

Service.



Programma autodidattico 303

Il motore V10-TDI

con sistema di iniezione pompa-iniettore

Costruzione e funzionamento



... riconoscibilissima, la bellezza delle forme classiche,
 la quieta eleganza superiore e potente
 dal movimento intelligente e sensibile, senza fronzoli ed essenziale –
 in poche parole, signori e signore,
 ecco a voi un primato mondiale assoluto!
 Una pietra miliare...

... della scultura!

... della tecnica dei motori!



303_U2

Con il motore V10-TDI Volkswagen crea nuovi parametri nella tecnologia diesel.
 Le molteplici tecnologie innovative impiegate consentono di rispondere ai requisiti più elevati posti per quanto riguarda potenza, coppia ed emissioni a un nuovo motore diesel per veicoli della classe superiore.

Il motore V10-TDI corona 25 anni di ricerca e di sviluppo nell'ambito dei motori diesel della Volkswagen.
 E' il motore diesel per autoveicoli di serie più potente del mondo.

NUOVO



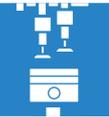
**Attenzione
 Avvertenza**

**Il programma autodidattico descrive struttura
 e funzionamento dei nuovi sistemi.
 I contenuti non vengono aggiornati.**

Per le istruzioni aggiornate su controlli,
 registrazioni e riparazioni si veda la relativa
 documentazione di assistenza.



Introduzione	4
Meccanica del motore	6
Circuito dell'olio.....	20
Circuito refrigerante	26
Circuito carburante.....	32
Panoramica del sistema	40
Service	42
Verificate le vostre conoscenze	46



Introduzione



Il motore V10-TDI

Il motore V10-TDI è un motore diesel di nuova concezione che unisce innovativi materiali di costruzione leggeri e una grande forza mantenendo dimensioni compatte.

Dispone di un monoblocco in alluminio nel quale le due bancate di cilindri sono disposte a 90° l'una rispetto all'altra.

La trasmissione e la presa di forza avvengono mediante delle ruote dentate. Il consolidato sistema ad iniezione pompa-iniettore consente di sfruttare al massimo la potenza riducendo al minimo le emissioni di gas di scarico.

Il motore V10-TDI è un motore diesel ad elevata potenza montato sui modelli Volkswagen Touareg e Phaeton.



303_001

Caratteristiche tecniche della meccanica del motore

- monoblocco in alluminio con ponte di supporto in ghisa
- collegamento testata-monoblocco mediante tiranti avvitati
- comando trasmissione e presa di forza mediante ruote dentate
- albero di compensazione per la riduzione delle vibrazioni

Caratteristiche tecniche della gestione del motore

- due centraline motore
- carica attraverso due turbocompressori regolabili
- ricircolo dei gas di scarico mediante due valvole per il ricircolo gas di scarico azionate pneumaticamente con farfalle elettriche nel tubo di aspirazione
- sonde lambda per la regolazione del ricircolo dei gas di scarico



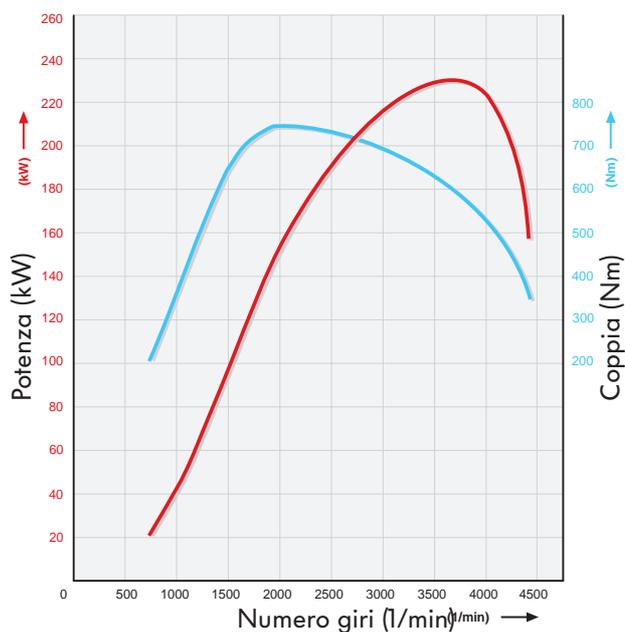
Per una descrizione dettagliata della gestione del motore V10-TDI consultare il programma autodidattico 304 “La regolazione diesel elettronica EDC 16”.

Dati tecnici



Codice motore	AYH (Touareg)	AJS (Phaeton)
Tipo	Motore a valvole, angolo valvole 90°	
Cilindrata	4921 cm ³	
Alesaggio	81 mm	
Corsa	95,5 mm	
Valvole per cilindro	2	
Rapporto di compressione	18 : 1	
Potenza max.	230 kW a 4000 1/min	
Coppia max.	750 Nm a 2000 1/min	
Centralina motore	Bosch EDC 16	
Carburante	Diesel min. 49 CZ o biodiesel	
Trattamento gas di scarico	Ricircolo gas di scarico e catalizzatore a ossidazione	
Sequenza di accensione	1 - 6 - 5 - 10 - 2 - 7 - 3 - 8 - 4 - 9	
Norma sui gas di scarico	EU 3	

Diagramma potenza/coppia



Il motore V10-TDI raggiunge una coppia massima di 750 Nm già a 2000 1/min.

Il motore raggiunge la potenza nominale di 230 kW a 4000 1/min.

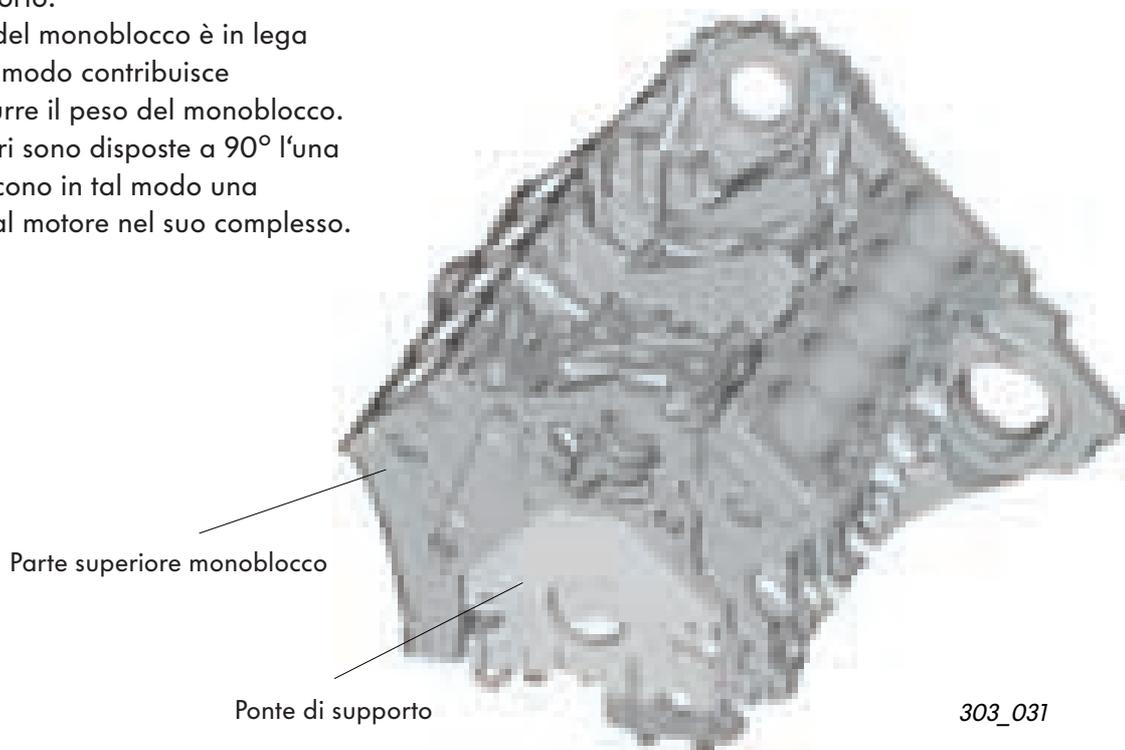
303_002

Meccanica del motore

Monoblocco

Il monoblocco è costituito da una parte superiore e dal ponte di supporto.

