x costituiscono una sola unità e quindi in caso di guasto devono essere sostituiti entrambi.

Struttura

Il sensore degli NO_x è costituito da due camere, due celle di pompaggio, diversi elettrodi e un riscaldamento. L'elemento sensoriale è di biossido di zirconio.
La proprietà peculiare di questo materiale è che, in presenza di tensione, gli ioni negativi di ossigeno migrano dall'elettrodo negativo a quello positivo.



S424_066



S424_067

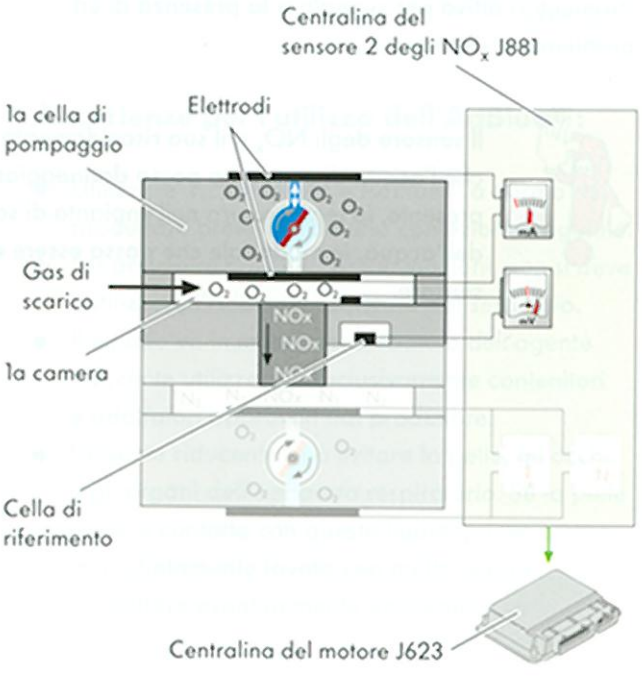
Funzionamento del sensore degli NO_x

Il funzionamento del sensore degli NO_x si basa sulla misurazione dell'ossigeno effettuata da una sonda Lambda a banda larga.

Funzione della prima camera

Una parte dei gas di scarico affluisce nella prima camera. Nella prima camera, la concentrazione di ossigeno viene ridotta per poter misurare l'esigua percentuale di ossidi di azoto presente nei gas di scarico.

Date le diverse concentrazioni di ossigeno nei gas di scarico e nella cella di riferimento, sugli elettrodi è rilevabile una tensione elettrica. La centralina del sensore 2 degli NO_x regola questa tensione mantenendola ad un valore costante. Tale valore corrisponde ad un rapporto aria-carburante di Lambda ≈ 1. Attraverso la cella di pompaggio, l'ossigeno viene espulso o immesso in modo tale da regolare la sua concentrazione all'interno della prima camera su un valore prestabilito.

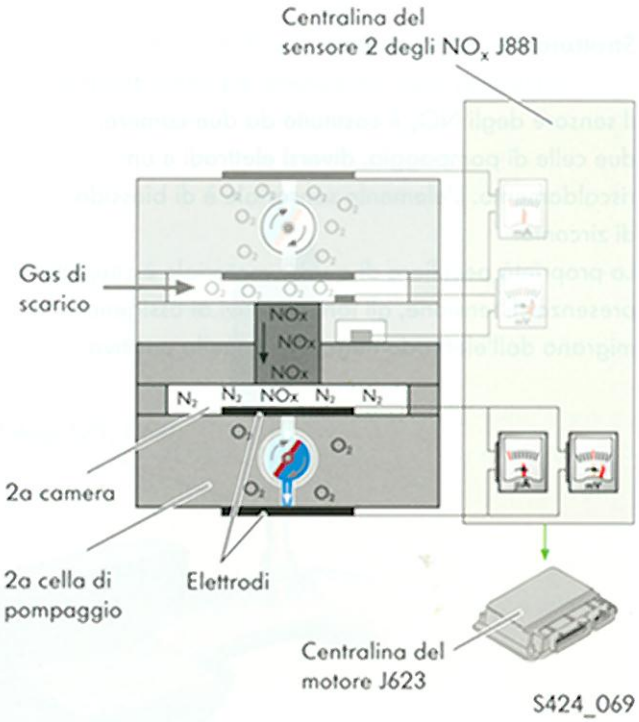


S424_068

Sensore degli ossidi di azoto

Funzione della seconda camera

I gas di scarico passano dalla prima alla seconda camera. Le molecole di NO_x contenute nei gas di scarico vengono scisse da uno speciale elettrodo in N_2 e O_2. Poiché la tensione dell'elettrodo interno e di quello esterno è regolata e mantenuta uniforme a 400 mV, gli ioni di ossigeno migrano dall'elettrodo interno a quello esterno. Il flusso di ossigeno pompato costituisce un parametro per determinare la percentuale di azoto nella seconda camera. Dato che il flusso di ossigeno pompato è proporzionale alla percentuale di ossido di azoto presente nei gas di scarico, in base ad esso è possibile determinare la quantità dell'ossido di azoto.



Conseguenze in caso di assenza del segnale

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 K83 (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.

Il sensore degli NO_x e il suo riscaldamento vengono attivati solo quando non sussiste alcun rischio che l'acqua di condensa possa danneggiare la ceramica del sensore. Affinché tale condizione sia presente, la temperatura nell'impianto di scarico deve superare la temperatura del punto di rugiada dell'acqua, in modo tale che possa essere esclusa la presenza di acqua di condensa all'interno del sensore.

L'agente riducente AdBlue®

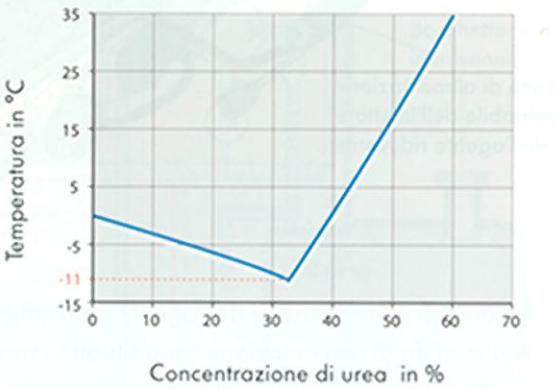
L'ammoniaca, necessaria per la riduzione degli ossidi di azoto, non viene utilizzata pura, ma sotto forma di una soluzione acquosa di urea. L'ammoniaca pura irrita la pelle e le mucose ed ha inoltre un odore sgradevole. Come agente riducente per l'impianto SCR viene utilizzato un liquido che nel settore automobilistico viene comunemente denominato con il nome commerciale AdBlue®.

L'AdBlue® è una soluzione incolore di urea purissima al 32,5 % e acqua, prodotta sinteticamente.

S424_072

Punto di congelamento dell'AdBlue®

L'AdBlue® ha una concentrazione di urea del 32,5 % perché con questo rapporto di miscelazione l'agente riducente 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®.



S424_091

Le proprietà dell'AdBlue® sono le seguenti:

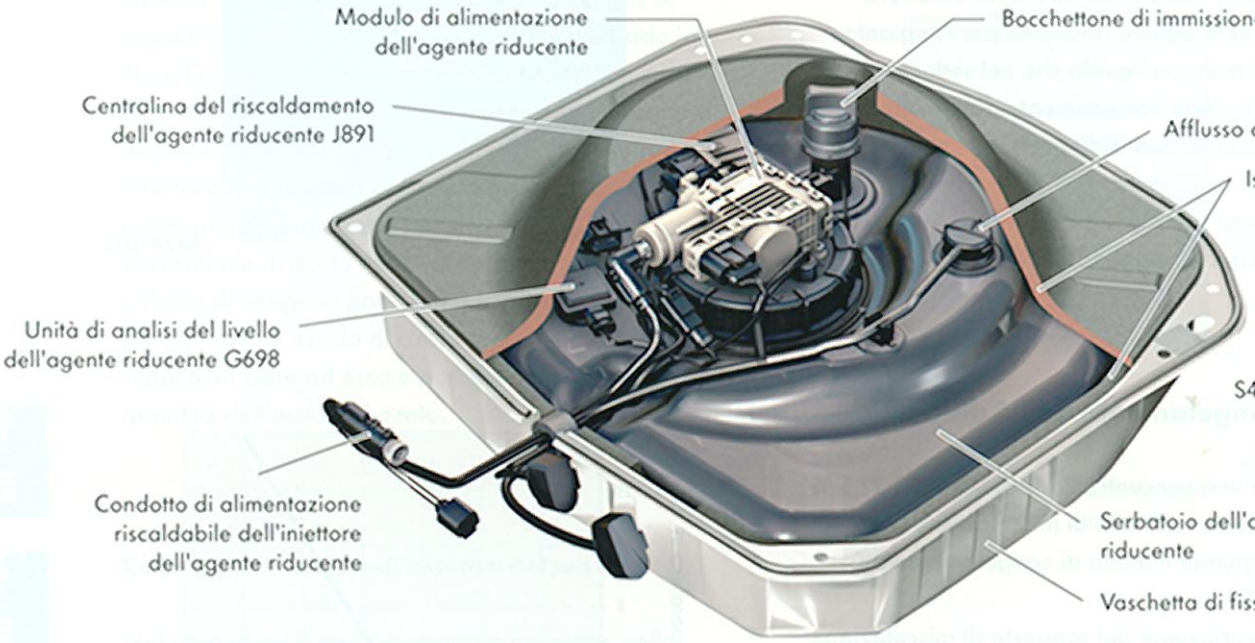
- L'AdBlue® gela a temperature inferiori a –11 °C.
- A temperature elevate (circa 70 °C - 80 °C), l'AdBlue® si scompone. In conseguenza di ciò si forma ammoniaca e la sostanza può quindi emanare degli odori sgradevoli.
- La contaminazione con sostanze estranee e batteri può rendere inutilizzabile l'AdBlue®.
- 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®.

Avvertenze per l'utilizzo dell'AdBlue®:

- Utilizzare esclusivamente AdBlue® a norma del produttore prelevato da una confezione originale.
- Per prevenire possibili contaminazioni, non si deve riutilizzare l'AdBlue® scaricato dal serbatoio.
- Il liquido va immesso nel serbatoio dell'agente riducente utilizzando esclusivamente contenitori e adattatori approvati dal produttore.
- L'agente riducente può irritare la pelle, gli occhi e gli organi dell'apparato respiratorio. Se la pelle viene a contatto con questo liquido, deve essere immediatamente lavata con molta acqua. Contattare eventualmente un medico.

L'impianto del serbatoio dell'agente riducente

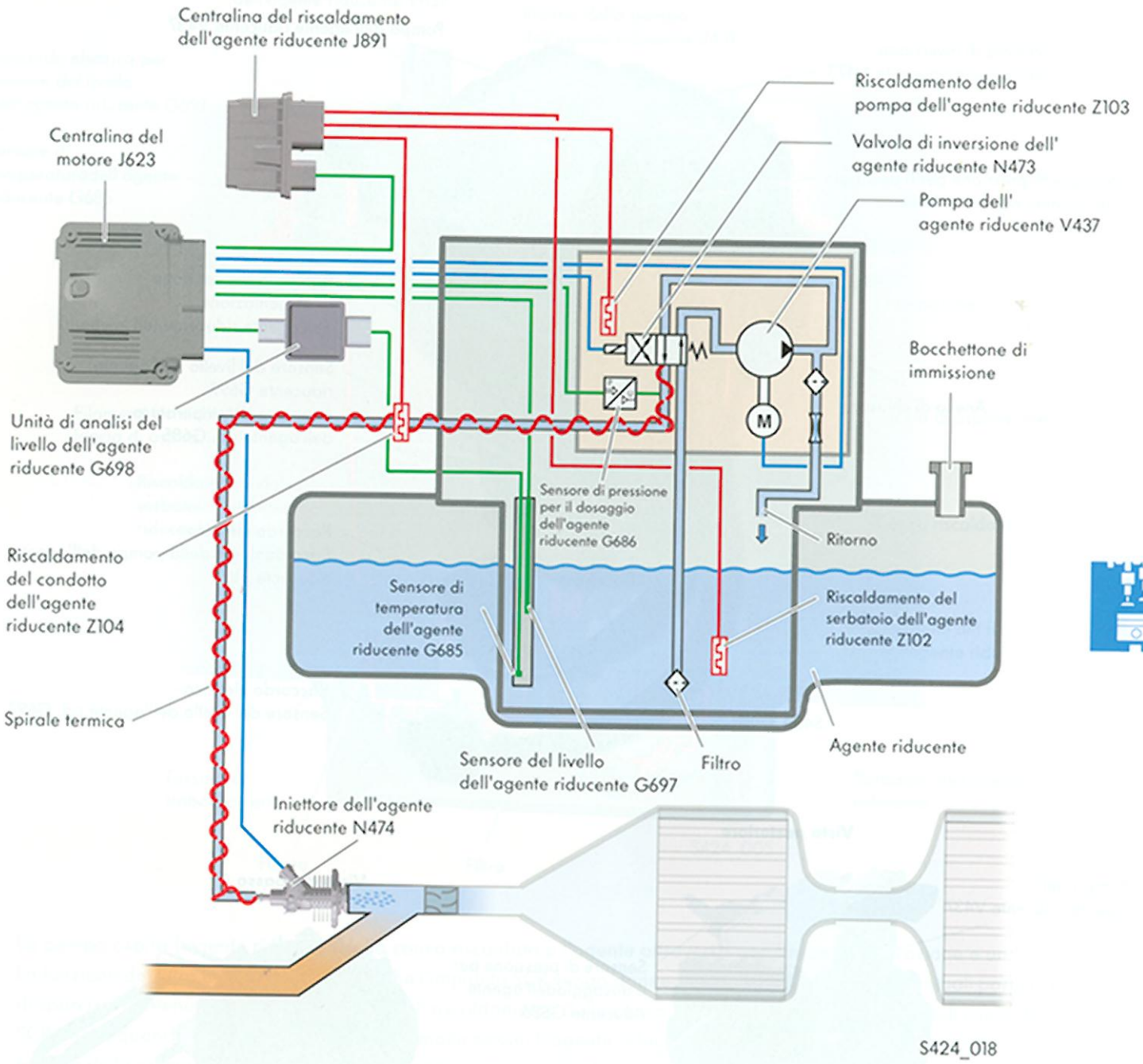
Realizzato in materiale plastico, nella Passat Blue TDI il serbatoio dell'agente riducente è situato sotto la conca della ruota di scorta. Ha una capacità di circa 16,8 litri.



