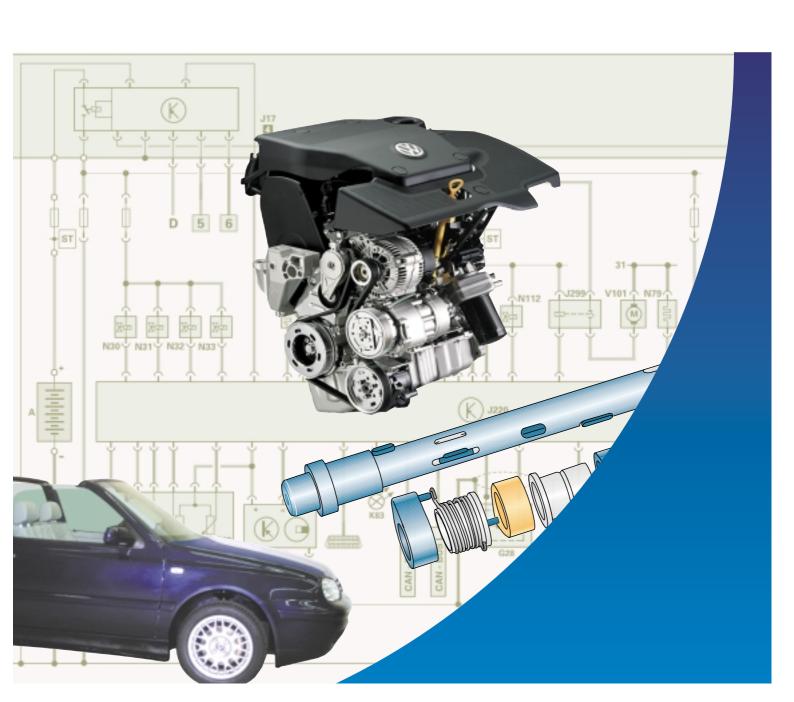


Programma autodidattico nº 233

Motore di 2,0 l

Costruzione e funzionamento



Il motore di 2,0 l deriva da una generazione di propulsori affermata e con una lunga storia.

Per esempio, il suo monoblocco è costruttivamente simile a quello del motore di 1,6 l e del motore di 1,8 l.

Componenti, come pompa del liquido di raffreddamento, contenitori del liquido di raffreddamento, pompa olio e trasmissione pompa olio sono uguali nella funzione.

Il motore si distingue per regolazioni di sistemi, le quali riducono fortemente le sostanze nocive nei gas di scarico.

Con particolari costruttivi differenti, questo motore viene prodotto come Serie 113 e 827.

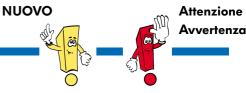
In questo programma autodidattico vengono descritti e raffrontati costruzione e funzionamento dei motori della Serie 113 e della Serie 827 con albero intermedio per l'azionamento dello spinterogeno.

Il motore con albero intermedio viene montato dal 05/99 nella Golf Cabrio.

Oltre a ciò, viene descritto il motore di 2,0 l/88 kW con albero a camme regolabili (Flino), nonché novità funzionali.



Il programma autodidattico non è una guida per riparazioni! Per le istruzioni per la prova, la regolazione e la riparazione, consultare l'apposita letteratura del Servizio Assistenza.



A colpo d'occhio



Motore di 2,0 I/85 kW AQY/ATU 4
Sfiato basamento
Iniezione carburante
Pistoni
Sensori 1
Anelli di tenuta in PTFE
Sistema ad aria secondaria
Regolazione gas di scarico
Sorveglianza gas di scarico OBD II
Riassunto del sistema 18
Schema di funzionamento
Autodiagnosi
Motore di 2,0 l/88 kW ATF/ASU 26
Albero a camme regolabili
Riassunto del sistema ATF/ASU 30
Schema di funzionamento ATF/ASU
Prolungamento degli intervalli fra le manutenzioni 34
Controlli le Sue cognizioni

















Motore di 2,0 l/85 kW AQY/ATU



Dati tecnici Differenze/elementi in comune





233_012

Serie 113 - motore AQY

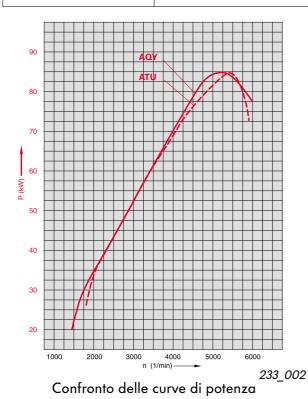
Serie 827 – motore ATU

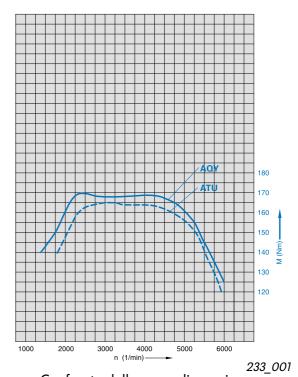
Serie	113	827
Sigla motore	AQY	ATU
Tipo	a 4 cilindri in linea	
Cilindrata	1984 cc	
Alesaggio	82,5 mm	
Corsa	92,8 mm	
Rapporto di compressione	10,5 : 1	10,0 : 1
Potenza nominale	85 kW/5200 g/min	85 kW/5400 g/min
Coppia	170 Nm/2400 g/min	165 Nm/3200 g/min