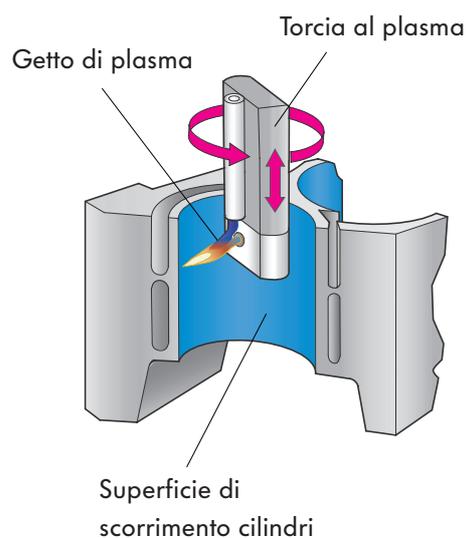
La parte superiore del monoblocco è in lega di alluminio e in tal modo contribuisce notevolmente a ridurre il peso del monoblocco. Le bancate di cilindri sono disposte a 90° l'una dall'altra e conferiscono in tal modo una struttura compatta al motore nel suo complesso.



Superfici di scorrimento dei cilindri con rivestimento mediante il procedimento di "plasma spraying"

Per la prima volta viene applicata in un motore diesel una superficie di scorrimento ricoperta mediante il procedimento del "plasma spraying". In tal modo è possibile fare a meno delle camicie dei cilindri all'interno del monoblocco in alluminio.

Ciò riduce il peso del motore e consente di ottenere dimensioni compatte grazie alla distanza ridotta tra gli alesaggi.

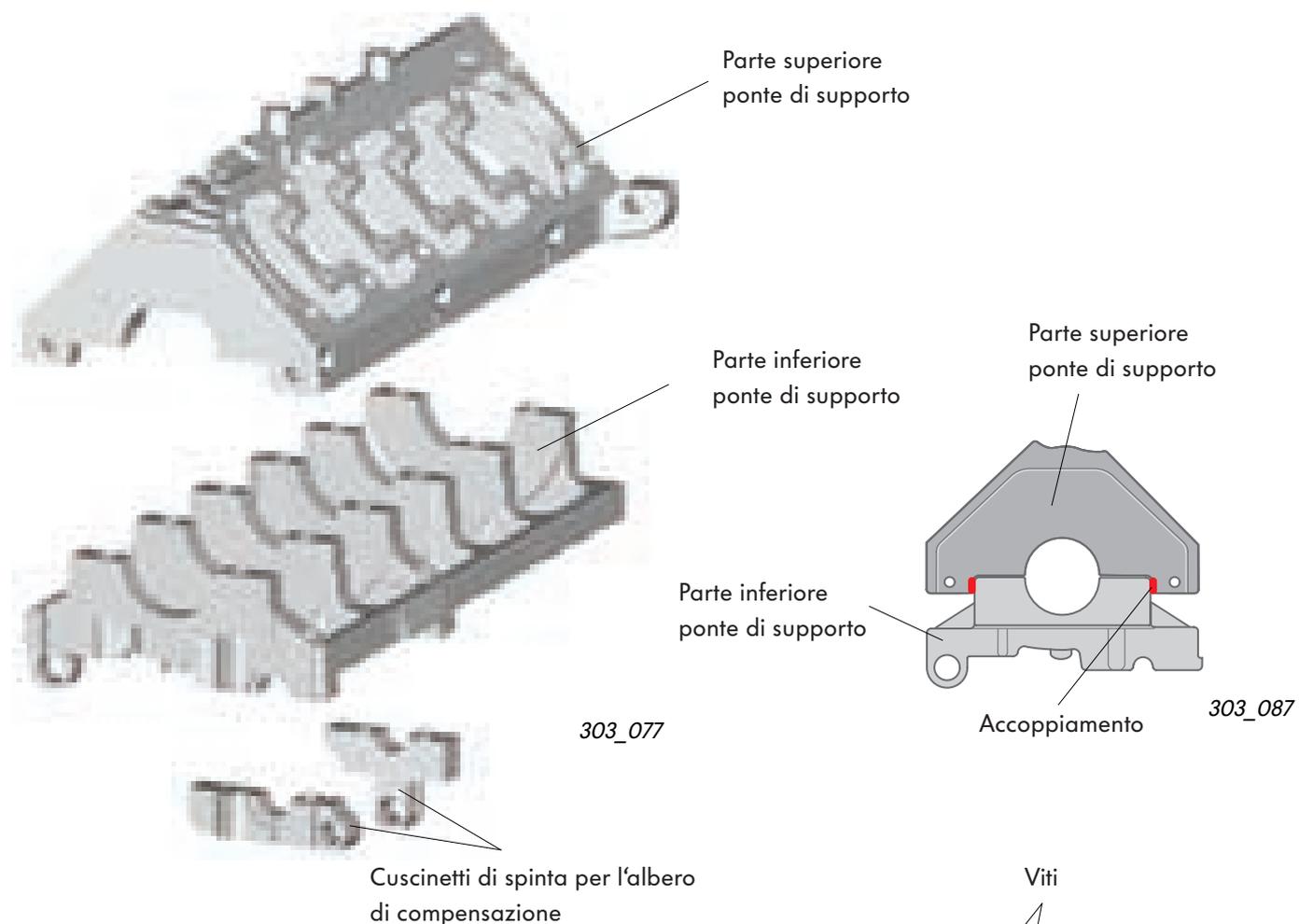


Per informazioni dettagliate sul principio di rivestimento mediante il procedimento del "plasma spraying" consultare il programma autodidattico 252 "Il motore 1,4l/77 kW a iniezione di benzina diretta della Lupo FSI".

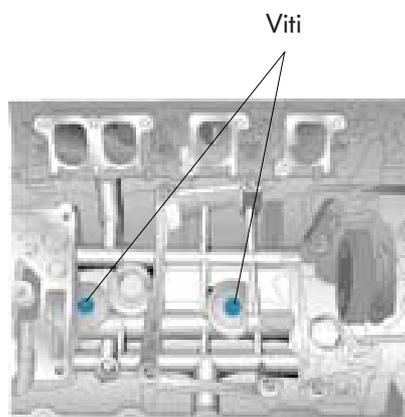
Ponte di supporto

Il ponte di supporto in due parti è in ghisa altamente resistente.

La parte superiore e la parte inferiore del ponte di supporto sono unite mediante accoppiamento stabile e avvitate. Questo conferisce al cuscinetto di banco la necessaria resistenza per assorbire in maniera sicura le elevate forze di combustione nell'ambito dei cuscinetti di spinta.



Non svitare le viti del monoblocco che collegano la parte superiore del ponte di supporto, altrimenti il monoblocco rischia di deformarsi. Si prega di attenersi alle indicazioni contenute nella guida alla riparazione.