- Modulo di alimentazione dell'agente riducente - Nel modulo di alimentazione sono situati i sensori e gli attuatori che regolano l'afflusso dell'agente riducente.
- Unità di analisi del livello dell'agente riducente - L'unità di analisi misura il livello dell'agente riducente nel serbatoio.
- Centralina del riscaldamento dell'agente riducente - Questa centralina pilota gli elementi termici dell'impianto del serbatoio dell'agente riducente.
- Isolamento in polipropilene espanso - Questo elemento isolante protegge l'agente riducente dal freddo e dal calore esterni.
- Afflusso aria e sfiato - L'impianto del serbatoio dell'agente riducente è un sistema pressoché chiuso rispetto all'esterno. Ciò grazie al materiale sinterizzato che si trova in corrispondenza dei raccordi di afflusso e sfiato dell'aria. Per la compensazione della pressione del serbatoio dell'agente riducente sono quindi necessari tempi lunghi.

Quando si effettua un rifornimento di agente riducente, è necessario lasciare un volume sufficiente per l'espansione dell'additivo nel serbatoio. L'immissione dell'agente riducente nel relativo serbatoio va eseguita esclusivamente per mezzo degli appositi strumenti e contenitori previsti. Per ottenere la corretta velocità di flusso, si deve evitare di riempire eccessivamente il serbatoio. Inoltre tutti i gas provenienti dal serbatoio devono essere raccolti in appositi contenitori, in modo che non contaminino l'aria.
Per l'immissione dell'agente riducente nel serbatoio non bisogna utilizzare imbuti o strumenti simili. Non si devono neanche riempire taniche o bottiglie di agente riducente con l'intenzione di usarle come scorta!

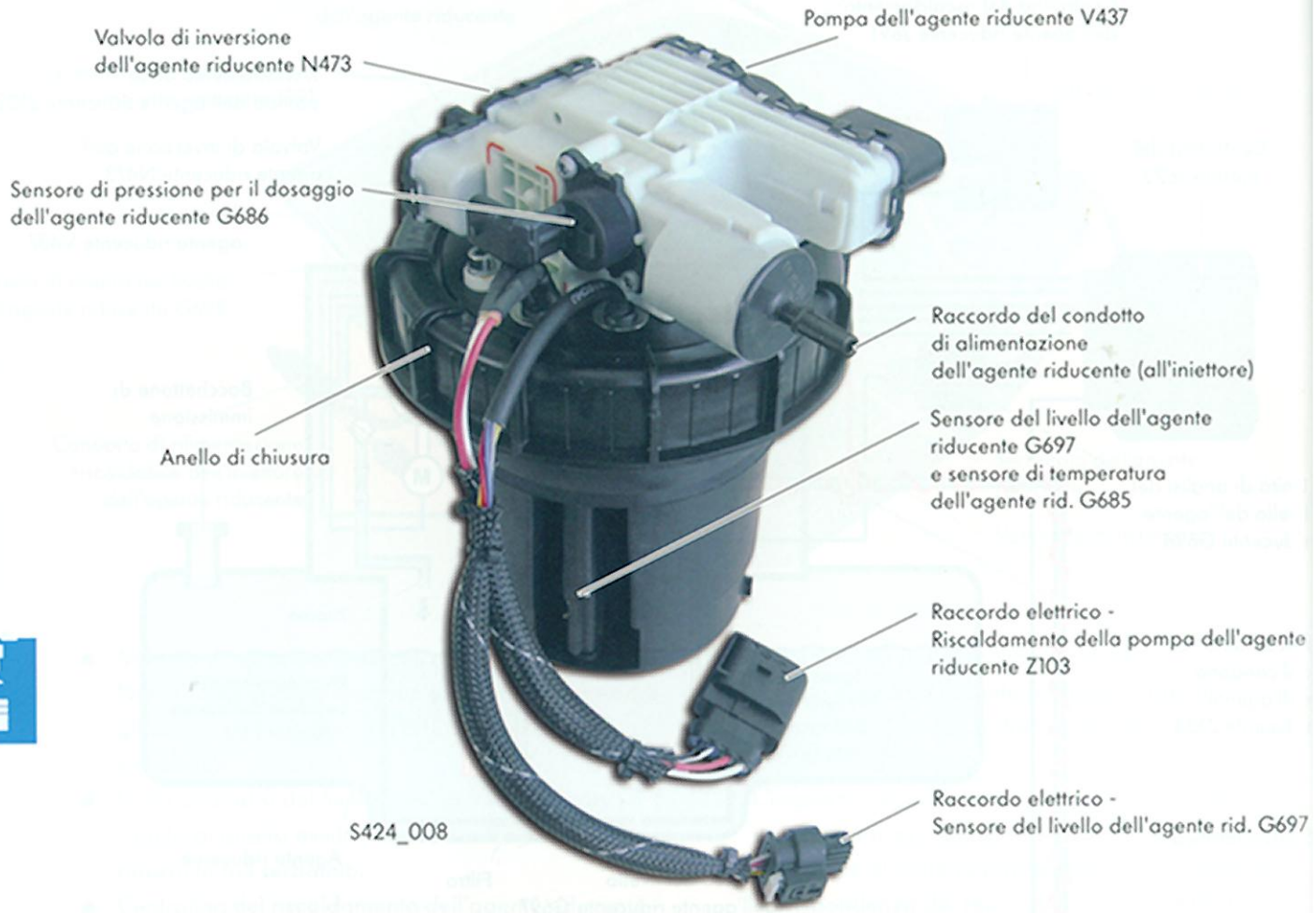
Struttura schematica dell'impianto del serbatoio dell'agente riducente



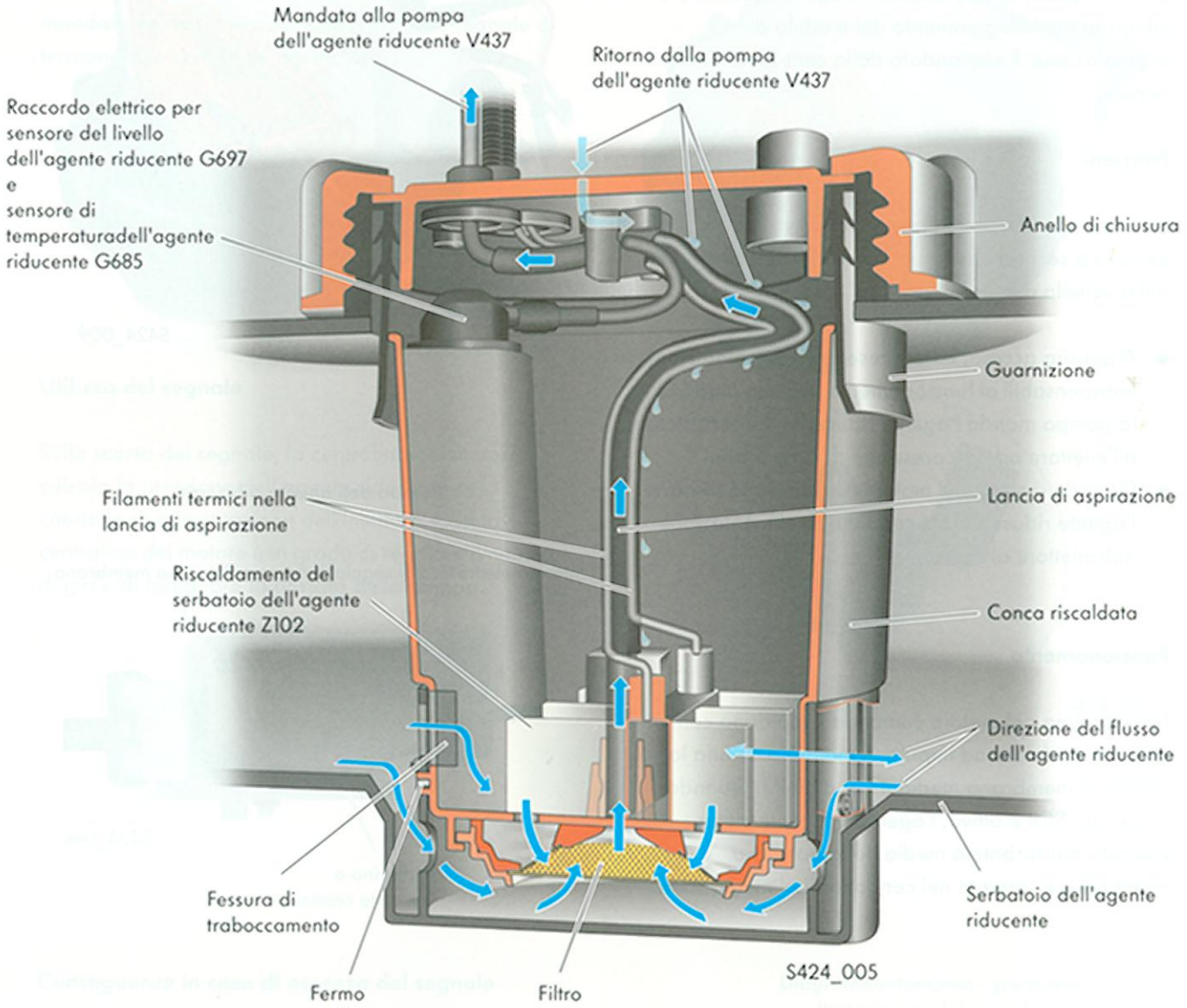
Impianto del serbatoio dell'agente riducente

Modulo di alimentazione dell'agente riducente

Il modulo di alimentazione dell'agente riducente è fissato con dei fermi all'interno del serbatoio e con un anello di chiusura alla parte superiore del serbatoio. Nel modulo di alimentazione sono integrati i seguenti componenti:



Conca riscaldata



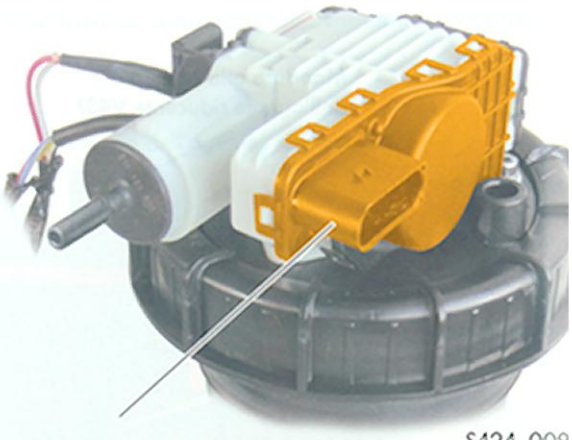
La pompa aspira l'agente riducente dalla conca riscaldata e l'agente attraversa una lancia di aspirazione e un filtro. La funzione del filtro è quella di impedire che l'impianto SCR venga danneggiato dalla presenza di eventuali particelle di sporcizia contenute nell'agente riducente. Il riscaldamento della conca garantisce il funzionamento dell'impianto SCR anche quando la temperatura esterna è molto bassa. L'agente riducente di ritorno dalla pompa gocciola sul lato esterno della lancia di aspirazione e ritorna nella conca riscaldata.