Caratteristiche tecniche Differenze/elementi in comune



	AQY	ATU
Gestione motore	Motronic 5.9.2	
Regolazione lambda	sonda prima del catalizzatore sonda dopo il catalizzatore	
Prevenzione battito	2 sensori battito	1 sensore battito
Impianto d'accensione	Distribuzione statica dell'alta tensione con 2 bobine d'accensione a doppia scintilla	Spinterogeno rotante
Spia gas di scarico	nella strumentazione combinata solo con cambio meccanico (EU4)	non esistente
Depurazione dei gas di scarico	sistema ad aria secondaria senza valvola iniezione aria secondaria	sistema ad aria secondaria con valvola iniezione aria secondaria
Carburante	Super senza piombo RON 95	Super senza piombo RON 95
Norma gas di scarico	EU 4 con cambio meccanico D4 con cambio automatico	D4 con cambio meccanico D3 con cambio automatico



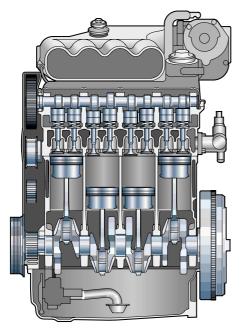


Confronto delle curve di coppia

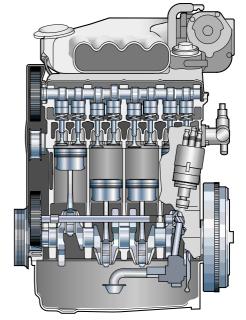
Motore di 2,0 l/85 kW AQY/ATU



Raffronto dei motori Differenze/elementi in comune



233_003



233 004

_---

Motore AQY

Motore AQY senza spinterogeno,

distribuzione statica

alta tensione;

sospensione motore a

supporto oscillante.

Motore ATU con spinterogeno azionato

tramite albero intermedio; sospensione motore di tipo convenzionale.

Particolari dei gruppi costruttivi dei due motori:

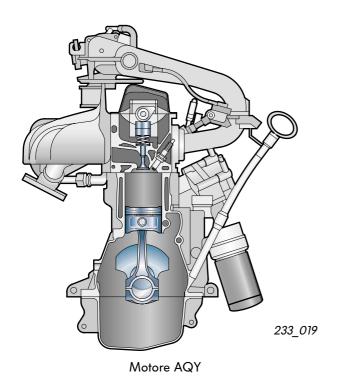
- L'albero motore ha 5 cuscinetti di banco.
- Il blocco cilindri è in ghisa grigia.
- Lo sfiato del basamento avviene attraverso il coperchio della testata.
- Pistoni alleggeriti riducono le masse inerziali relativistiche del motore.
- La testata è in alluminio.
- Nel motore AQY la coppa dell'olio è in alluminio ed è avvitata al cambio in 3 punti.

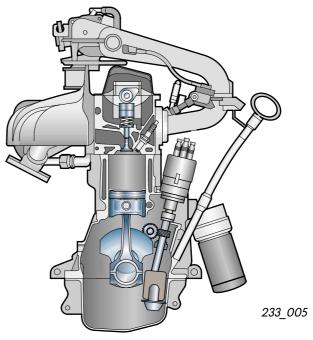
Differenze degne di nota

Motore ATU

- Nel motore AQY la pompa dell'olio è del tipo a ingranaggio interno e viene azionata dall'albero motore per mezzo di una catena. La pompa dell'olio del motore ATU viene azionata tramite l'albero intermedio.
- Spruzzatori per il raffreddamento dei pistoni: il motore ATU non ha raffreddamento dei pistoni!
- Riconoscimento marche di riferimento e nº airi tramite datore sull'albero motore.
- Riconoscimento fasi tramite trasduttore di Hall, montato sull'albero a camme nel motore AQY, sullo spinterogeno nel motore ATU.







Motore ATU

La testata a flusso trasversale è basata su dettagli costruttivi affermati.

La ritroviamo anche nel motore di 1,6 l con aspirazione a geometria variabile.

Questa offre i seguenti vantaggi:

- condotto di turbolenza per ottimizzare il ricambio della carica e migliorare il comportamento e le emissioni
- il collettore d'aspirazione diviso in due sul lato anteriore del motore, risulta vantaggioso in caso di urti, dato che vi è maggiore spazio fra il collettore d'aspirazione e la parete paraspruzzi.

Il collettore di scarico in acciaio inossidabile è di tipo tubolare a due condotti. Ciascun cilindro ha un proprio tubo di scarico; questi vengono poi riuniti a coppie.