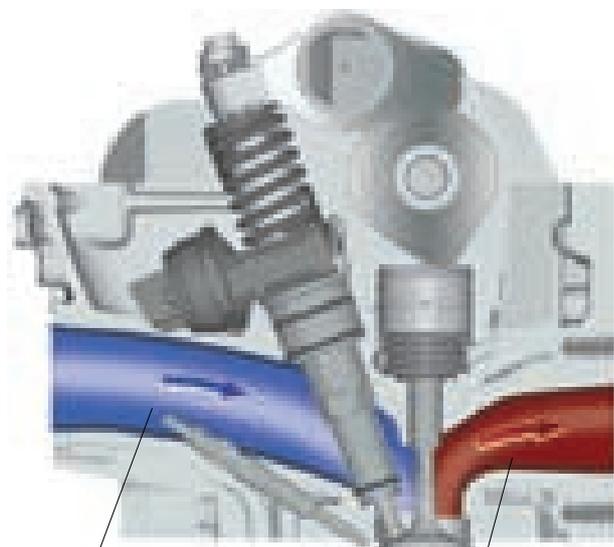


303_022

Meccanica del motore

Monoblocco

Il motore V10-TDI ha due testate in lega di alluminio. I canali di immissione e di scarico sono disposti secondo il principio del flusso orizzontale. I canali di immissione e di scarico si trovano sulla parte contrapposta della testata. Questa disposizione consente un buon ricambio della carica e quindi un'alimentazione ottimale dei cilindri. I canali di immissione si trovano nello spazio a V del motore, i canali di immissione sono posti sul lato esterno del motore.



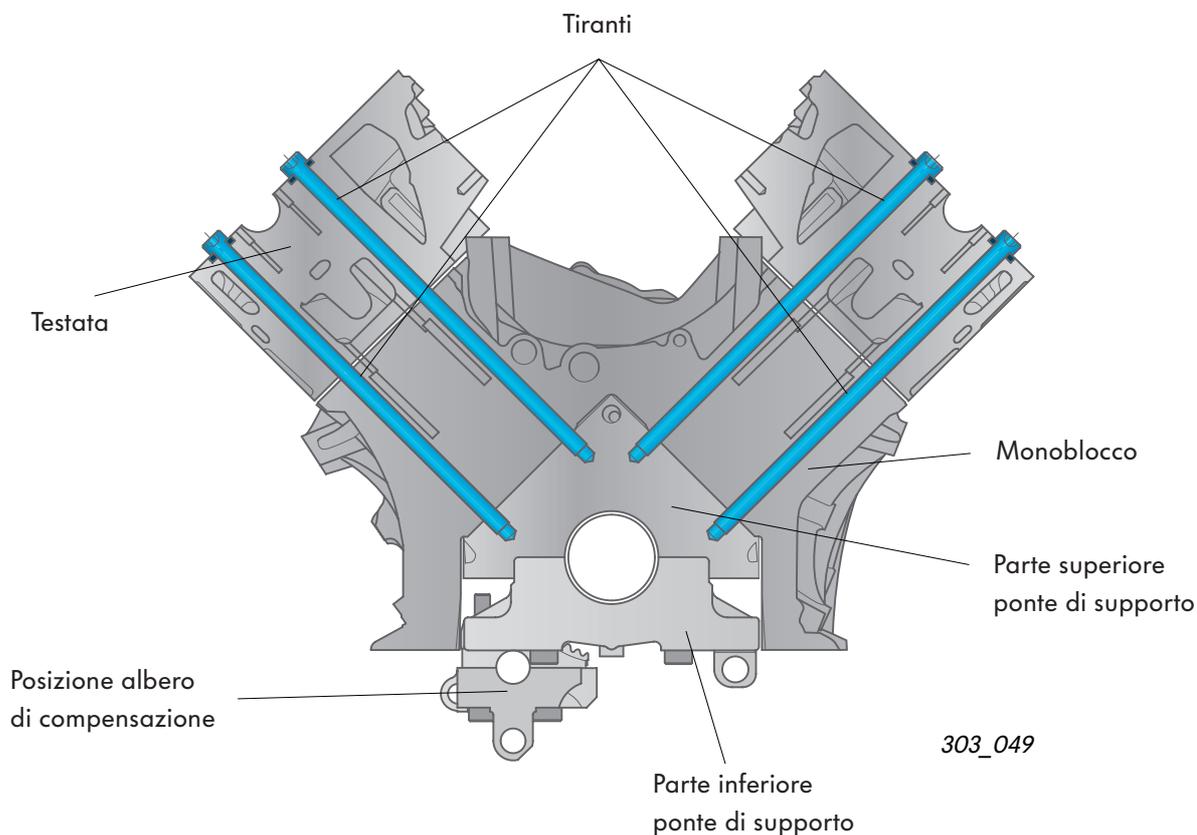
Canale di immissione

Canale di scarico

303_025

Il principio del tirante

Per impedire deformazioni del monoblocco, le testate, il monoblocco e il ponte di supporto sono avvitati mediante dei tiranti.



Tiranti

Testata

Monoblocco

Parte superiore
ponte di supporto

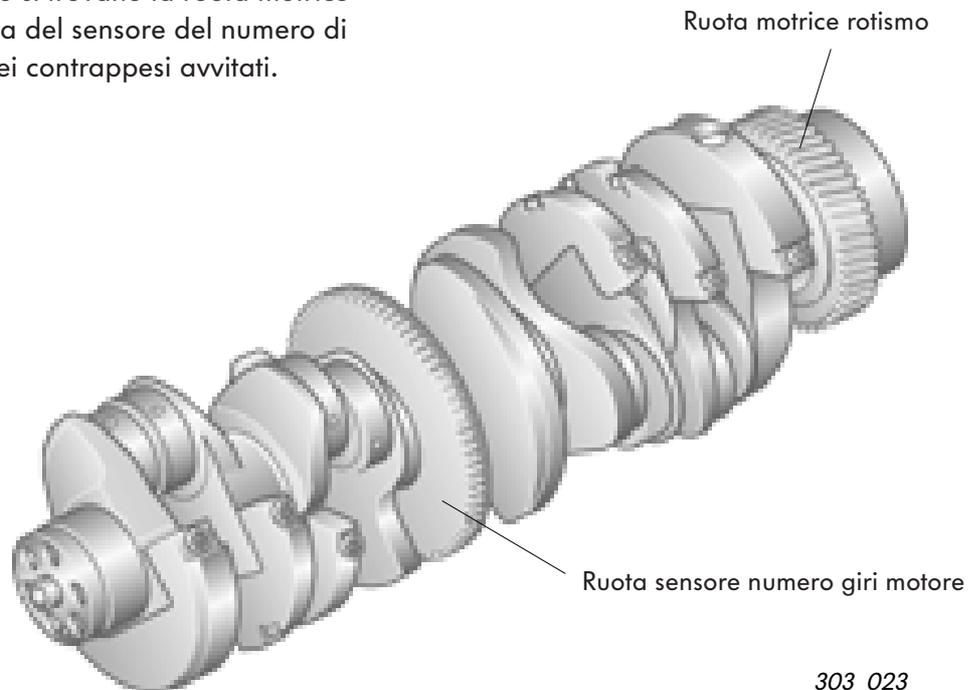
Posizione albero
di compensazione

Parte inferiore
ponte di supporto

303_049

Albero a gomiti

L'albero a gomiti del motore V10-TDI è costituito da un pezzo unico in acciaio bonificato. Sull'albero a gomito si trovano la ruota motrice del rotismo, la ruota del sensore del numero di giri del motore e dei contrappesi avvitati.