Mediante le fessure di traboccamento, l'additivo contenuto nel serbatoio affluisce nella conca riscaldata. Alle basse temperature, l'agente riducente trabocca dalla conca riscaldata, per cui il liquido eventualmente congelatosi nel serbatoio si scongela.

Impianto del serbatoio dell'agente riducente

Pompa dell'agente riducente V437

La pompa dell'agente riducente è a membrana. Viene azionata da un motorino a corrente continua privo di spazzole. La pompa dell'agente riducente è integrata nell'alloggiamento del modulo di alimentazione. È comandata dalla centralina del motore.

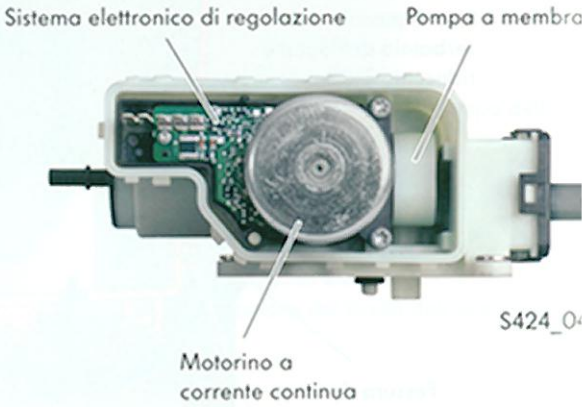


Funzioni

Le funzioni svolte dalla pompa dell'agente riducente variano a seconda della posizione di commutazione della valvola di inversione.

- A quadro acceso, ed in presenza delle condizioni indispensabili al funzionamento dell'impianto SCR, la pompa manda l'agente riducente dal serbatoio all'iniettore ad una pressione di circa 5 bar.
- Quando si spegne il motore, la pompa fa tornare l'agente riducente dal condotto di alimentazione dell'iniettore al serbatoio.

Pompa dell'agente riducente

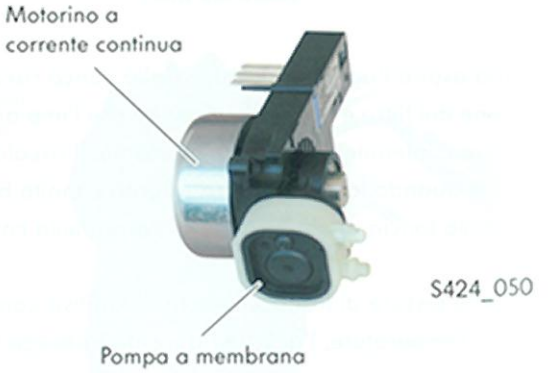


Funzionamento

La centralina del motore comanda il motorino con un segnale modulato ad impulsi. Il motorino aziona la pompa a membrana mediante una biella. Quando l'impianto SCR è attivo, l'agente riducente viene aspirato dal serbatoio mediante la pompa a membrana e sospinto nel condotto di alimentazione.

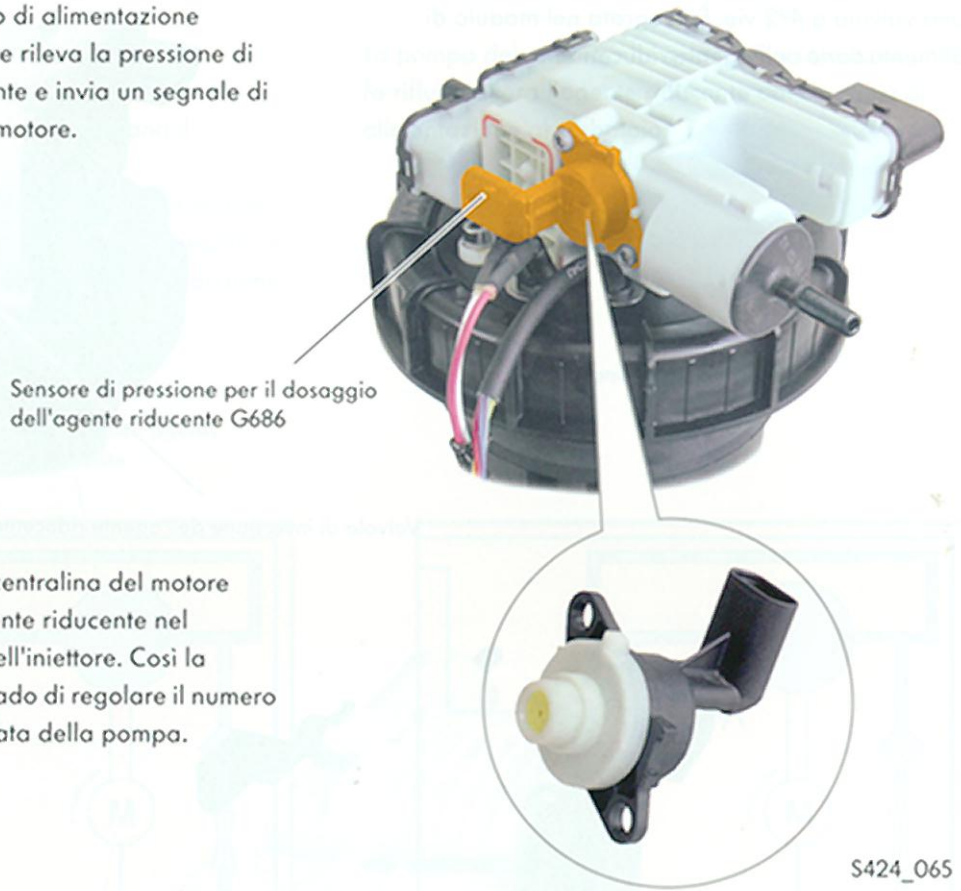
Conseguenze in caso di mancato funzionamento

In caso di mancato funzionamento della pompa dell'agente riducente, l'impianto SCR non funziona. La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende, mentre l'indicatore AdBlue® situato sul display del quadro strumenti segnala la presenza di un problema al sistema.



Sensore di pressione per il dosaggio dell'agente riducente G686

Il sensore di pressione per il dosaggio dell'agente riducente è fissato al modulo di alimentazione mediante viti. Questo sensore rileva la pressione di mandata dell'agente riducente e invia un segnale di tensione alla centralina del motore.



S424_065

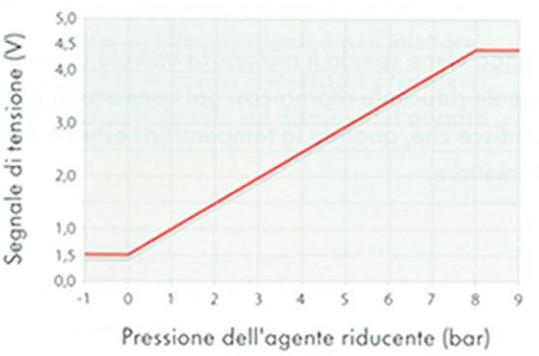
Utilizzo del segnale

Sulla scorta del segnale, la centralina del motore calcola la pressione dell'agente riducente nel condotto di alimentazione dell'iniettore. Così la centralina del motore è in grado di regolare il numero di giri e di adeguare la portata della pompa.

Conseguenze in caso di assenza del segnale

Nel caso in cui venga a mancare il segnale del sensore di pressione, il dosaggio dell'agente riducente si disattiva. L'impianto SCR cessa pertanto di funzionare.
La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende, mentre l'indicatore AdBlue® situato sul display del quadro strumenti segnala la presenza di un problema al sistema.

Diagramma tensione - pressione
(trasmissione del segnale)



S424_022

Impianto del serbatoio dell'agente riducente

Valvola di inversione dell'agente riducente N473

La valvola di inversione dell'agente riducente è una valvola a 4/2 vie. È integrata nel modulo di alimentazione dell'agente riducente.

Valvola di inversione dell'agente riducente N473

S424_010

S424_039

Valvola di inversione dell'agente riducente N473

Funzione

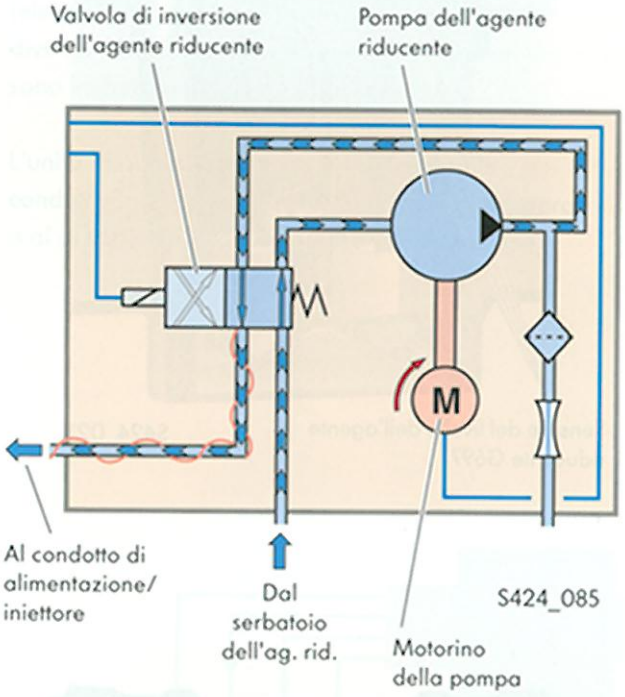
Quando viene spento il motore, la valvola di inversione commuta la direzione di flusso dell'agente riducente. L'agente riducente ritorna così dal condotto di alimentazione dell'iniettore al serbatoio. Questo accorgimento impedisce che, quando la temperatura esterna è bassa, l'agente riducente geli nel condotto di alimentazione nell'iniettore.

Funzionamento

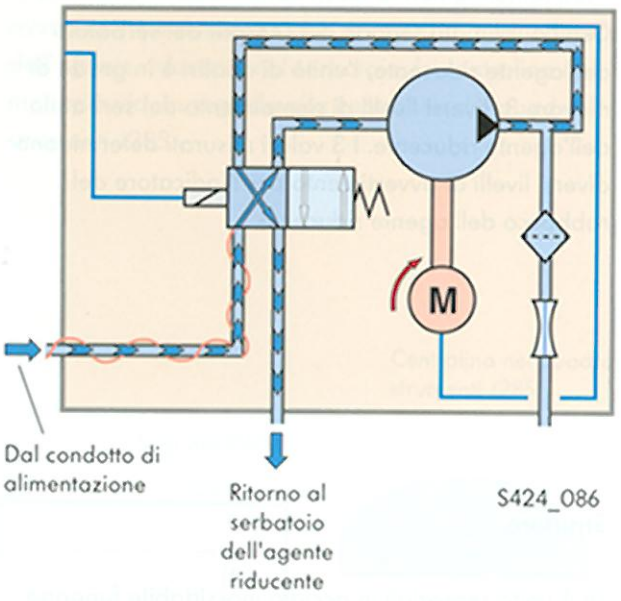
Quando viene spento il motore, la valvola di inversione commuta il senso del flusso dell'agente riducente. A tale scopo, una bobina aziona il magnete di sollevamento.
La bobina viene pilotata dalla centralina del motore. Di conseguenza il magnete di sollevamento regola la valvola, mediante una coulisse, attivando la posizione di "svuotamento".

La pompa del motore, che gira in una sola direzione, fa rifluire allora l'agente riducente dal condotto di alimentazione al serbatoio.

Posizione di mandata



Posizione di svuotamento



Conseguenze in caso di mancato funzionamento

In caso di mancato funzionamento della valvola di inversione dell'agente riducente, sussiste il rischio che, quando la temperatura esterna è molto bassa, l'additivo geli nel condotto di alimentazione e nell'iniettore. Se la valvola resta nella posizione di svuotamento, nell'impianto non può formarsi la necessaria pressione. La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende, mentre l'indicatore AdBlue® situato sul display del quadro strumenti segnala la presenza di un problema al sistema.

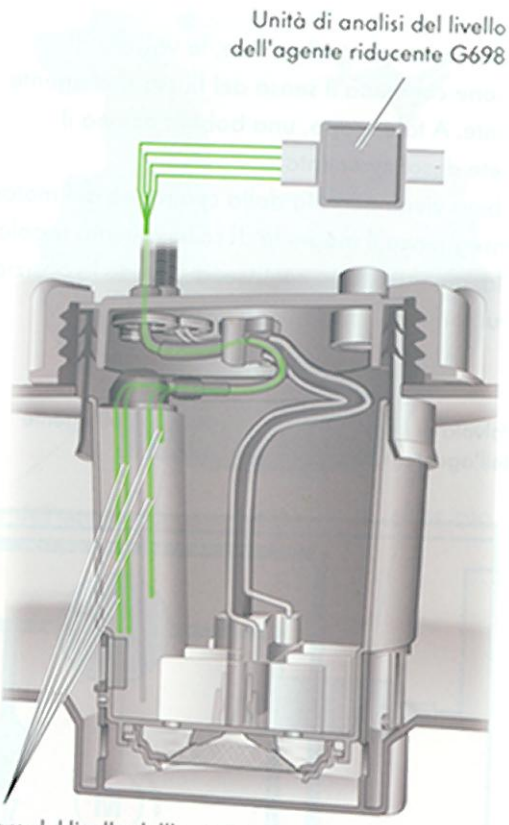
Il processo di svuotamento del condotto dura circa 60 secondi.
Durante questo periodo di tempo non si deve assolutamente scollegare la batteria del veicolo, perché altrimenti vi è il rischio che il condotto di alimentazione non si svuoti completamente e che poi, in presenza di basse temperature esterne, il liquido rimasto nel condotto geli.