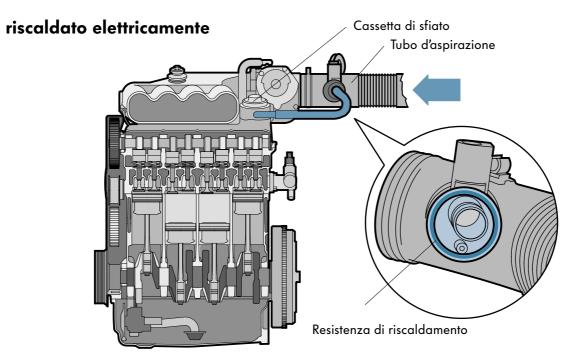
Viene adottato il comando valvole alleggerito:

- punteria idraulica a bicchiere Ø 35 mm
- valvole di scarico Ø 33 mm
- valvole d'aspirazione Ø 40 mm
- stelo valvole Ø 7 mm

Alzata valvole d'aspirazione 10,6 mm Alzata valvole di scarico 10,6 mm

Sfiato basamento





233_027

Compito

Come è noto, per compensare la differenza di pressione nel basamento è previsto uno sfiato.

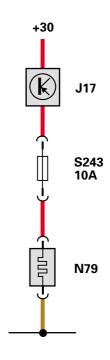
Il basamento si riempie - dalla coppa olio alla testata - non solo di vapori d'olio che salgono dalla coppa, ma anche di gas che fuoriescono dalla camera di combustione passando accanto alle fasce elastiche.

Grazie al movimento pompante dei pistoni, questa miscela di vapori d'olio e di gas viene riconvogliata, attraverso lo sfiato ricavato nel coperchio testata, verso il collettore d'aspirazione.

Per evitare che, in inverno, questi vapori si condensino e gelino entrando nel collettore d'aspirazione, è stata prevista una resistenza elettrica di riscaldamento anulare attorno all'entrata.

Tempo di funzionamento

Con "accensione inserita" la resistenza di riscaldamento è sempre in funzione.



233_028

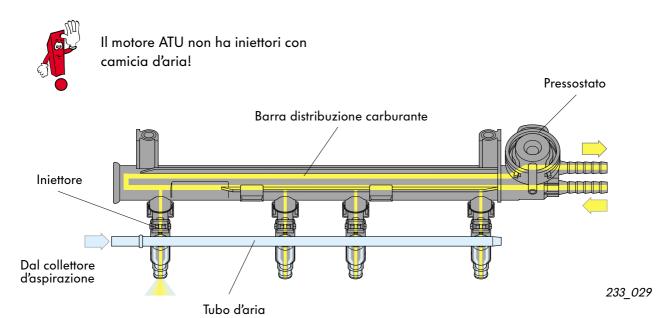
Circuito elettrico

J17 Relè pompa carburanteN79 Resistenza di riscaldamento (sfiato basamento)

Iniezione carburante

Iniettore con camicia d'aria





A ogni cilindro è accoppiato un iniettore. I quattro iniettori sono infilati, in alto, nel tubo distribuzione carburante e, in basso, nel tubo d'aspirazione del motore.

Il carburante li attraversa dall'alto verso il basso, secondo il cosiddetto sistema "top-feed".

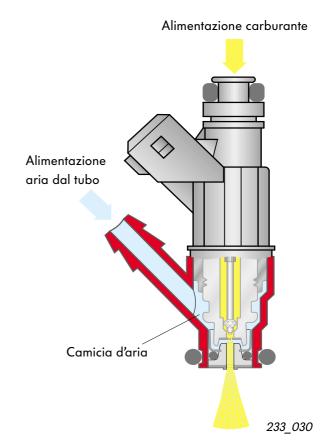
La carburazione viene migliorata grazie alla camicia d'aria che avvolge l'iniettore.

Un tubo d'aria è collegato al collettore d'aspirazione. A sua volta, ogni iniettore è allacciato al tubo d'aria.

Grazie alla depressione esistente nel collettore d'aspirazione, viene aspirata aria dallo stesso e alimentata ai singoli iniettori attraverso il tubo d'aria.

L'interazione fra le molecole del carburante e dell'aria fa sì, che il carburante venga polverizzato molto finemente.

L'effetto della camicia d'aria si nota soprattutto quando il motore funziona a carico parziale.



Vantaggi:

Viene migliorata la combustione. Vengono ridotte le sostanze nocive contenute nei gas di scarico.

Pistoni



Tipo di costruzione dei pistoni

Vengono usati pistoni in alluminio alleggeriti, con manto accorciato e grafitato, nonché cuscinetti per lo spinotto rientrati.

Si ottiene così una forma scatolare.

Si può usare uno spinotto più corto e quindi più leggero.

Nel cielo del pistone è ricavata la tasca per la camera di combustione.

Ai vantaggi di avere un pistone e uno spinotto più leggero, si aggiunge il fatto che il pistone scorre su una superficie relativamente stretta.