303_023

Spostamento del perno di biella

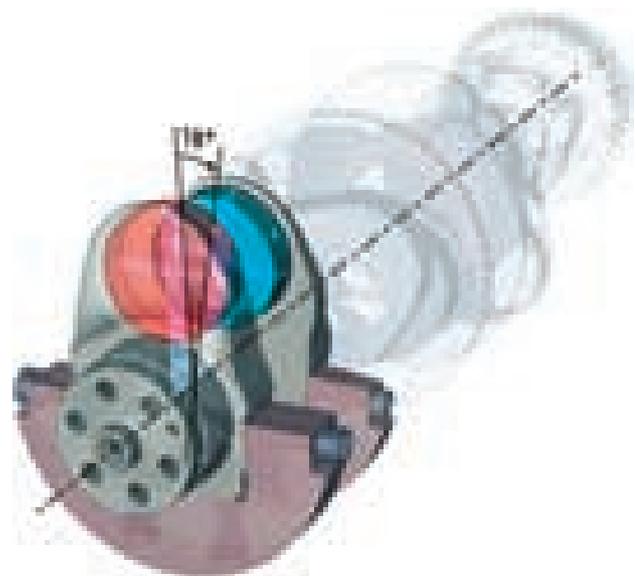
L'accensione di tutti i cilindri di un motore a 4 tempi avviene entro un angolo dell'albero a gomiti di 720° .

Per ottenere un'accensione uniforme, in un motore a 10 cilindri l'intervallo di accensione deve essere quindi di 72° .

$$\frac{720^\circ \text{ angolo albero a gom.}}{10 \text{ cilindri}} = 72^\circ \text{ interv. accens.}$$

Un motore a V con 10 cilindri dovrebbe quindi avere un angolo a V di 72° .

Poiché il motore V10-TDI ha un angolo a V di 90° è quindi necessario spostare il perno di biella di 18° per ottenere un intervallo di accensione uniforme.



303_107

Angolo a V 90° - intervallo di acc. 72° = spostam. perno biella 18°

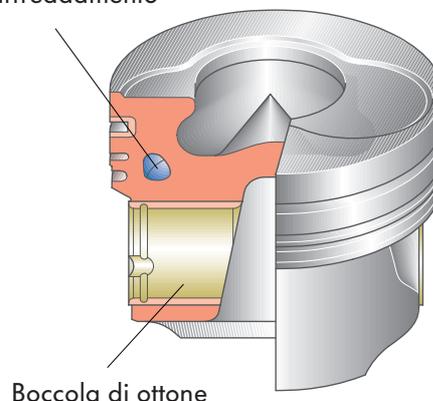
Meccanica del motore

Pistone e biella

Per ridurre al massimo la sollecitazione del pistone e della biella causata dalle pressioni di combustione, gli occhi dello spinotto e l'occhio della biella sono a forma trapezoidale. In questo modo le forze di combustione vengono distribuite su una superficie più ampia. Gli occhi dello spinotto sono inoltre provvisti di boccole di ottone.

Per raffreddare la zona circostante alla fascia elastica, il pistone è provvisto di un canale di raffreddamento nel quale gli iniettori dell'olio immettono dell'olio non appena il pistone raggiunge il punto morto inferiore.

Canale di raffreddamento



303_097

Biella

Il fusto e il coperchio del fusto della biella hanno un passo diagonale e vengono divisi mediante il procedimento di cracking.



303_098

Disassamento dello spinotto dello stantuffo

Lo spinotto dello stantuffo è disassato per impedire la creazione di rumori al momento dell'inversione di movimento del pistone quando arriva al punto morto superiore.

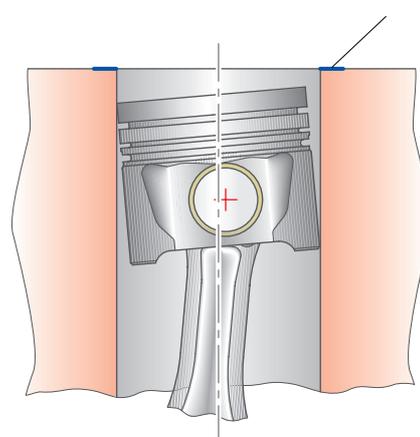
Quando il fusto della biella è in posizione inclinata, si creano delle forze laterali nel pistone che spingono il pistone alternativamente contro la parete del cilindro.

Nel punto morto superiore la forza laterale del pistone cambia direzione. Il pistone viene ribaltato contro la parete del cilindro opposta e crea in tal modo dei rumori.

Per evitarlo, lo spinotto dello stantuffo è disassato.

Questo fa sì che il pistone cambi lato già prima di arrivare al punto morto superiore appoggiandosi sul lato contrapposto della parete del cilindro.

Punto morto superiore



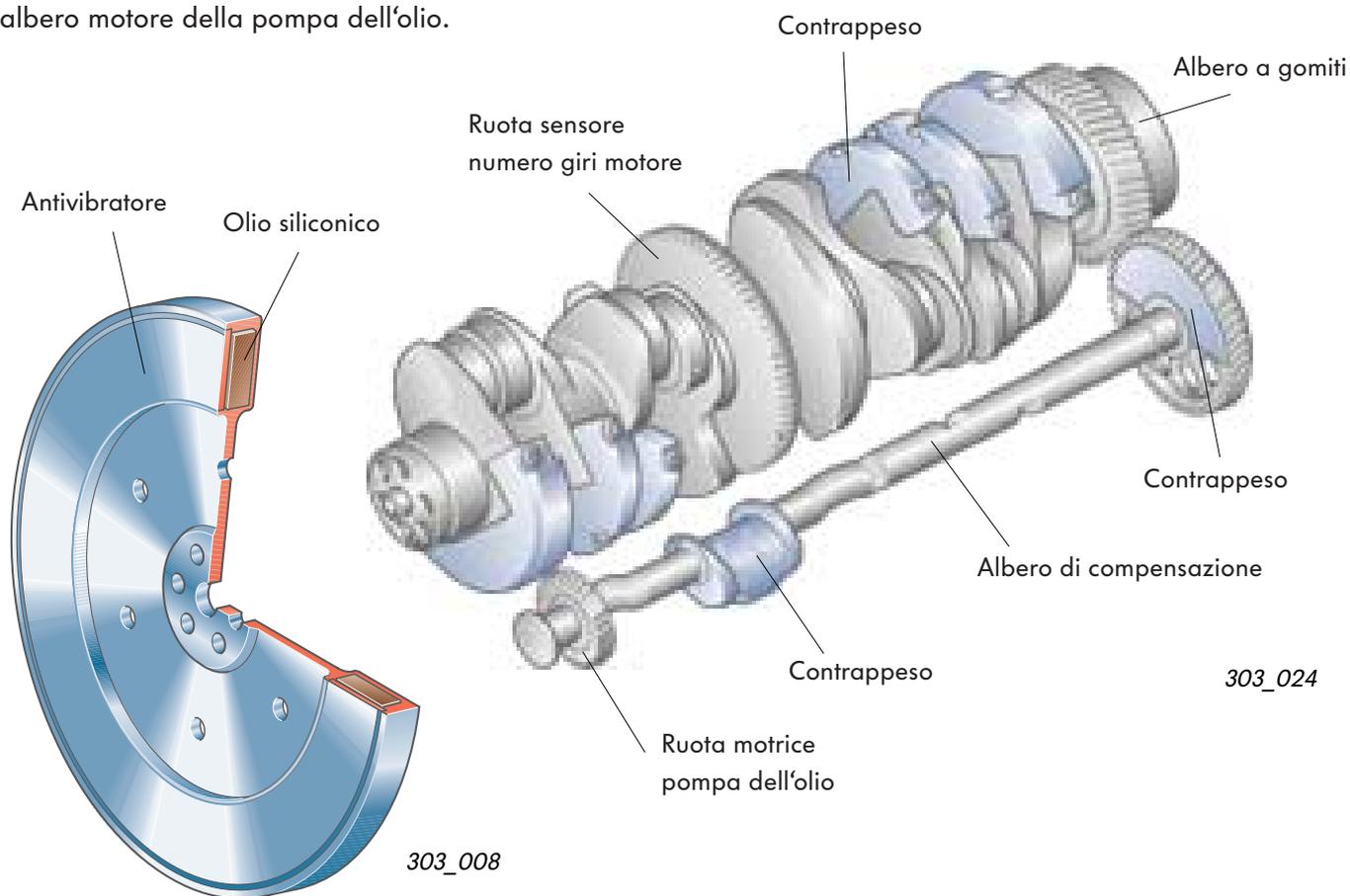
303_099

Compensazione della massa

Per ottenere un funzionamento del motore con vibrazioni ridotte al minimo è necessario compensare i momenti di massa che si vengono a creare.