Impianto del serbatoio dell'agente riducente

Sensore del livello dell'agente riducente G697 con unità di analisi del livello dell'agente riducente G698

Il sensore del serbatoio dell'agente riducente è formato da 4 unità sensoriali in acciaio inossidabile. È situato direttamente nella conca riscaldata.

L'unità di analisi valuta i segnali provenienti dal sensore del livello dell'agente riducente e trasmette un segnale modulato ad impulsi (PWM) alla centralina del motore. L'unità di analisi è fissata alla parte superiore esterna del serbatoio.



Funzione

Con l'ausilio dei segnali del sensore del serbatoio dell'agente riducente, l'unità di analisi è in grado di rilevare 3 diversi livelli di riempimento del serbatoio dell'agente riducente. I 3 valori misurati determinano diversi livelli di avvertimento per l'indicatore del rabbocco dell'agente riducente.

Struttura

Le 4 unità sensoriali in acciaio inossidabile fungono da elettrodi di lavoro e di riferimento per l'unità di analisi.

Funzionamento

Per il rilevamento del grado di riempimento del serbatoio viene sfruttata la conduttività elettrica dell'agente riducente tra i sensori di livello (elettrodi di lavoro) e l'elettrodo di riferimento.

L'unità di analisi applica poi a brevi intervalli una tensione alternata agli elettrodi di lavoro e all'elettrodo di riferimento.

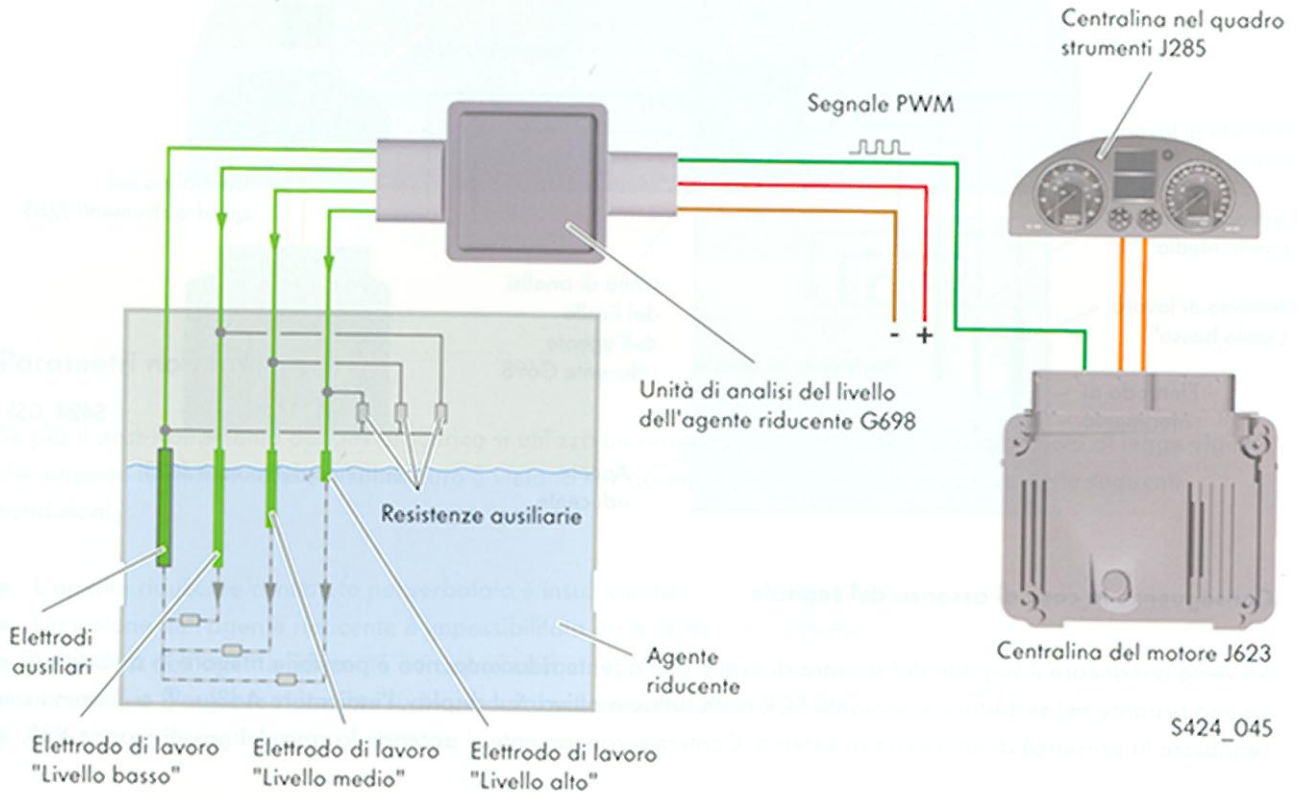
La corrente elettrica tra due sensori di livello (elettrodo di lavoro ed elettrodo di riferimento) diventa conduttiva quando entrambi i sensori sono immersi nell'agente riducente.

L'unità di analisi determina sulla base della conduttività elettrica se il livello si trova al di sopra o al di sotto del relativo sensore di misurazione.

La presenza o l'assenza di agente riducente influisce sulla resistenza tra i due sensori di misurazione, modificandola. I cambiamenti di resistenza vengono rilevati dall'unità di analisi e da essa elaborati come segnale da trasmettere alla centralina del motore. Le oscillazioni di livello vengono "attenuate" dall'unità di analisi.

Data l'"attenuazione elettronica", il sistema riconosce la necessità di rabboccare l'agente riducente con un leggero ritardo.

In presenza di determinati livelli di riempimento, per avvertire il conducente che è necessario aggiungere dell'agente riducente nel serbatoio, la centralina del motore invia un segnale alla centralina del quadro strumenti J285.



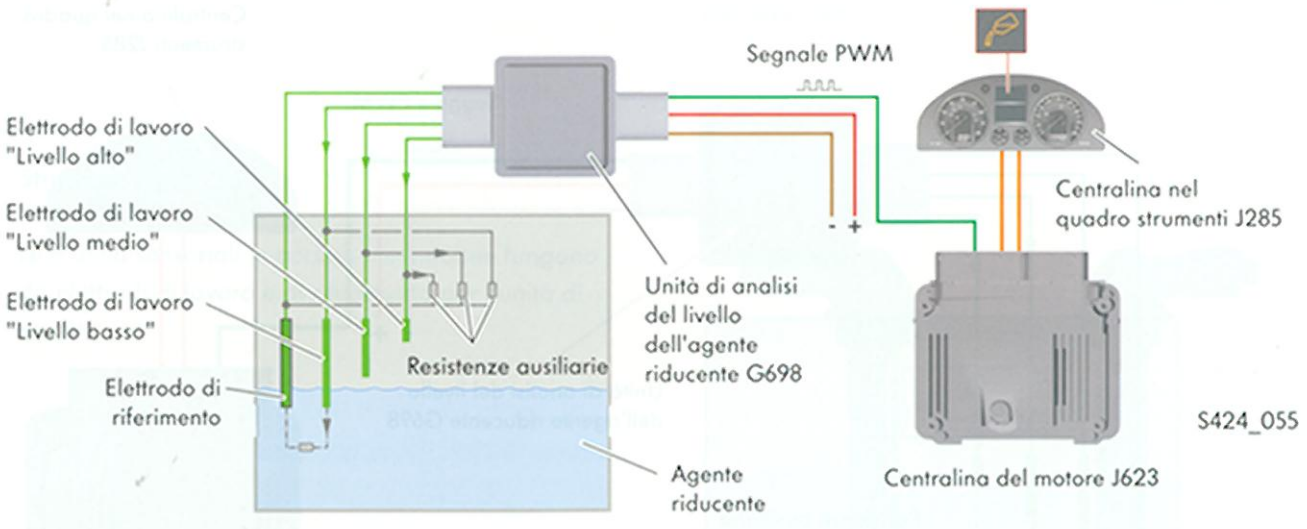
Impianto del serbatoio dell'agente riducente

Esempio di segnalazione in caso di abbassamento del livello dell'agente riducente

Se il livello dell'agente riducente scende al di sotto del sensore di misurazione "livello medio", tra l'elettrodo di lavoro "livello medio" e l'elettrodo di riferimento, la corrente non scorre più attraverso il fluido, bensì attraverso la resistenza ausiliaria dell'elettrodo di lavoro "livello medio". Anche per l'elettrodo di lavoro "livello alto" la corrente scorre attraverso la relativa resistenza. Per l'elettrodo di lavoro "livello basso", la corrente scorre invece attraverso l'agente riducente. La resistività della resistenza ausiliaria è molto maggiore rispetto alla resistenza dell'agente riducente. Dal cambiamento del valore della resistenza, l'unità di analisi riconosce che il livello del fluido è sceso al di sotto del dato livello. L'unità di analisi elabora quindi il relativo segnale e lo invia alla centralina del motore.

Allora, per avvertire il conducente che è necessario aggiungere dell'agente riducente nel serbatoio, la centralina del motore invia un segnale alla centralina del quadro strumenti. Il conducente viene avvertito da un'apposita spia di avvertimento situata sul display del quadro strumenti e viene informato sul numero di chilometri che potrà ancora percorrere. La centralina del motore calcola l'autonomia residua sulla base del consumo medio di agente riducente e della quantità di agente che ancora si trova nel serbatoio.

Le resistenze ausiliarie servono anche alla diagnosi delle interruzioni di linea ed alla verifica di plausibilità. Il principio di misurazione non funziona quando l'agente riducente è congelato, poiché in tale caso il valore della resistenza non può essere determinato in maniera affidabile.

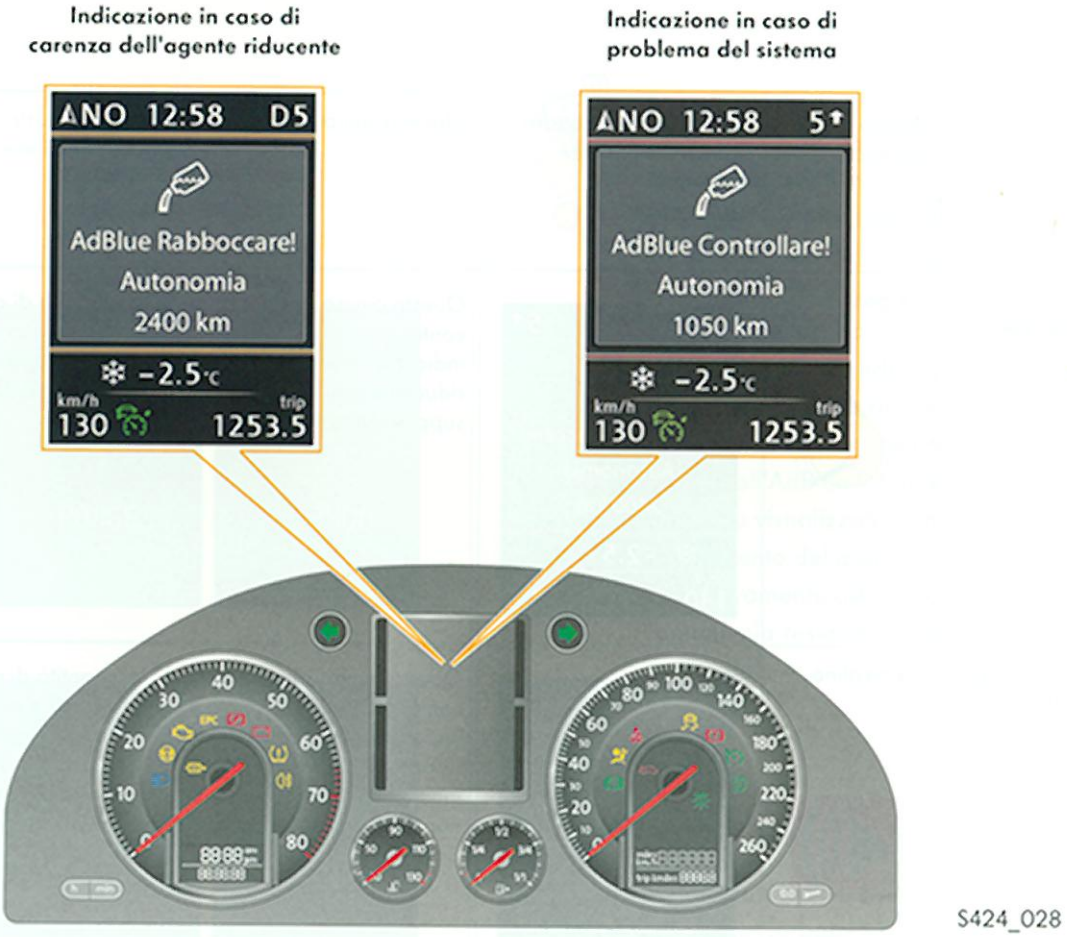


Conseguenze in caso di assenza del segnale

Se viene a mancare il segnale del sensore di livello dell'agente riducente, non è possibile rilevare la quantità di liquido restante nel serbatoio. L'impianto SCR resta tuttavia attivo. Sul display, l'indicatore AdBlue® si illumina per segnalare la presenza di un guasto al sistema. Contemporaneamente si accende la spia dei gas di scarico K83.