Data la forma del pistone si ha una posizione di montaggio obbligatoria, indicata da una freccia sul cielo del pistone (rivolta verso la puleggia).

Raffreddamento pistoni

Per un migliore raffreddamento dei pistoni, una parte dell'olio di lubrificazione viene diramato verso gli stessi.

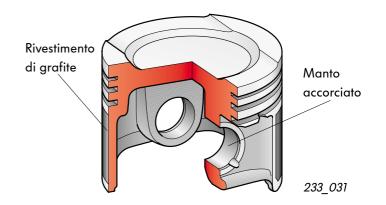
A tale scopo, ciascun cilindro è dotato di uno spruzzatore d'olio avvitato fisso al blocco cilindri, che riceve l'olio direttamente dalla pompa attraverso un apposito condotto.

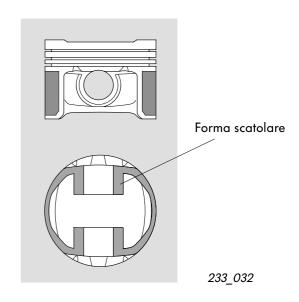
Lo spruzzatore è dotato di un'apposita valvola che apre fra 0,25 e 0,32 MPa di sovrappressione.

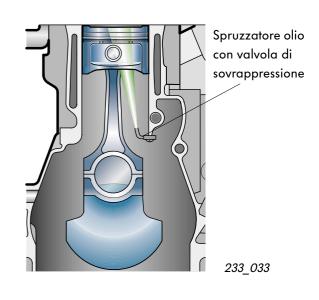
L'olio lubrificante viene spruzzato nel lato interno del pistone raffreddandolo.



Il motore ATU non ha spruzzatori d'olio per il raffreddamento dei pistoni.







Sensori

Trasduttore di Hall G40

Il trasduttore di Hall si trova dietro l'ingranaggio di trasmissione albero a camme. La ruota fonica è fissata sul lato posteriore dell'ingranaggio di trasmissione.

Utilizzo dei segnali

Tramite il trasduttore di Hall viene accertata la posizione dell'albero a camme. Inoltre, esso serve come trasduttore per avviamento rapido.

Funzionamento e costruzione

La ruota fonica ha due finestrelle larghe e due strette. In questo modo, viene generata una sequenza di segnali caratteristica per ogni 90° di giri dell'albero motore.

In questo modo, la centralina del motore accerta la posizione dell'albero a camme e comanda l'iniezione di carburante e l'accensione prima che il motore abbia effettuato mezzo giro (trasduttore per avviamento rapido). È migliorato il comportamento all'avviamento a freddo. Durante l'avviamento a freddo si generano meno emissioni nocive.

Funzione sostitutiva e autodiagnosi

Se si guasta il trasduttore di Hall il motore continua a funzionare utilizzando un segnale sostitutivo. Per sicurezza viene ridotto l'angolo d'accensione.

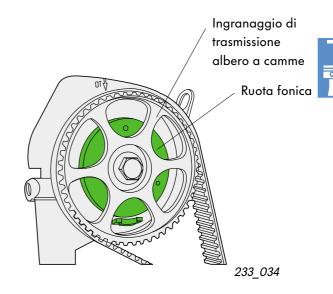
Il sensore viene controllato nell'autodiagnosi.



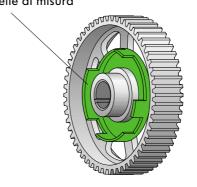
Attenzione!

Il motore ATU ha una distribuzione rotante dell'accensione, la quale viene azionata tramite albero intermedio

Trasduttore di Hall e anello a settori si trovano nello spinterogeno

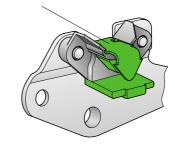


Ruota fonica con finestrelle di misura

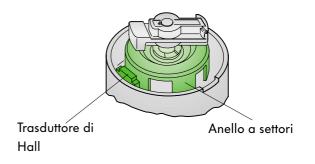


233 035





233_036



Anelli di tenuta in PTFE



Gli anelli di tenuta di albero motore e albero a camme sono anelli radiali in PTFE (Politetrafluoretilene).

PTFE è noto anche con il nome Teflon e indica un determinato tipo di materiale sintetico resistente al calore e all'usura.

Questi anelli hanno una tenuta interna migliorata ed esternamente proteggono il motore dal materiale asportato per attrito e dalla polvere.

Il labbro di tenuta ha un'elica di rinvio legata a una determinata direzione.

Nervature sul diametro esterno favoriscono l'ancoraggio dell'anello di tenuta nel basamento.

Forma e materiale di questo nuovo tipo di anello di tenuta, richiedono nuovi attrezzi ausiliari per un montaggio sicuro e un procedimento differente.