A questo scopo, all'albero a gomito sono avvitate 6 contrappesi. In aggiunta un albero di compensazione che ruota in direzione contraria e un peso sulla ruota motrice dell'albero di compensazione compensano i momenti di massa. L'albero di compensazione è azionato dall'albero a gomiti e serve al contempo come albero motore della pompa dell'olio.

I contrappesi sono in lega di tungsteno. Poiché il tungsteno ha un'elevata densità, i pesi possono essere di piccole dimensioni consentendo così di risparmiare spazio.



Antivibratore

L'antivibratore riduce le vibrazioni torsionali dell'albero a gomito. E' riempito di olio silconico.

Le vibrazioni torsionali dell'albero a gomito vengono compensate dalle forze contrarie dell'olio silconico.

Meccanica del motore

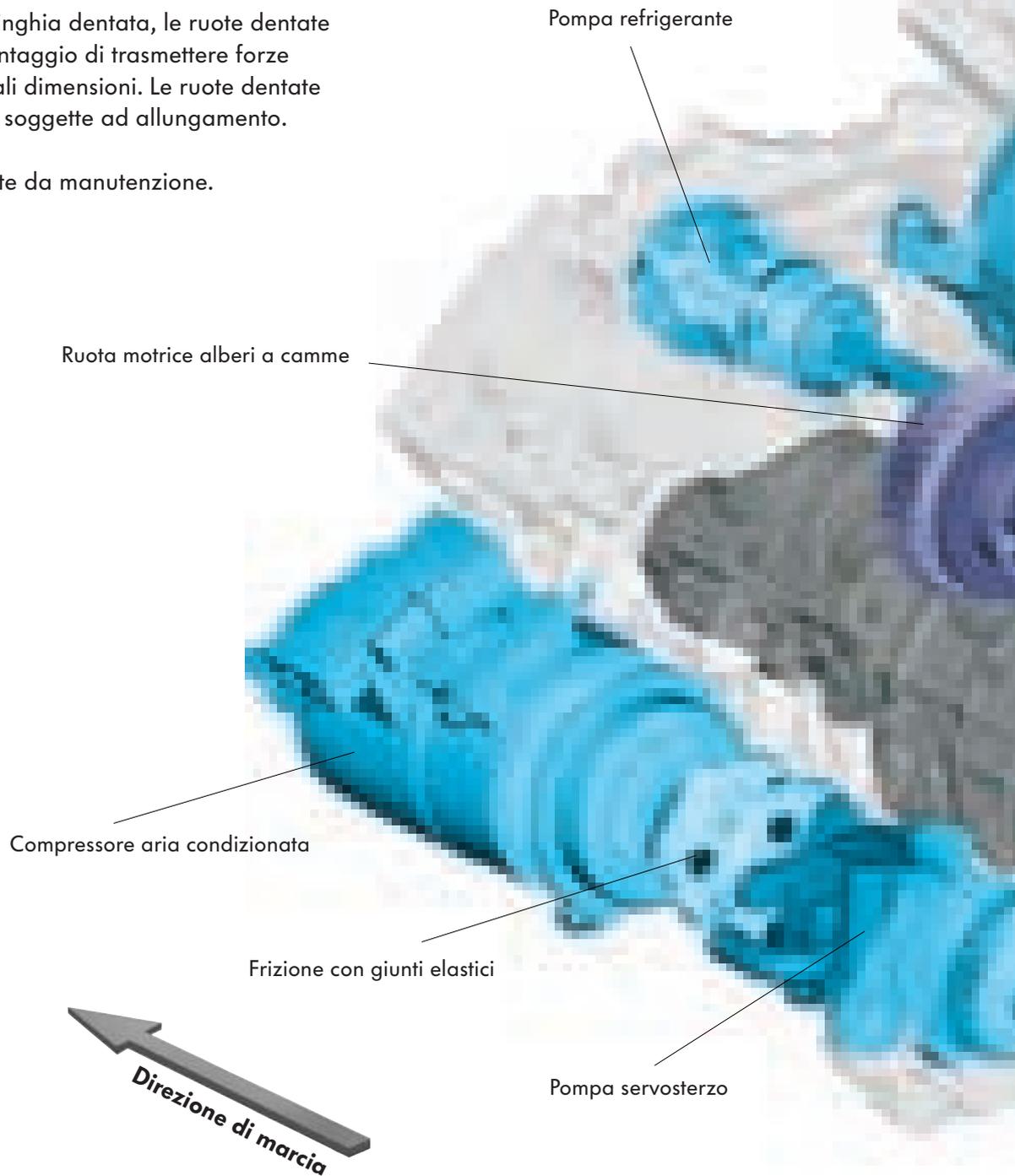
Panoramica generale sul rotismo e gruppi ausiliari

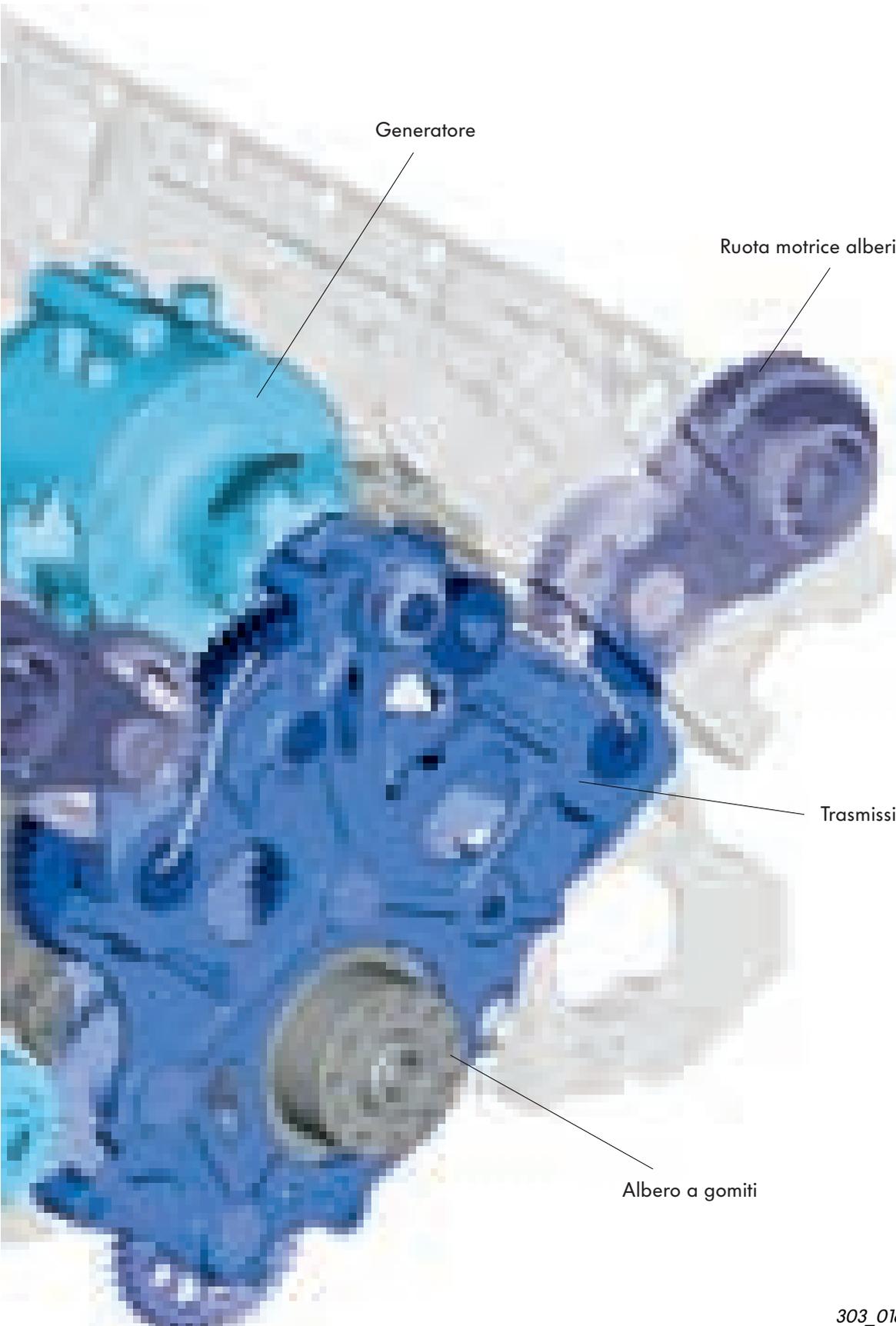
Il rotismo è posto sul lato del volano.