Indicatore AdBlue® sul quadro strumenti

L'indicatore dell'AdBlue® si trova sul display del quadro strumenti. Si accende per segnalare a tempo debito al conducente la necessità di rabboccare l'agente riducente o la presenza di un guasto al sistema.



S424_028

Parametri normativi §

Se per il post-trattamento dei gas di scarico si utilizza un reagente supplementare, le disposizioni di legge vigenti che attuano la norma sulle emissioni Euro 5 vietano la riaccensione del motore in presenza delle seguenti condizioni:

- L'agente riducente contenuto nel serbatoio è insufficiente.
- L'iniezione dell'agente riducente è impossibilitata da problemi del sistema.
- La qualità dell'agente riducente è troppo bassa.
- Il consumo di agente riducente si discosta dal valore prescritto.
- Il catalizzatore di riduzione è guasto.

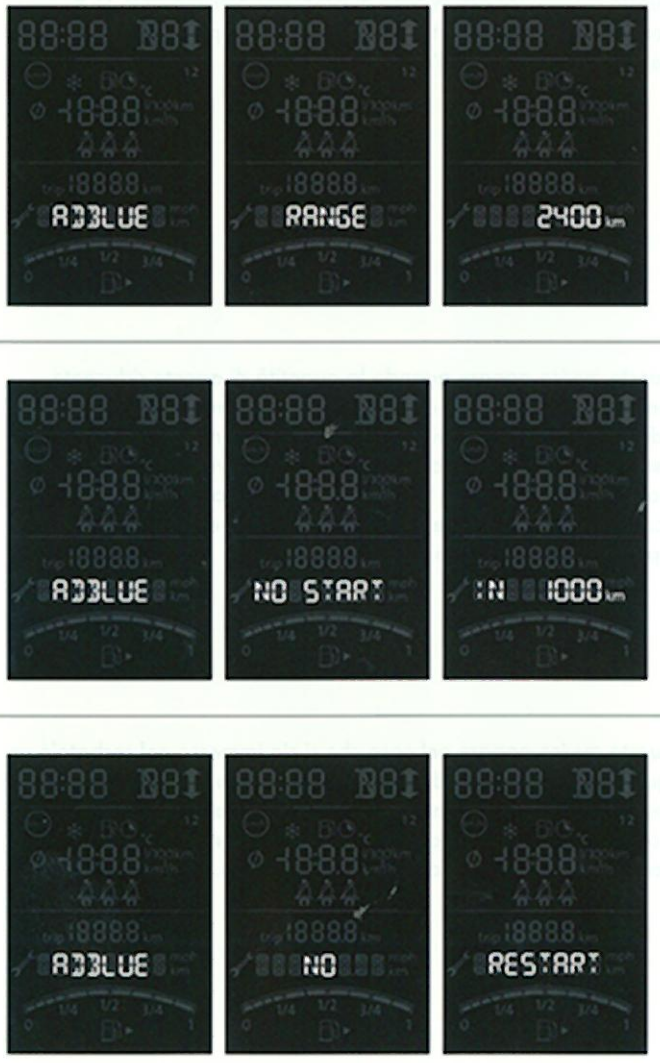
Indicatore AdBlue®

Indicatore AdBlue® del quadro strumenti in caso di carenza di agente riducente

Se la quantità di agente riducente contenuta nel serbatoio scende sotto un determinato livello, il conducente viene avvisato ed esortato ad effettuare un rabbocco di AdBlue® da una segnalazione a tre livelli.

Autonomia residua	Avviso acustico	Indicazione sul quadro strumenti Highline/ Premium	Informazioni per il conducente
A partire da 2400 km	1 x gong		Questo avviso appare quando la quantità di agente riducente contenuta nel serbatoio è sufficiente solo a percorrere la distanza indicata. Il conducente viene esortato ad aggiungere altro agente riducente a quello che si trova nel serbatoio. Come avvertimento supplementare scatta un segnale acustico.
A partire da 1000 km	1 x cicalino		Questo avviso appare quando la quantità di agente riducente contenuta nel serbatoio è sufficiente solo a percorrere la distanza indicata. Il conducente viene esortato ad aggiungere altro agente riducente a quello che si trova nel serbatoio. Il conducente viene inoltre informato del fatto che, una volta percorsa la distanza indi non sarà più possibile riavviare il motore dopo il suo spegnimento Come avvertimento supplementare scatta un segnale acustico.
0 km	3 x cicalino		Questo avviso appare quando il serbatoio dell'agente riducente vuoto. Il conducente viene avvertito che non è più possibile accen il motore e viene esortato a rabboccare l'agente riducente. Come avvertimento supplementare, il cicalino emette 3 segnali acustici consecutivi.

Indicazione sul quadro strumenti Lowline
(mediante testo scorrevole in lingua inglese)



S424_026

A partire da un'autonomia residua di 2400 km, l'indicatore multifunzioni del quadro strumenti indica il numero di chilometri ancora percorribili con la quantità di AdBlue® rimasta nel serbatoio.
Se si spegne e si riaccende il quadro strumenti, può succedere che l'indicatore multifunzioni segnali inizialmente l'autonomia residua relativa all'AdBlue® (ultima voce del menu visualizzata prima dello spegnimento del quadro), e passi successivamente ad indicare l'autonomia residua relativa al carburante.

Quando il livello dell'AdBlue® che si trova nel serbatoio scende al minimo, per rifornire il serbatoio occorrono almeno 5,0 litri di liquido, equivalenti a circa tre bombolette del tipo comunemente in commercio.
Solo se si introduce nel serbatoio tale quantità minima di agente riducente il sistema riconosce che il rabbocco è stato effettuato e permette di riaccendere il motore.

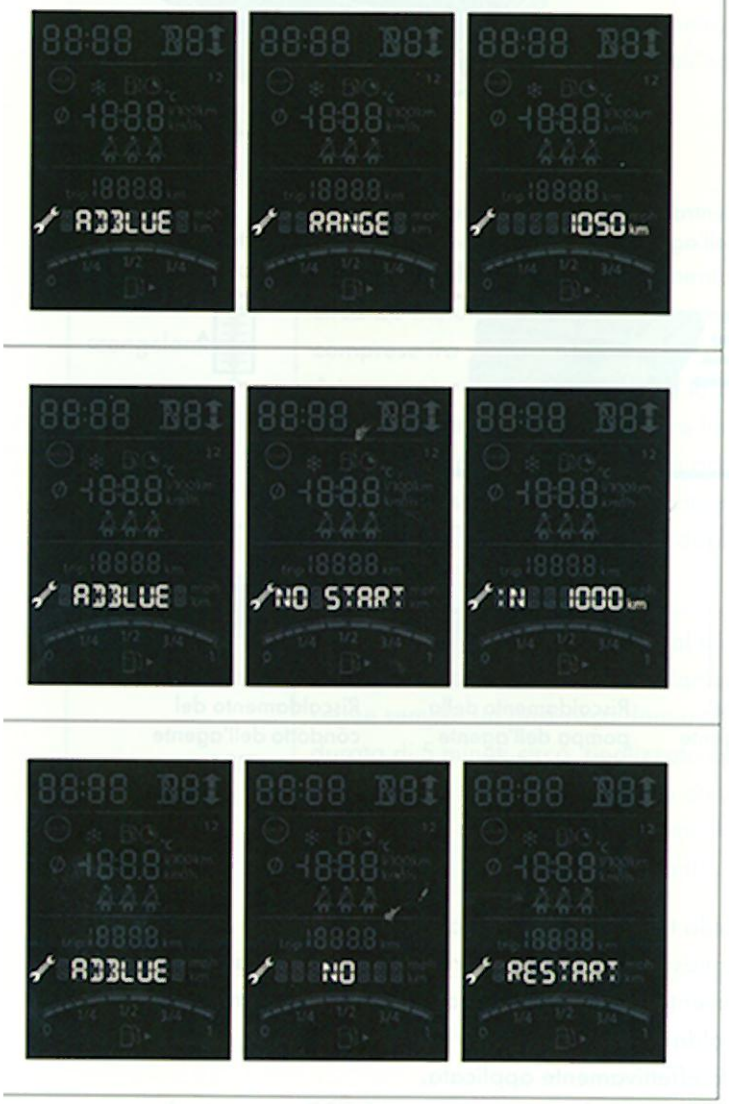
Indicatore AdBlue®

Indicatore AdBlue® in caso di problemi del sistema

Se nell'impianto SCR è presente un guasto o un malfunzionamento, il sensore degli NO_x rileva una diminuzione del grado di efficienza del catalizzatore SCR. In tale caso il conducente viene informato della situazione mediante le seguenti segnalazioni, che appaiono sul quadro strumenti:

Autonomia residua	Avviso acustico	Indicazione sul quadro strumenti Highline/ Premium	Informazioni per il conducente
A partire da 1050 km			Questo avviso appare in caso di problemi dell'impianto SCR. Il conducente viene esortato a controllare l'impianto AdBlue®. Inoltre appare indicata l'autonomia residua.
A partire da 1000 km	1 x cicalino		Questo avviso appare quando la quantità di agente riducente contenuta nel serbatoio è sufficiente solo a percorrere la distanza indicata. Il conducente viene informato che, una volta percorsa distanza indicata, non sarà più possibile riavviare il motore dopo suo spegnimento. Viene inoltre esortato a recarsi nell'officina più vicina per far controllare l'impianto SCR. Come avvertimento supplementare scatta un segnale acustico.
0 km	3 x cicalino		Questo avviso appare nel caso che si sia immesso nel serbatoio liquido sbagliato. Il conducente viene avvisato che non sarà più possibile riaccendere il motore dopo il suo spegnimento e viene esortato a recarsi in officina. Come avvertimento supplementare il cicalino emette 3 segnali acustici consecutivi.

Indicazione sul quadro strumenti Lowline
(mediante testo scorrevole in lingua inglese)



S424_027

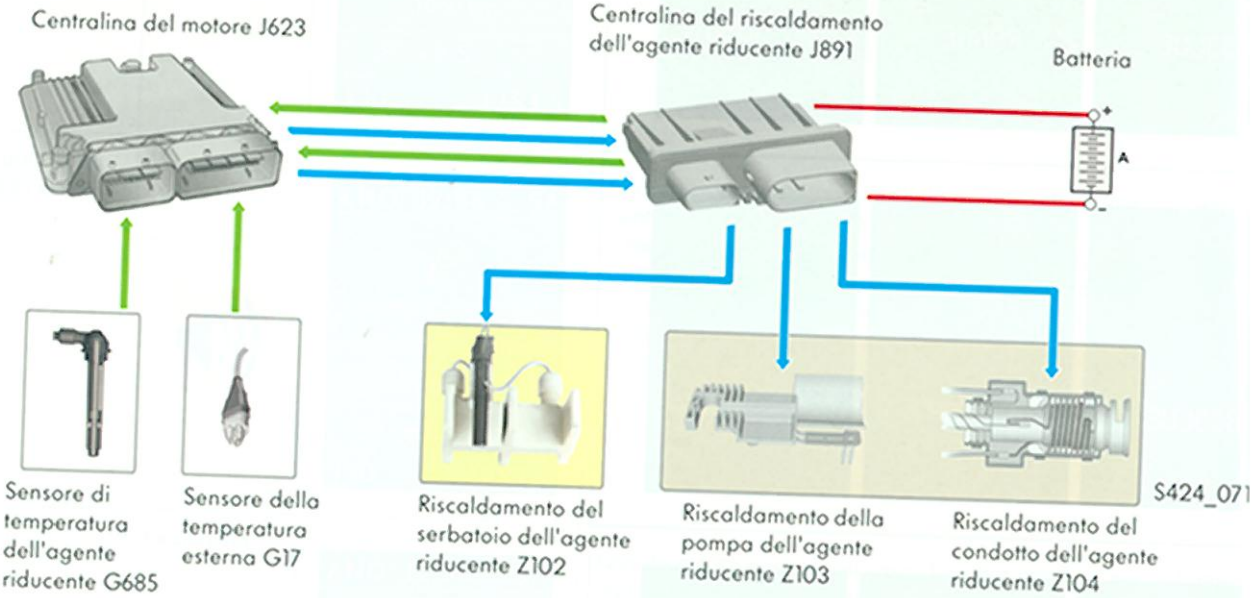
I messaggi di segnalazione che si vedono nelle figure (a scopo soltanto esemplificativo) corrispondono al quadro strumenti impostato in lingua tedesca.
I testi degli avvisi visualizzabili sul display del quadro strumenti nelle altre lingue sono riportati nei relativi libretti di istruzioni.