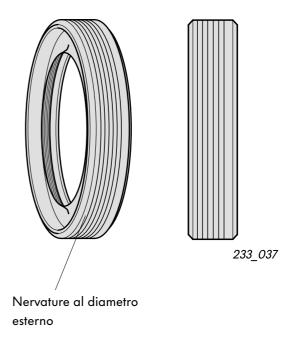


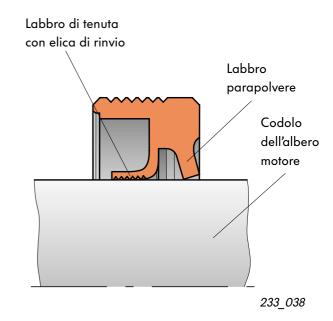
Anelli di tenuta in PTFE vengono montati a secco!

I codoli dell'albero motore/albero a camme devono essere privi di grasso.

Anelli in PTFE vanno sempre montati in una direzione obbligatoria (anelli destri e sinistri).

Osservare anche le precise indicazioni per il montaggio contenute nella guida per riparazioni del motore di 2,0 l/85 kW, meccanica.

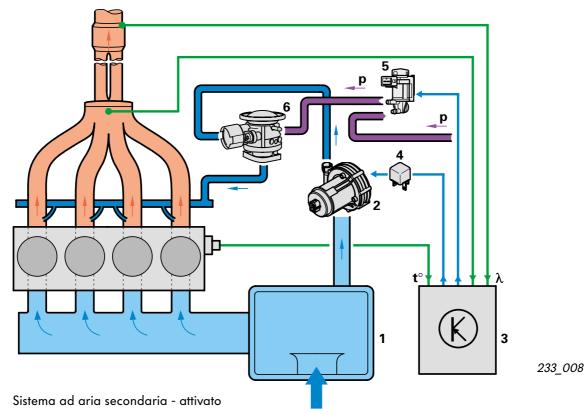




Sistema ad aria secondaria



Il sistema ad aria secondaria non è uguale per entrambi i motori. La valvola comando aria secondaria si trova solo nel motore ATU. Nel motore AQY la valvola combinata viene aperta direttamente dalla pressione della pompa aria secondaria e chiusa da una molla verso il motore.



Situazione iniziale

Durante l'avviamento a freddo di un motore, la percentuale di sostanze nocive derivate da idrocarburi incombusti è relativamente alta, la temperatura d'esercizio del catalizzatore non è ancora raggiunta.

Il sistema ad aria secondaria serve per abbassare le emissioni nocive in questa fase. Immettendo aria addizionale (secondaria) nei gas di scarico, questi vengono arricchiti di ossigeno. Ha luogo una postcombustione termica del monossido di carbonio (CO) e degli idrocarburi (HC) incombusti contenuti nei gas di scarico.

Inoltre, grazie al calore della postcombustione, il catalizzatore raggiunge più rapidamente la sua temperatura d'esercizio.

Impostazione del sistema

All'avviamento del motore viene iniettata aria addizionale dal filtro aria -1- attraverso la pompa aria secondaria -2-, direttamente dietro le valvole di scarico.

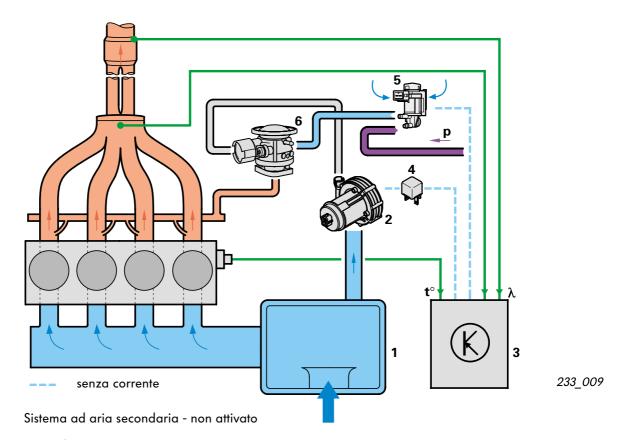
Il sistema funziona con l'interazione dei seguenti componenti:

- centralina motore -3-
- relè pompa aria secondaria -4-
- pompa aria secondaria -2-
- valvola comando aria secondaria -5-
- valvola combinata -6-

Grandezze in entrata per la centralina del motore sono, la temperatura del liquido di raffreddamento -t $^{\circ}$ - e la regolazione lambda - λ -.

λ

Sistema ad aria secondaria



Descrizione del funzionamento

Il sistema ad aria secondaria è attivo solo per un tempo limitato e in due condizioni d'esercizio:

- avviamento a freddo
- nel minimo dopo avviamento a caldo, per l'autodiagnosi

Il sistema viene attivato dalla centralina del motore in base alle condizioni d'esercizio esistenti.

Condizioni	Temperatura liquido di raffreddamento	Tempo di attività
Avviamento a freddo	+5 33 °C	100 sec.
Avviamento a caldo, minimo	fino a max. 96 °C	10 sec.

La pompa aria secondaria riceve tensione attraverso il relativo relè. Paralellamente, la centralina del motore attiva la valvola iniezione aria secondaria, attraverso la quale la valvola combinata viene poi azionata mediante depressione "p".