Gli alberi a camme e gruppi ausiliari vengono azionati dalle ruote a dentatura elicoidale dell'albero a gomiti.

Rispetto a una cinghia dentata, le ruote dentate presentano il vantaggio di trasmettere forze maggiori a uguali dimensioni. Le ruote dentate inoltre non sono soggette ad allungamento.

Il rotismo è esente da manutenzione.





Generatore

Ruota motrice alberi a camme

Trasmissione

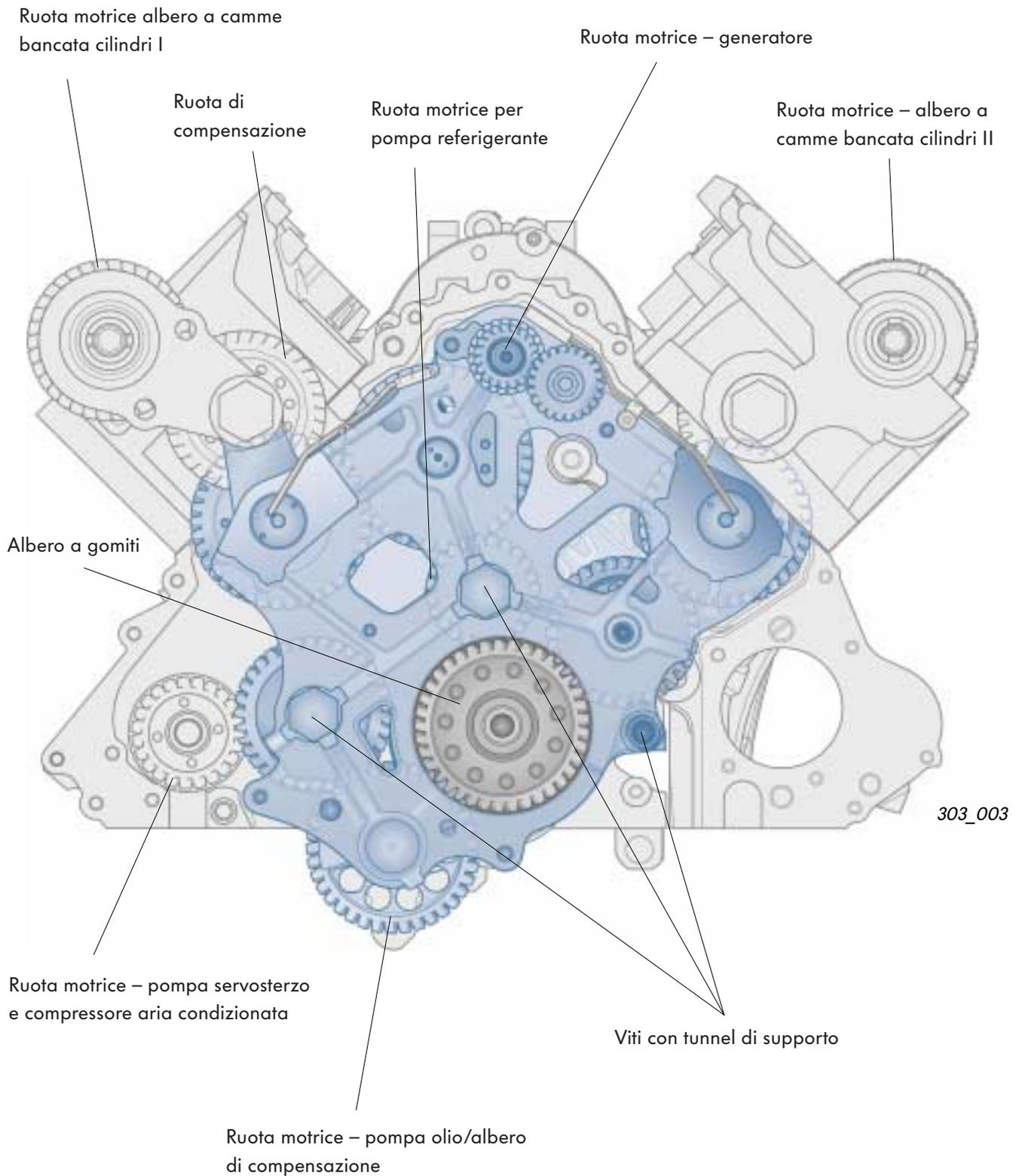
Albero a gomiti



303_016

Meccanica del motore

Struttura del rotismo

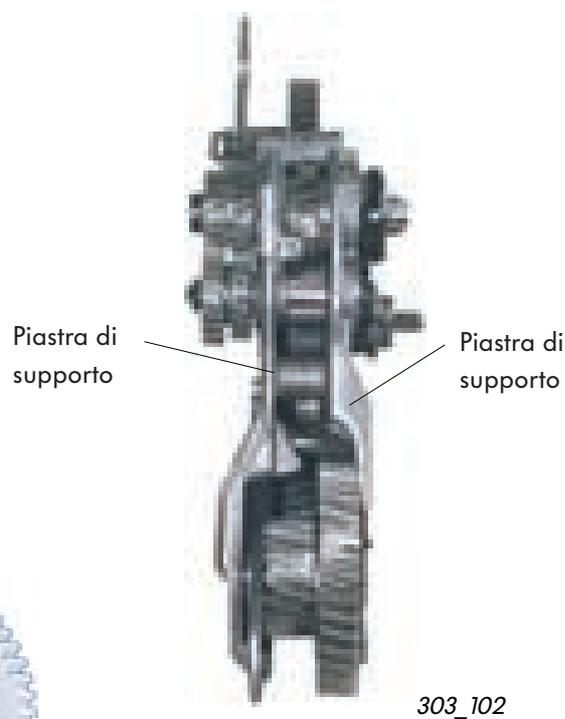
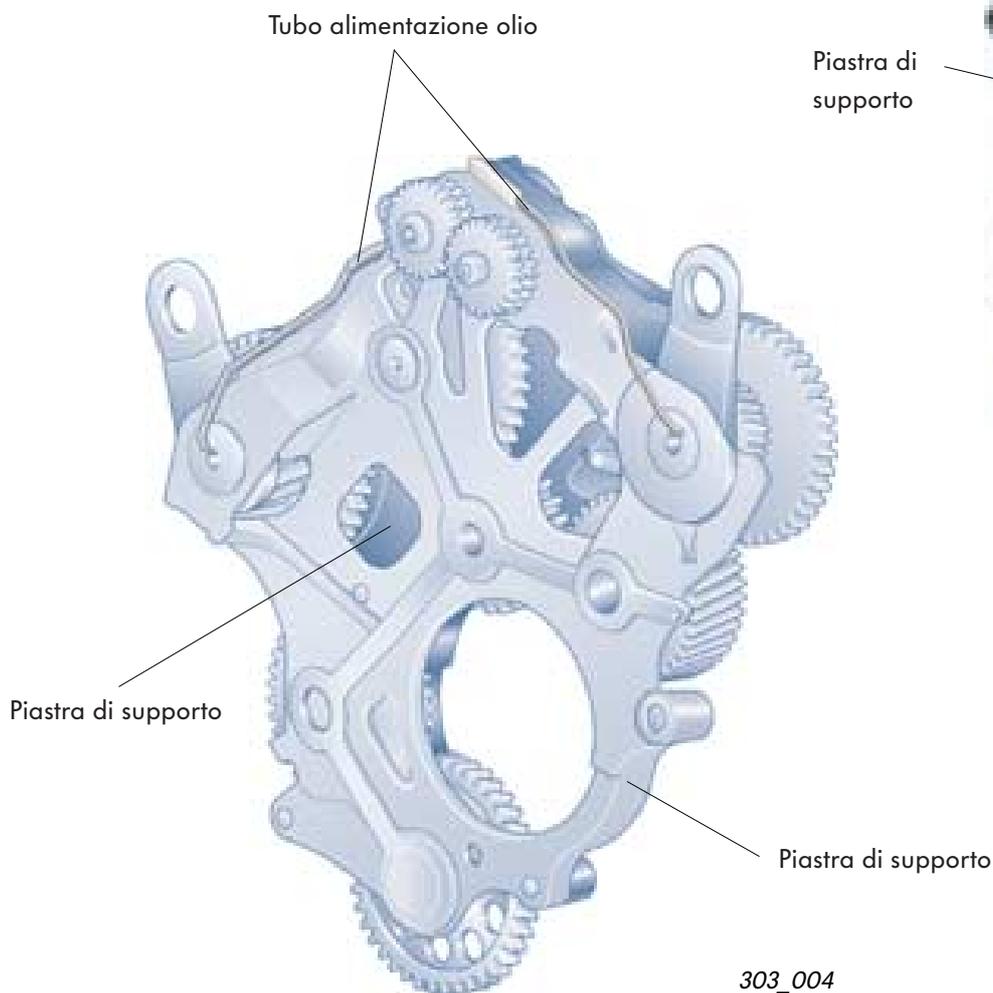


Trasmissione

La trasmissione è costituita da ruote a dentatura elicoidale poste tra due piastre di supporto.

Affinché tutti i componenti della trasmissione possano espandersi in maniera uniforme quando si sviluppa calore e quindi il gioco sui fianchi dei denti rimanga invariato in tutte le condizioni operative, le piastre di supporto della trasmissione sono in ghisa temprata. Il modulo è fissato mediante tre viti al tunnel di supporto, anche quest'ultimo in ghisa.

Le ruote dentate sono in acciaio e hanno un angolo d'elica di base di 15° . In tal modo sono sempre ingranate due coppie di denti. Rispetto alle ruote a dentatura diritta, in questo modo è possibile trasmettere forze maggiori e si ottiene un'elevata silenziosità di funzionamento.