L'impianto di riscaldamento dell'agente riducente

Poiché l'agente riducente può gelare quando la temperatura esterna è molto bassa, la pompa dell'agente riducente, il serbatoio e il condotto di alimentazione dell'iniettore sono dotati di riscaldamento.
Il riscaldamento consente all'impianto SCR di essere pronto in breve tempo al funzionamento quando l'additivo gela e garantisce la disponibilità di una quantità sufficiente di agente riducente liquido in qualsiasi situazione d esercizio.

Centralina del riscaldamento dell'agente riducente J891

La centralina del riscaldamento dell'agente riducente controlla l'alimentazione elettrica degli elementi termici dell'impianto SCR.
Situata sulla parte superiore del serbatoio dell'agente riducente, è comandata dalla centralina del motore.



Sulla base delle informazioni provenienti dal sensore della temperatura esterna G17 e dal sensore di temperatura dell'agente riducente G685, la centralina del motore riconosce il fabbisogno di riscaldamento dell'agente riducente e pilota la centralina del riscaldamento dell'agente riducente J891 che, a sua volta, comanda l'alimentazione elettrica degli elementi termici. Poi la centralina del riscaldamento dell'agente riducente comunica alla centralina del motore il dato relativo alla corrente di riscaldamento effettivamente applicata.
Il controllo della corrente di riscaldamento, che è prescritto nell'ambito della diagnosi EOBD, consente di identificare eventuali guasti o anomalie di funzionamento della centralina del riscaldamento dell'agente riducente, la quale è un componente che influisce sui gas di scarico.

La centralina del riscaldamento dell'agente riducente attiva gli elementi termici dell'impianto SCR.
Il comando degli elementi termici è costituito da due circuiti di riscaldamento.

	Circuito di riscaldamento 1	Circuito di riscaldamento 2
Attivazione	Se la temperatura esterna o quella nel serbatoio è inferiore a –7 °C, la centralina del motore, mediante la centralina del riscaldamento dell'agente riducente, attiva il riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente.	Se la temperatura esterna è inferiore a –5 °C, la centralina del motore, mediante la centralina del riscaldamento dell'agente riducente, attiva il riscaldamento della pompa e del condotto di alimentazione dell'agente riducente.
Durata della fase di riscaldamento/ scongelamento	La durata della fase di riscaldamento è di circa 20 minuti in presenza di temperature comprese tra –7 °C e –13 °C. A temperature inferiori a –25 °C, la durata del riscaldamento può aumentare fino a 45 minuti. In questo caso l'agente riducente deve essere scongelato attivamente per ripristinare il funzionamento del dosaggio dell'additivo.	La durata della fase di riscaldamento quando la temperatura è inferiore a –5 °C è di circa 100 secondi. Ad una temperatura di –25 °C può raggiungere i 21 minuti.
Post-riscaldamento	A temperature inferiori a –7 °C, al termine del riscaldamento per lo scongelamento segue sempre un post-riscaldamento della durata di 5 minuti circa, finalizzato ad assicurare la disponibilità di una quantità sufficiente di agente riducente liquido in tutti i punti di esercizio dell'impianto.	

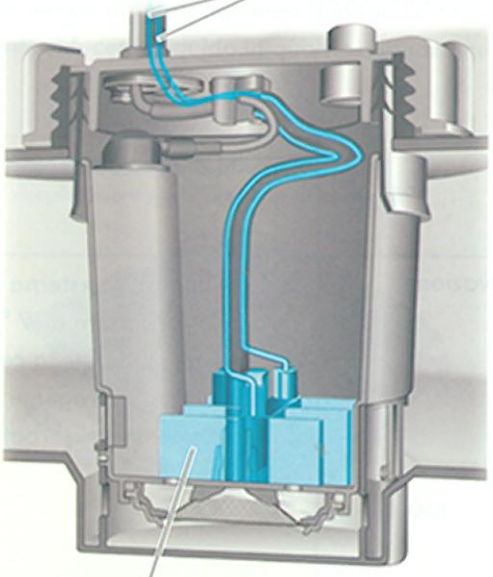
Conseguenze in caso di mancato funzionamento

In caso di mancato funzionamento della centralina del riscaldamento dell'agente riducente, quando la temperatura esterna è molto bassa l'agente riducente può gelare. La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende.

Riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente Z102

Il riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente è costituito da un elemento termico con resistenza PTC. Le resistenze PTC presentano la loro massima conduttività a freddo e quindi hanno un coefficiente di temperatura positivo (Positive Temperature Coefficient = PTC), vale a dire che, all'aumentare della temperatura, la resistenza aumenta, mentre il flusso di corrente diminuisce.

L'elemento termico, che è alloggiato in un involucro di plastica, si trova direttamente nella conca riscaldata del serbatoio dell'agente riducente. Il riscaldamento viene pilotato dalla centralina del motore mediante lo stadio finale di potenza.

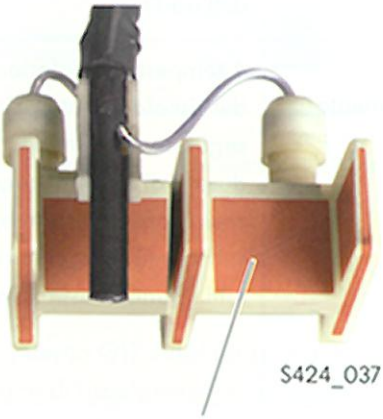


S424_020

Riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente Z102

Funzione

Il riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente riscalda il liquido che si trova nella conca riscaldata quando la temperatura esterna o quella dell'agente contenuto nel serbatoio scende sotto determinati valori, rendendo in tal modo disponibile in tempi brevi la quantità di agente riducente necessaria al corretto funzionamento dell'impianto SCR.



S424_037

Elemento termico

Funzionamento

Se la temperatura esterna o quella nel serbatoio è inferiore a –7 °C, il riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente viene attivato dalla centralina del motore mediante lo stadio finale di potenza.

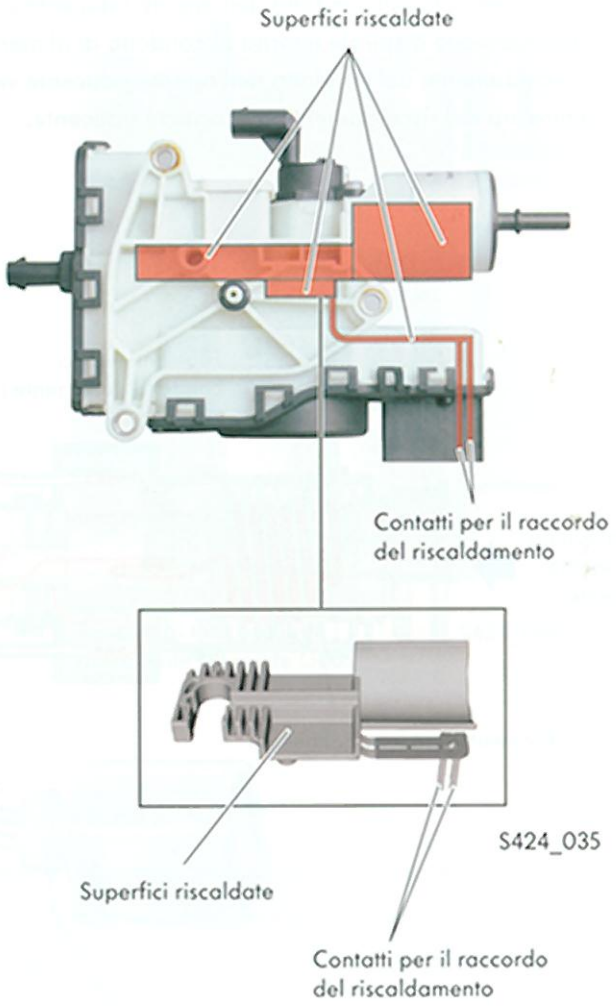
Conseguenze in caso di mancato funzionamento

In caso di mancato funzionamento della centralina del riscaldamento dell'agente riducente, quando la temperatura esterna è molto bassa l'agente riducente può gelare. La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende.

Riscaldamento della pompa dell'agente riducente Z103

Anche il riscaldamento della pompa dell'agente riducente è costituito da un elemento termico con resistenza PTC. Le resistenze PTC hanno la loro massima conduttività a freddo e quindi hanno un coefficiente di temperatura positivo (PTC), vale a dire che, all'aumentare della temperatura, la resistenza aumenta, mentre il flusso di corrente diminuisce.

L'elemento termico, che è integrato nel modulo di alimentazione, si trova nella zona della pompa dell'agente riducente, della valvola di inversione e del raccordo del condotto di alimentazione. Il riscaldamento della pompa viene pilotato dalla centralina del motore mediante lo stadio finale di potenza.



Funzione

Il riscaldamento della pompa dell'agente riducente riscalda il liquido che si trova in corrispondenza della pompa, della valvola di inversione e del raccordo del condotto di alimentazione, quando la temperatura esterna è molto bassa. Così il funzionamento dell'impianto SCR è garantito anche alle basse temperature esterne.

Funzionamento

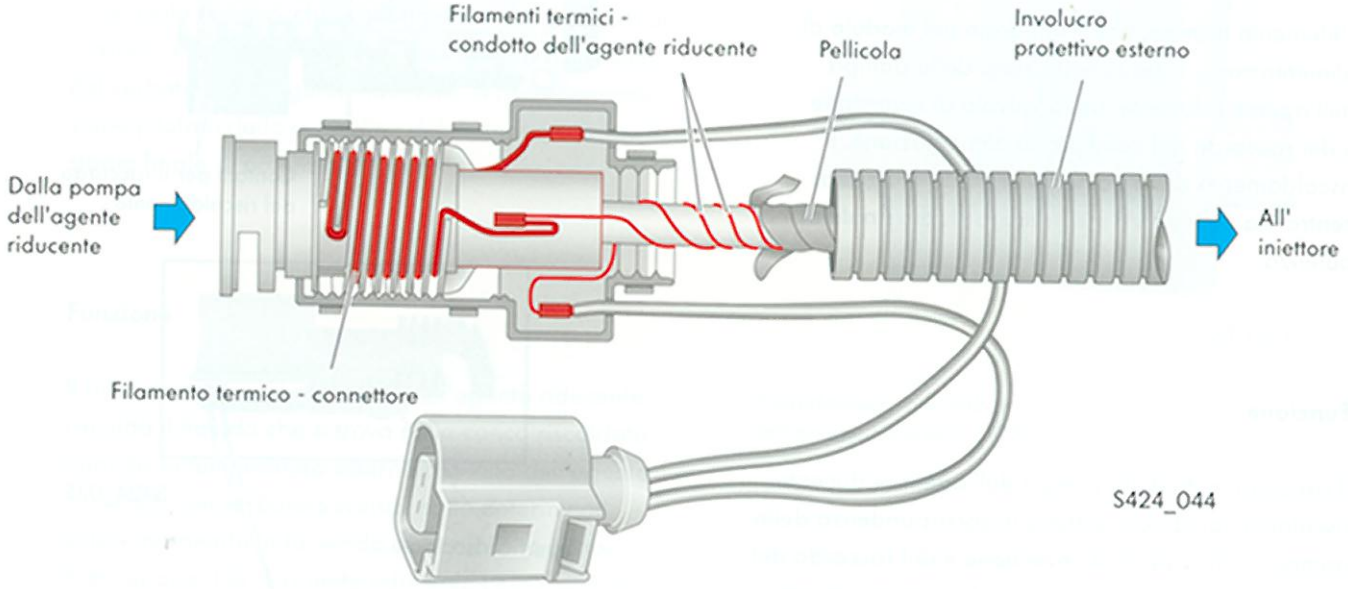
Se la temperatura esterna è inferiore a –5 °C, il riscaldamento della pompa dell'agente riducente viene attivato dalla centralina del motore mediante lo stadio finale di potenza.