La pompa aria secondaria manda brevemente aria nei gas di scarico, a valle delle valvole di scarico.

Con sistema non attivato, i gas di scarico caldi arrivano anche alla valvola combinata, che ne impedisce il passaggio alla pompa aria secondaria.

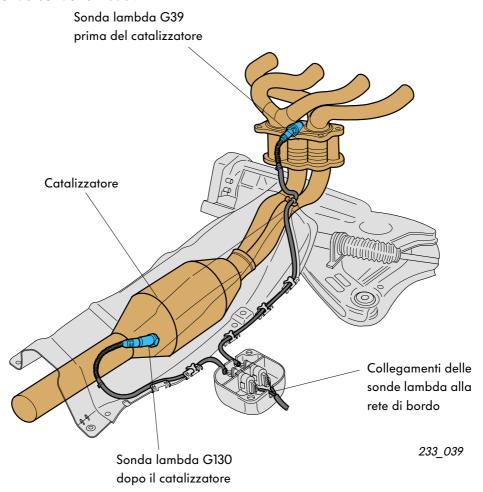
Durante l'attivazione il sistema viene controllato dall'autodiagnosi.

In questa condizione deve attivarsi la regolazione lambda, perché la maggiore percentuale di ossigeno nei gas di scarico riduce la tensione della sonda.

Con sistema aria secondaria non attivo, le sonde lambda devono accertare una miscela estremamente povera.

Regolazione gas di scarico

Perché una seconda sonda lambda?





La disposizione delle sonde lambda nell'impianto di scarico è molto importante per la regolazione dei gas di scarico, dato che esse sono esposte al notevole sporco dei gas di scarico.

La sonda dopo il catalizzatore è meno esposta allo sporco.

Ma impostare la regolazione lambda con una sola sonda dopo il catalizzatore risulta svantaggiosa a causa dei percorsi più lunghi dei gas che la renderebbero troppo lenta. Le più severe norme riguardanti i gas di scarico impongono invece una regolazione lambda rapida e precisa.

Perciò, alla sonda prima del catalizzatore (G39) è stata aggiunta nell'impianto di scarico una seconda sonda lambda (riscaldata) dopo il catalizzatore (G130).

Essa serve per controllare l'efficienza del catalizzatore. Oltre a ciò ha luogo un adattamento della sonda prima del catalizzatore (G39).

Regolazione gas di scarico

G28 Datore giri motore

G39 Sonda lambda prima del catalizzatore

G70 Misuratore massa aria

G130 Sonda lambda dopo il catalizzatore

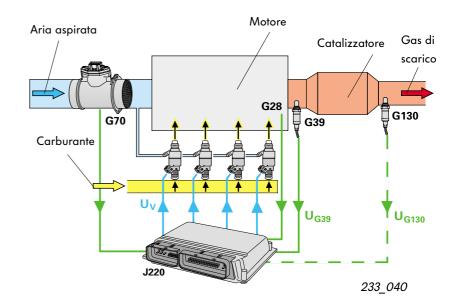
U_{G39} Tensione sonda lambda prima

del catalizzatore

U_{G130} Tensione sonda lambda dopo

il catalizzatore

U_V Tensione di comando iniettori





I segnali di massa aria e giri motore formano la base per il segnale d'iniezione (Uv).

Dal segnale della sonda lambda, la centralina del motore calcola il fattore di correzione addizionale per il tempo d'iniezione (maggiore/ minore) per la regolazione lambda.

Dal continuo scambio di dati deriva così la regolazione.

Nella centralina è sempre memorizzato il diagramma lambda, nel quale sono stabilite le diverse condizioni d'esercizio del motore.

Con l'aiuto di un secondo circuito di regolazione, lo spostamento della curva di tensione viene corretto entro una fascia (adattamento) definita, cosa che garantisce una lunga stabilità nella composizione della miscela. La regolazione della sonda dopo il catalizzatore è sovraordinata a quella della sonda prima del catalizzatore.

Contemporaneamente, tramite la 2ª sonda viene controllato il grado di conversione (misura per la depurazione) del catalizzatore.

La centralina del motore confronta le tensioni della sonda U_{G39}/prima del catalizzatore e U_{G130}/dopo il catalizzatore.

Se la grandezza proporzionale si scosta dal valore nominale, ciò viene riconosciuto come errato funzionamento del catalizzatore e memorizzato come guasto.

Le curve di tensione di entrambe le sonde sono controllabili nell'autodiagnosi.

Conseguenze in caso di mancanza di segnali

Se si guasta la sonda prima del catalizzatore non ha luogo alcuna regolazione lambda. L'adattamento viene bloccato.

Funzionamento in emergenza con gestione tramite diagramma.

Se si guasta la sonda dopo il catalizzatore continua ad aver luogo la regolazione lambda. L'efficienza del catalizzatore non può essere controllata.