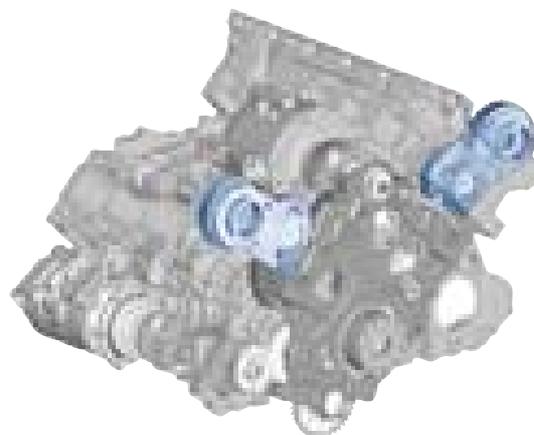
Meccanica del motore

Snodo con coprigiunto

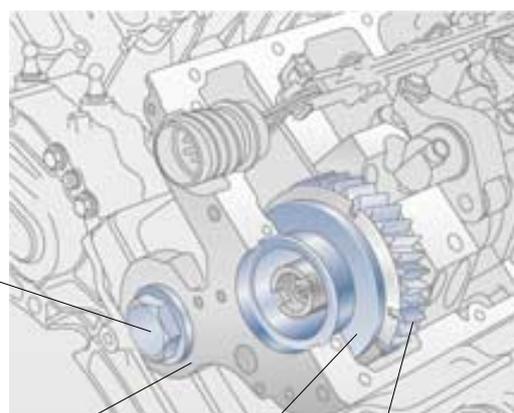
Le ruote motrici degli alberi a camme sono collegate al rotismo tramite uno snodo provvisto di coprigiunto.

Gli alberi a camme sono posti nella testata in alluminio. Le piastre di supporto della trasmissione sono in ghisa.

Poiché quando si sviluppa del calore, l'alluminio tende ad espandersi più della ghisa, è necessario compensare il gioco sui fianchi dei denti. Ciò si ottiene mediante una ruota di compensazione posta su uno snodo provvisto di coprigiunto e posizionata tra la ruota dell'albero a camme e la ruota motrice del modulo della trasmissione.



303_045



303_113

Ruota dentata
albero a camme

Ruota di
compensazione

Ruota motrice

Pistone di
compensazione

Testata

Snodo con
coprigiunto

Ruota dentata
albero a camme

Pistone di
compensazione

Coprigiunto

303_007

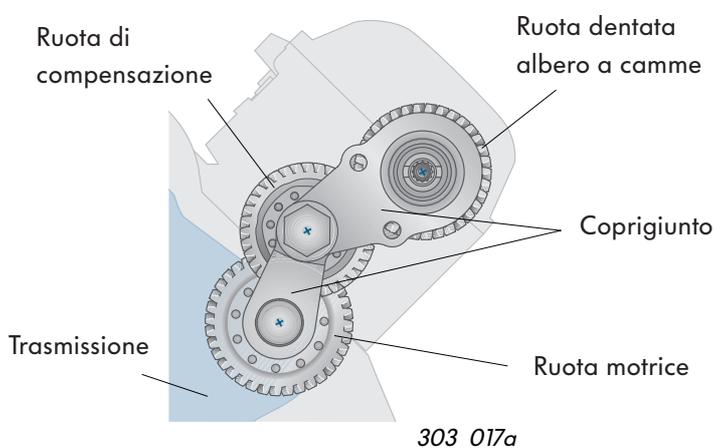
Come funziona

Quando si sviluppa del calore, si riduce l'interasse tra l'albero a camme e la trasmissione.

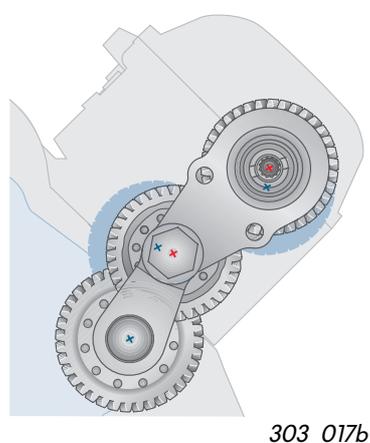
La ruota di compensazione nello snodo segue il movimento dello snodo e il gioco sui fianchi tra le ruote all'interno dello snodo rimane uguale.