Conseguenze in caso di mancato funzionamento

In caso di mancato funzionamento della centralina del riscaldamento dell'agente riducente, quando la temperatura esterna è molto bassa l'agente riducente può gelare. La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende.

Riscaldamento del condotto dell'agente riducente Z104

Il riscaldamento del condotto dell'agente riducente è costituito da un filo di resistenza in acciaio inossidabile. Il filo è avvolto a spirale intorno al condotto di alimentazione e protetto all'esterno da un tubo di plastica. Il riscaldamento del condotto dell'agente riducente viene pilotato dalla centralina del motore mediante la centralina del riscaldamento dell'agente riducente.



Funzione

Il riscaldamento del condotto dell'agente riducente riscalda il liquido che si trova nel condotto di alimentazione dell'iniettore quando la temperatura esterna è molto bassa. Così il funzionamento dell'impianto SCR è garantito anche alle basse temperature esterne.

Conseguenze in caso di mancato funzionamento

In caso di mancato funzionamento della centralina del riscaldamento dell'agente riducente, quando la temperatura esterna è molto bassa l'agente riducente può gelare. La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende.

Funzionamento

Se la temperatura esterna è inferiore a –5 °C, la corrente necessaria al riscaldamento del condotto dell'agente riducente viene fornita dalla centralina del riscaldamento dell'agente riducente.

Sensore di temperatura dell'agente riducente G685

Il sensore di temperatura dell'agente riducente è un sensore a coefficiente di temperatura negativo (Negative Temperature Coefficient = NTC). Situato all'interno dell'alloggiamento del sensore del serbatoio dell'agente riducente, misura la temperatura dell'agente riducente che si trova nella conca riscaldata.

Sensore di temperatura dell'agente riducente G685

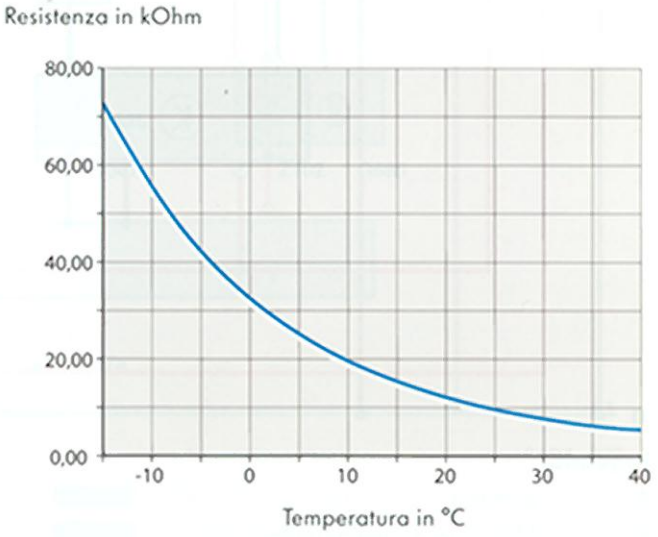
S424_056

Utilizzo del segnale

La centralina del motore utilizza il segnale del sensore di temperatura dell'agente riducente per attivare il riscaldamento del serbatoio e quello della pompa dell'agente riducente.

Funzionamento

Il sensore di temperatura dell'agente riducente è costituito da un filo di resistenza a coefficiente di temperatura negativo (NTC), vale a dire che la resistenza elettrica del sensore diminuisce all'aumentare della temperatura dell'agente riducente.
Sulla base del segnale della resistenza, la centralina del motore calcola la temperatura dell'agente riducente.

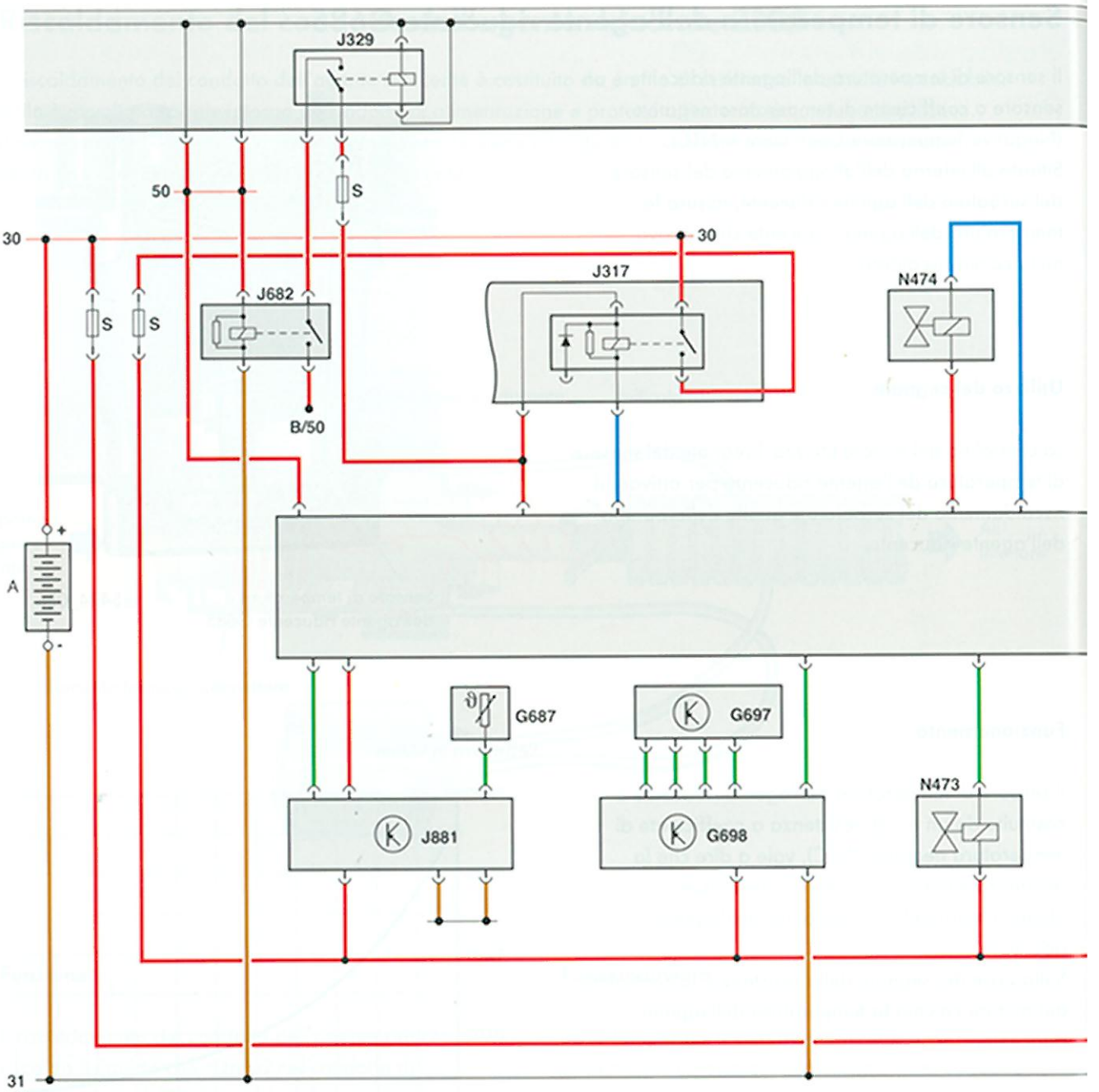


S424_090

Conseguenze in caso di assenza del segnale

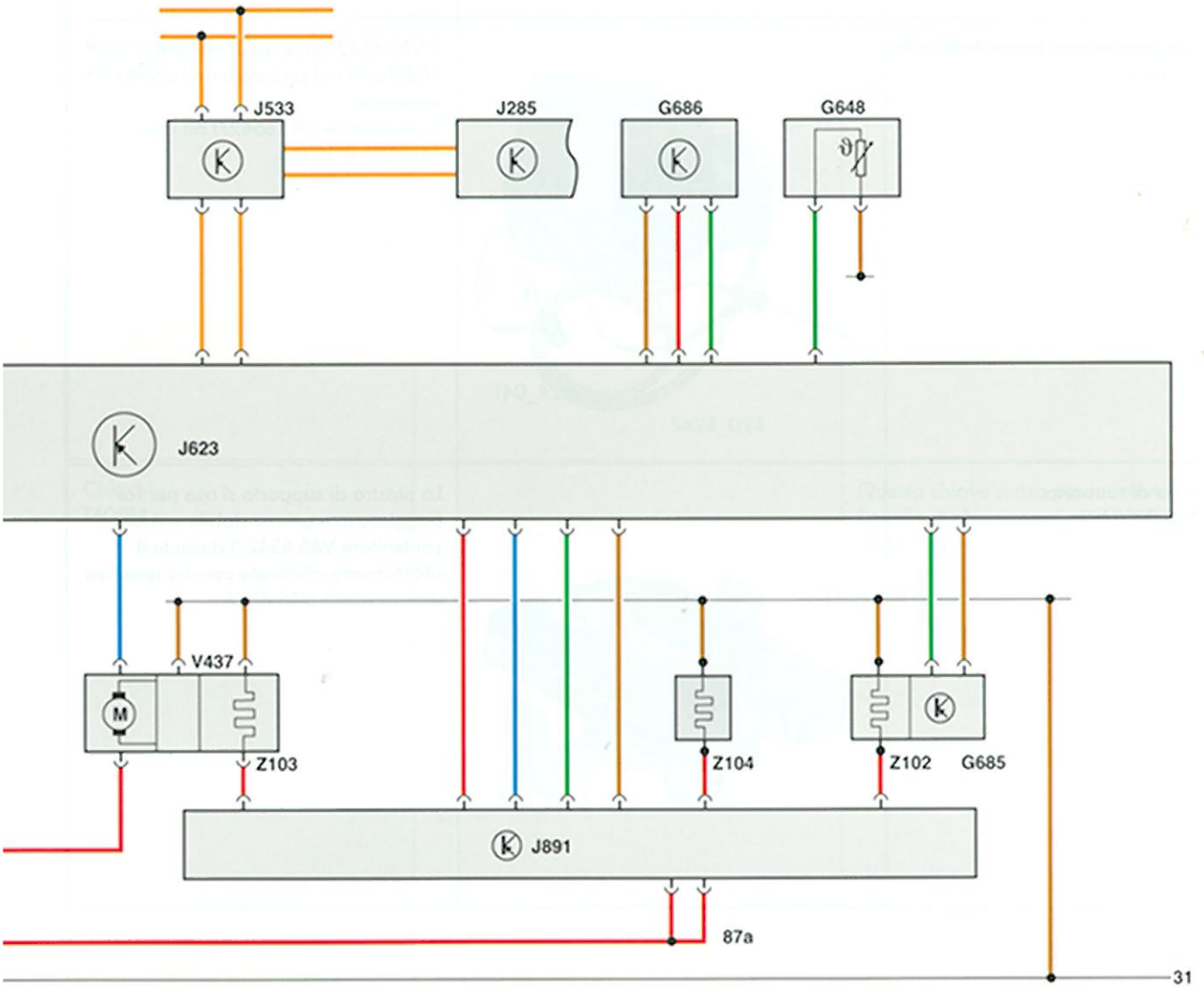
La spia dei gas di scarico K83 (MIL) si accende, mentre l'indicatore AdBlue® situato sul display del quadro strumenti segnala la presenza di un problema al sistema.

Schema delle funzioni



Legenda

A	Batteria
B	Motorino di avviamento
G648	Sensore 4 di temperatura dei gas di scarico
G685	Sensore di temperatura dell'agente riducente
G686	Sensore di pressione per il dosaggiodell'agente riducente
G687	Sensore 2 degli NO_x
G697	Sensore del livello dell'agente riducente
G698	Unità di analisi del livello dell'agente rid.
J285	Centralina del quadro strumenti
J317	Relè di alimentazione elettrica del mors. 30
J329	Relè di alimentazione elettrica del mors. 15
J519	Centralina della rete di bordo
J533	Interfaccia di diagnosi del bus dati
J623	Centralina del motore
J682	Relè di alimentazione elettrica del mors. 50
J881	Centralina del sensore 2 degli NO_x
J891	Centralina del riscaldamento dell'agente rid.
N473	Valvola di inversione dell'agente riducente
N474	Iniettore dell'agente riducente



S424_077

S	Fusibile		Segnale in ingresso
V437	Pompa dell'agente riducente		Segnale in uscita
Z102	Riscaldamento del serbatoio dell'agente rid.		Positivo
Z103	Riscaldamento della pompa dell'agente rid.		Massa
Z104	Riscaldamento del condotto dell'agente rid.		Bus CAN

Attrezzi speciali e apparecchiature da officina

Denominazione	Attrezzo	Impiego
Dispositivo di immissione AdBlue® VAS 6542	S424_041	Il VAS 6542 serve ad immettere l'AdBlue® nel serbatoio dell'agente riducente. Il contenitore VAS 6542/1 ha una capacità di 10 litri.
Piastra di supporto V.A.G. 1383A/1	S424_092	La piastra di supporto si usa per far poggiare in maniera stabile e sicura il contenitore VAS 6542/1 durante il rifornimento effettuato con il dispositivo di immissione VAS 6542.