Sorveglianza gas di scarico OBD II

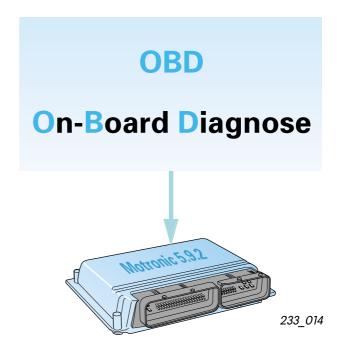
Funzionamento e componenti difettosi nella gestione del motore, possono comportare un forte aumento delle emisisoni nocive.

Per evitarlo è stata adottata la OBD (diagnosi on-board).

Si tratta di un sistema di diagnosi integrato nella gestione del motore che sorveglia costantemente i componenti importanti per i gas di scarico.

La Motronic 5.9.2 di entrambi i motori di 2,0 l soddisfa queste esigenze.

Quando si verificano guasti importanti per i gas di scarico, il conducente viene informato tramite una spia (spia gas di scarico K83) solo nel motore AQY con cambio meccanico.





Circuito elettrico

La spia è integrata nella strumentazione, è direttamente collegata alla centralina del motore e rilevata dalla memoria guasti.

Come tutte le spie, anch'essa s'accende per qualche secondo quando si inserisce l'accensione.

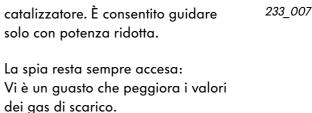
Se non si spegne dopo l'avviamento del motore, oppure s'accende o lampeggia durante la marcia, vi è un guasto di sistema nell'elettronica del motore o nei componenti del sistema importanti per i gas di scarico.

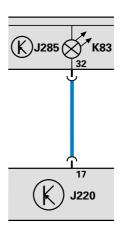
Per il cliente, questo è un avvertimeno di chiedere l'aiuto di un'officina del Service.



Vedere anche programma autodidattico nº 175.

- La spia lampeggia: Vi è un guasto, che in queste condizioni di marca causa danni al catalizzatore. È consentito guidare
- La spia resta sempre accesa: Vi è un guasto che peggiora i valori





Riassunto del sistema

Motronic 5.9.2

Nella nuova Motronic 5.9.2 sono state realizzate migliorie tecniche per l'avviamento del motore, per un minore consumo di carburante e per la riduzione delle emissioni nocive.

Essa soddisfa le esigenze della OBD II. L'emissione di sostanze nocive viene costantemente sorvegliata. Tramite il codice disponibilità (codice readiness) vengono visualizzate diagnosi importanti per i gas di scarico.

Datore giri motore G28

Trasduttore di Hall G40

Trasduttore di Hall G40 nello spinterogeno

Misuratore massa aria a termopellicola G70 e sensore temperatura aria aspirata G42

Misuratore massa aria G70

Sensore temperatura collettore aspirazione G72

Unità comando farfalla J338 con interruttore del minimo F60 potenziometro farfalla G69 potenziometro regolatore farfalla G88

Sonda lambda G39

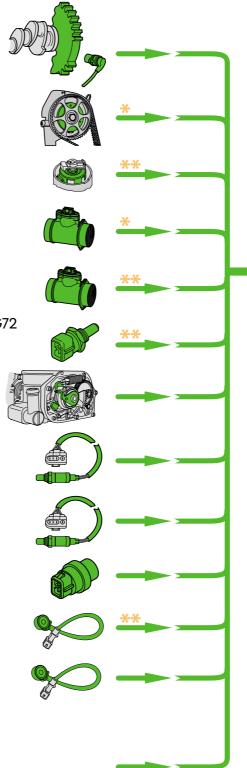
Sonda lambda dopo il catalizzatore G130

Sensore temperatura liquido di raffreddamento G62

Sensore battito I G61

Sensore battito II G66

Segnali supplementari: compressore climatizzatore inserito disponibilità climatizzatore segnale velocità





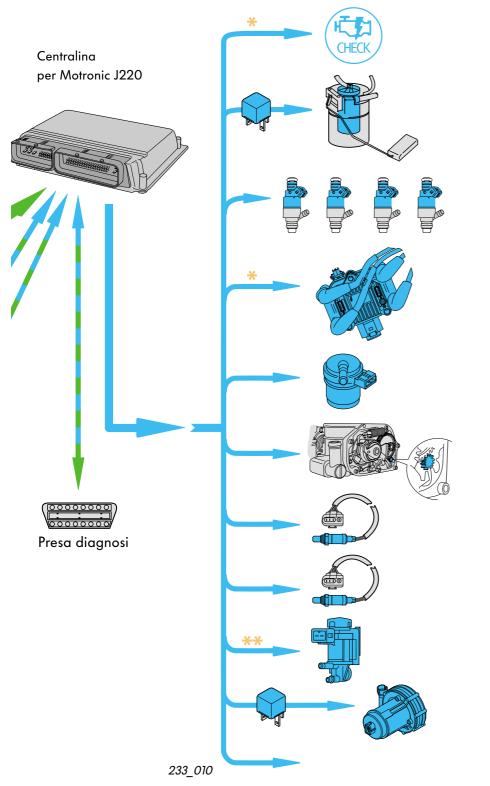


Alcuni componenti del sistema Motronic 5.9.2 dei due motori si differenziano.

Scostamenti:

- * solo AQY
- ** solo ATU

Vedere anche la tabella "Differenze/elementi in comune!"



Spia gas di scarico K83

Relè pompa carburante J17 Pompa carburante G6

Iniettori N30 ... N33

Trasformatore accensione N152



Elettrovalvola per serbatoio a carbone attivo N80

Unità comando farfalla J338 con regolatore farfalla V60

Riscaldamento sonda lambda Z19

Riscaldamento sonda lambda 1 dopo il catalizzatore Z29

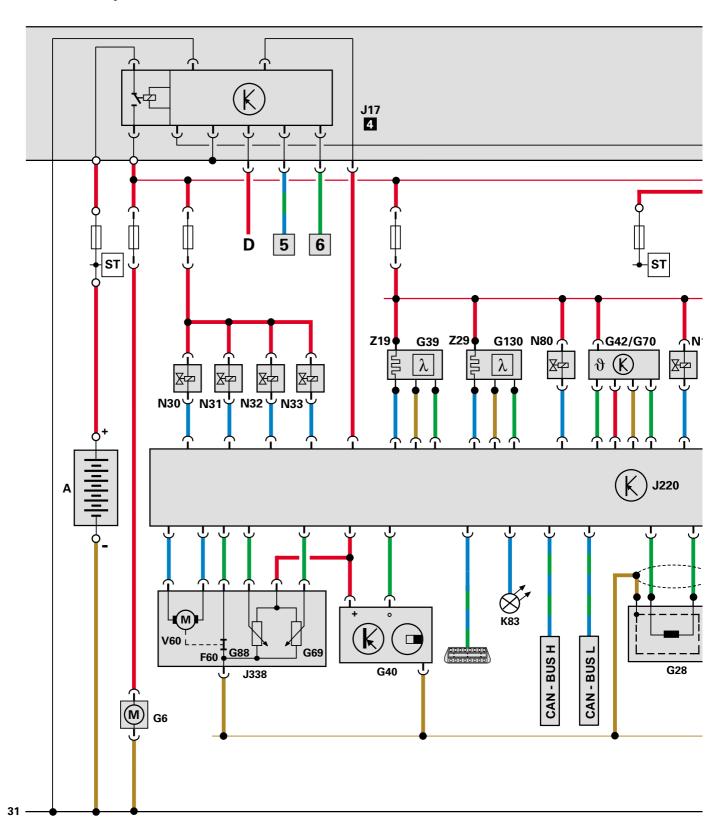
Valvola iniezione aria secondaria N112

Relè pompa aria secondaria J299 e motorino pompa aria secondaria V101

Segnali secondari: compressore climatizzatore disinserito Segnale consumo carburante

Schema di funzionamento

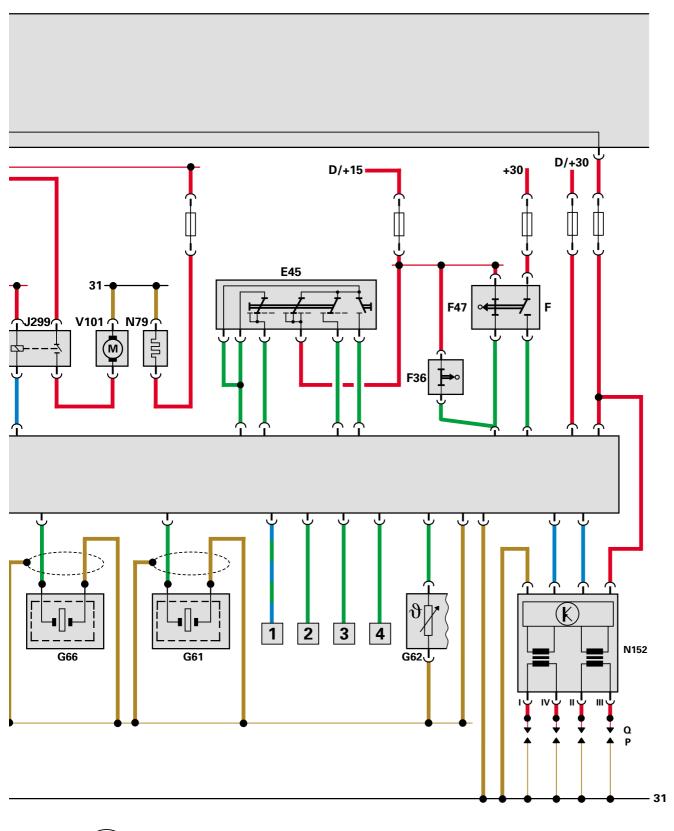
Motore AQY





Legenda schema di funzionamento, vedi pagina 33.







Schema di funzionamento

Motore ATU