Denominazione	Attrezzo	Impiego
Aspiratore VAS 6557	 S424_094	Questo dispositivo a depressione è utilizzato per aspirare l'AdBlue® dal serbatoio dell'agente riducente.
Chiave T50014	 S424_093	Questa chiave si usa per montare l'anello di chiusura sul modulo di alimentazione dell'agente riducente.

Bomboletta per il rabbocco da parte del cliente

Contenuto: 1,89 litri (mezzo gallone)

Immissione:
per rabboccare il serbatoio dell'agente riducente, la bomboletta va avvitata manualmente al bocchettone di immissione del serbatoio. Quando si preme il flacone, l'adattatore collegato al bocchettone si apre e l'AdBlue® affluisce dalla confezione nel serbatoio. I gas che fuoriescono dal serbatoio durante il rifornimento vengono intercettati dalla bomboletta e non si disperdono quindi all'esterno.

S424_087

Rete dei punti di rifornimento di AdBlue®

Dal 2005 esiste in Europa una vasta rete di distributori di carburante presso i quali si possono effettuare i rifornimenti di AdBlue®.
Consultare il sito internet "http://www.findadblue.com" per informazioni dettagliate sui punti di rifornimento AdBlue® in Europa.

S424_043

Questionario di verifica

Quale fra le seguenti risposte è esatta?

Le risposte corrette possono essere una o anche più di una.

1. Quali proprietà o funzione ha l'agente riducente AdBlue®?

☐ a) Gela a temperature inferiori a –11 °C.

☐ b) È riconoscibile dal caratteristico colore blu.

☐ c) Riduce la temperatura necessaria al processo di riduzione degli ossidi di azoto.

2. Quale funzione svolge il sensore 2 degli NO_x G687 per l'impianto SCR?

☐ a) Serve unicamente a calcolare la quantità di agente riducente iniettata.

☐ b) Serve solo a monitorare il grado di efficacia del sistema SCR per le diagnosi EOBD.

☐ c) Rileva la quantità di NO_x depositata nel catalizzatore ad accumulo di NO_x.

3. Quale affermazione è corretta relativamente all'iniezione dell'agente riducente?

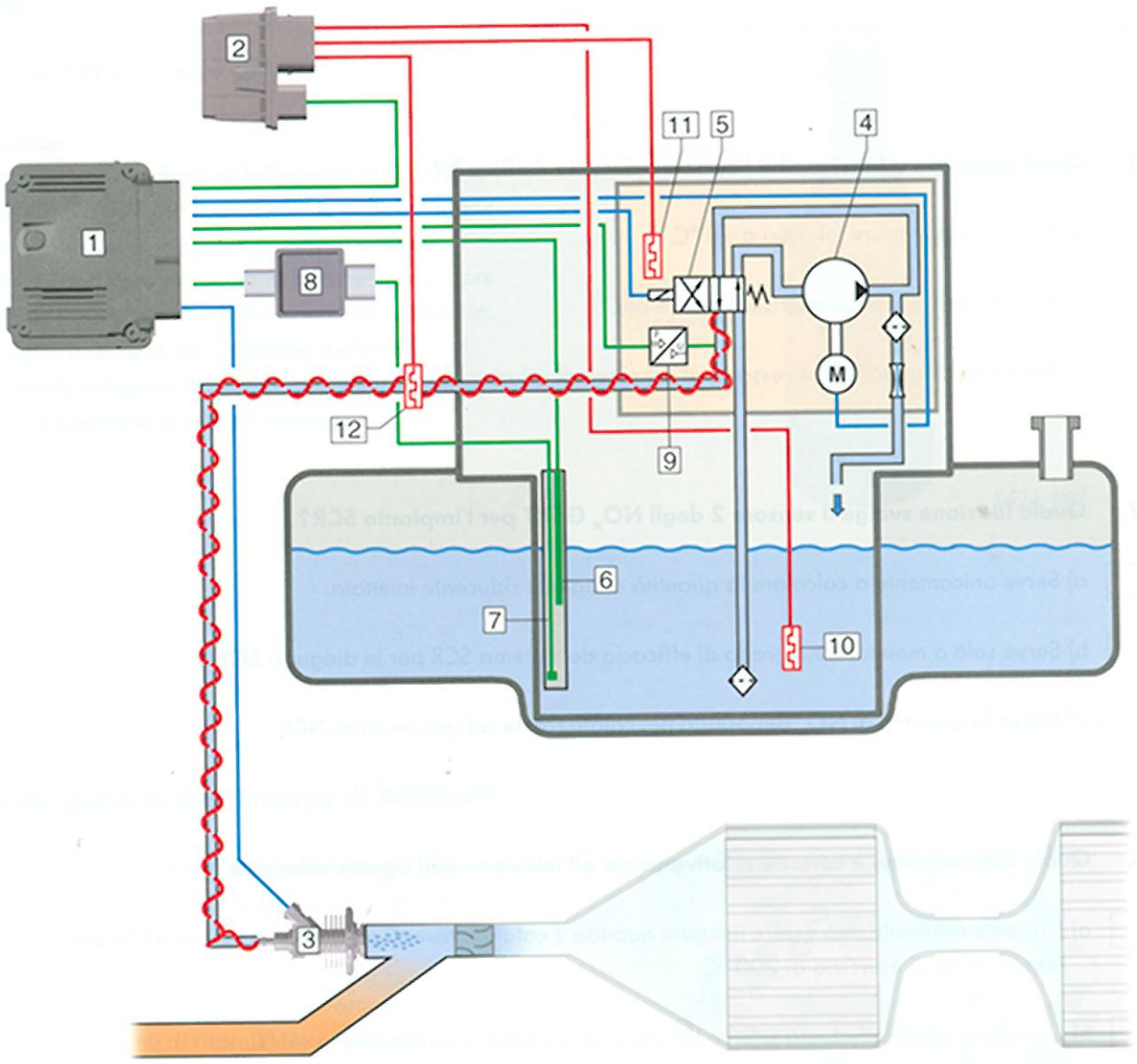
☐ a) L'agente riducente può essere iniettato quando il catalizzatore di riduzione ha raggiunto la sua temperatura di esercizio di 200 °C.

☐ b) L'iniezione viene effettuata solo se la temperatura esterna è superiore a –11 °C.

☐ c) L'agente riducente viene iniettato quando nel catalizzatore di riduzione è presente una quantità sufficiente di ossido di azoto.

Questionario di verifica

4. Indicare i nomi dei componenti numerati.



S424_095

1 - .....

2 - .....

3 - .....

4 - .....

5 - .....

6 - .....

7 - .....

8 - .....

9 - .....

10 - .....

11 - .....

12 - .....

5. Che cosa succede quando il serbatoio dell'agente riducente è completamente vuoto?

☐ a) Il veicolo può continuare a viaggiare. Si ha solo un aumento del tenore di ossidi di azoto nei gas di scarico.

☐ b) Al conducente rimane a disposizione un'autonomia di 1.000 km per rabboccare l'agente riducente.

☐ c) Viene inibita la riaccensione del motore.

6. Quale compito ha la valvola di inversione per l'agente riducente N473?

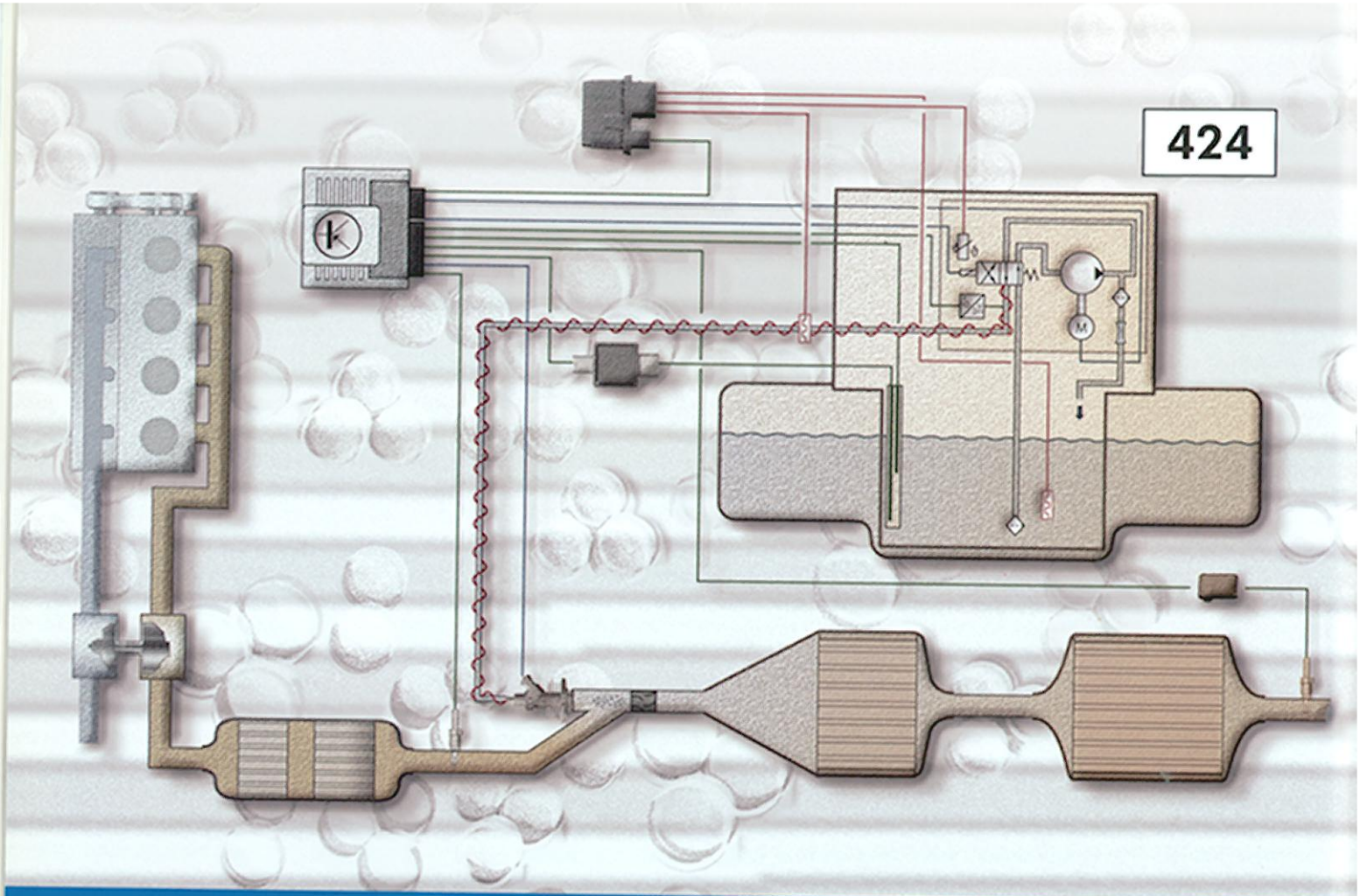
☐ a) A quadro spento, mediante la valvola di inversione il condotto dell'agente riducente che va dalla pompa all'iniettore viene svuotato.

☐ b) La valvola di inversione inverte il senso di rotazione della pompa dell'agente riducente.

☐ c) La valvola di inversione protegge l'iniettore dal surriscaldamento, raffreddandolo per mezzo dell'agente riducente.

Soluzioni:

1. a;
2. b;
3. a;
4. 1 = centralina del motore J623
   2 = centralina del riscaldamento dell'agente riducente J891
   3 = iniettore dell'agente riducente N474
   4 = pompa dell'agente riducente V437
   5 = valvola di inversione dell'agente riducente N473
   6 = sensore del livello dell'agente riducente G697
   7 = sensore di temperatura dell'agente riducente G685
   8 = unità di analisi del livello dell'agente riducente G698
   9 = sensore di pressione per il dosaggio dell'agente riducente G686
   10 = riscaldamento del serbatoio dell'agente riducente Z102
   11 = riscaldamento della pompa dell'agente riducente Z103
   12 = riscaldamento del condotto dell'agente riducente Z104
5. c;
6. a



© VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg
Tutti i diritti riservati. Con riserva di modifiche tecniche.
000.2812.18.50 Ultimo aggiornamento tecnico: 02.2009

Volkswagen AG
After Sales Aggiornamento professionale
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
D - 38436 Wolfsburg

❀ Carta prodotta con cellulosa sbiancata senza cloro.