Posizione a "motore a freddo"



Posizione con "motore a caldo"

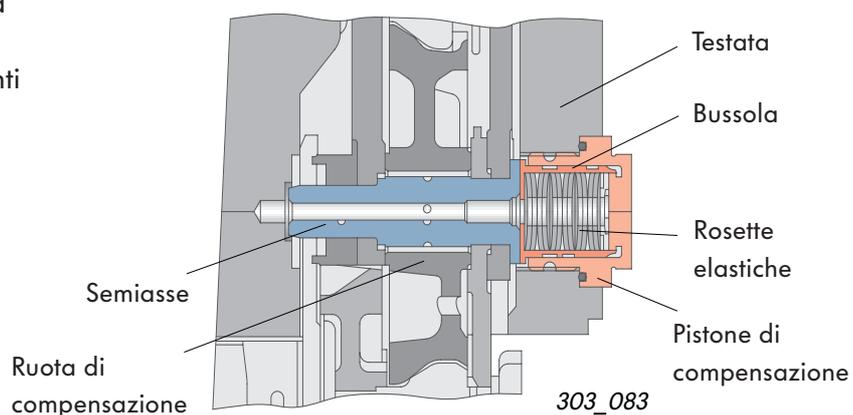
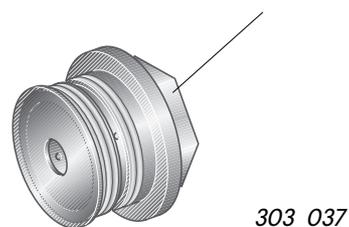


Pistone di compensazione

I coprigiunto dello snodo vengono tesi da un pistone di compensazione. Il pistone è costituito da una bussola nella quale sono disposte varie rosette elastiche in successione e serrate assialmente.

Il pistone di compensazione è avvitato nella testata e tende mediante un semiasse i coprigiunto. In tal modo si evitano movimenti irregolari dello snodo e dei coprigiunto.

Pistone di compensazione



Meccanica del motore

Generatore

Il generatore è posto nello spazio a V motore e consente in tal modo di risparmiare spazio.

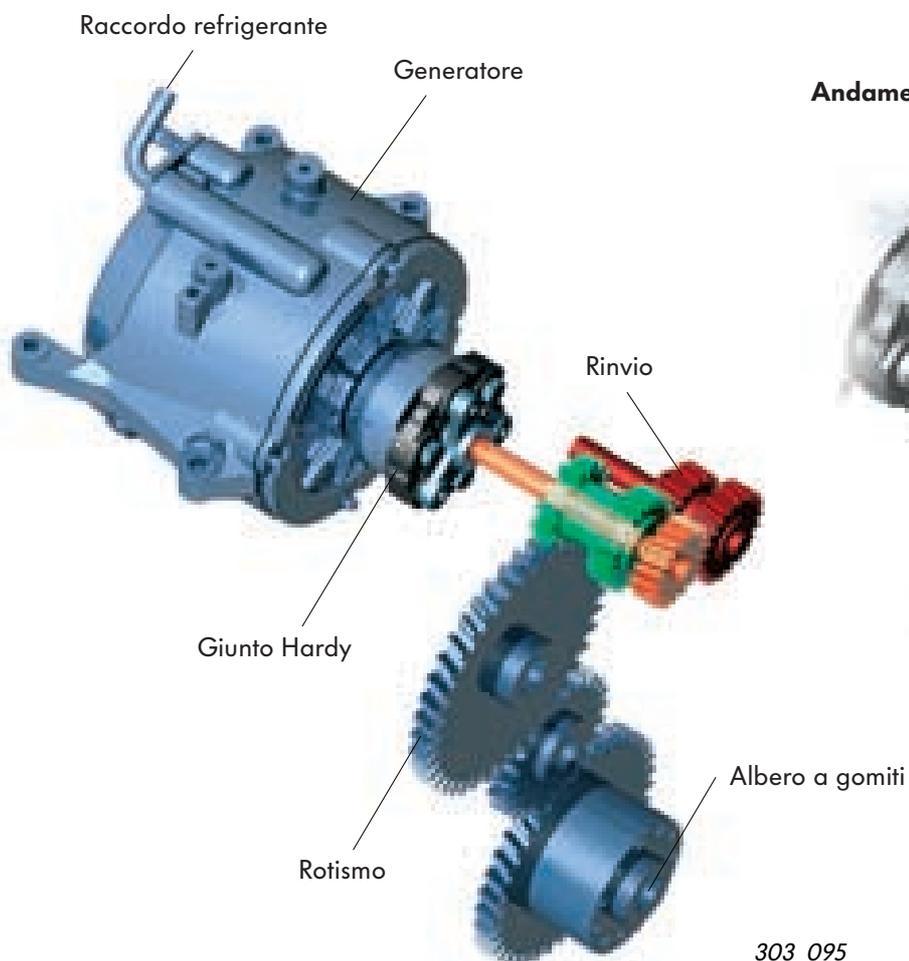
Viene azionato dal rotismo mediante un rinvio e un giunto elastico Hardy. Il rinvio fa aumentare il numero di giri del generatore di 3,6 volte rispetto al numero di giri del motore.

In tal modo si ottiene una prestazione maggiore del generatore che è quindi in grado di alimentare le centraline del veicolo anche con funzionamento al minimo.

Il generatore è raffreddato a liquido.



303_046



Andamento forze



303_101

303_095

Pompa servosterzo/compressore aria condizionata

La pompa del servosterzo e il compressore dell'aria condizionata si trovano sul basamento e sono disposti in successione. La pompa del servosterzo viene azionata direttamente dal rotismo.

Il compressore dell'aria condizionata viene azionato mediante un asse motore comune e due giunti elastici Hardy disposti in successione.

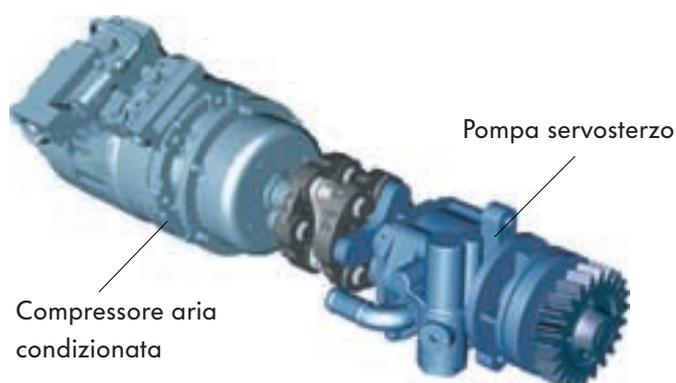
La protezione contro i sovraccarichi del compressore dell'aria condizionata è costituita da un elemento sagomato in gomma.



Per ulteriori informazioni sul compressore dell'aria condizionata a regolazione esterna consultare il programma autodidattico 301 "Touareg – riscaldamento e impianto di aria condizionata".

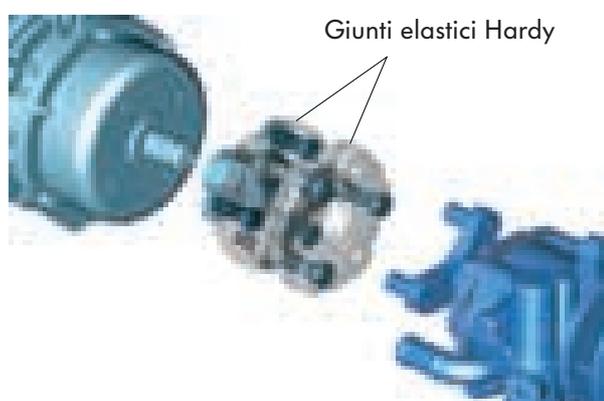


303_048



303_072

Il giunto elastico Hardy è costituito da un corpo in gomma con bussole in acciaio integrate. Presenta il vantaggio di consentire, grazie all'elasticità del materiale di cui è composto, angoli di flessione ridotti degli assi di rotazione e di compensare delle variazioni di lunghezza ridotte tra le flangie di raccordo. Smorza inoltre le vibrazioni in caso di oscillazioni della coppia.

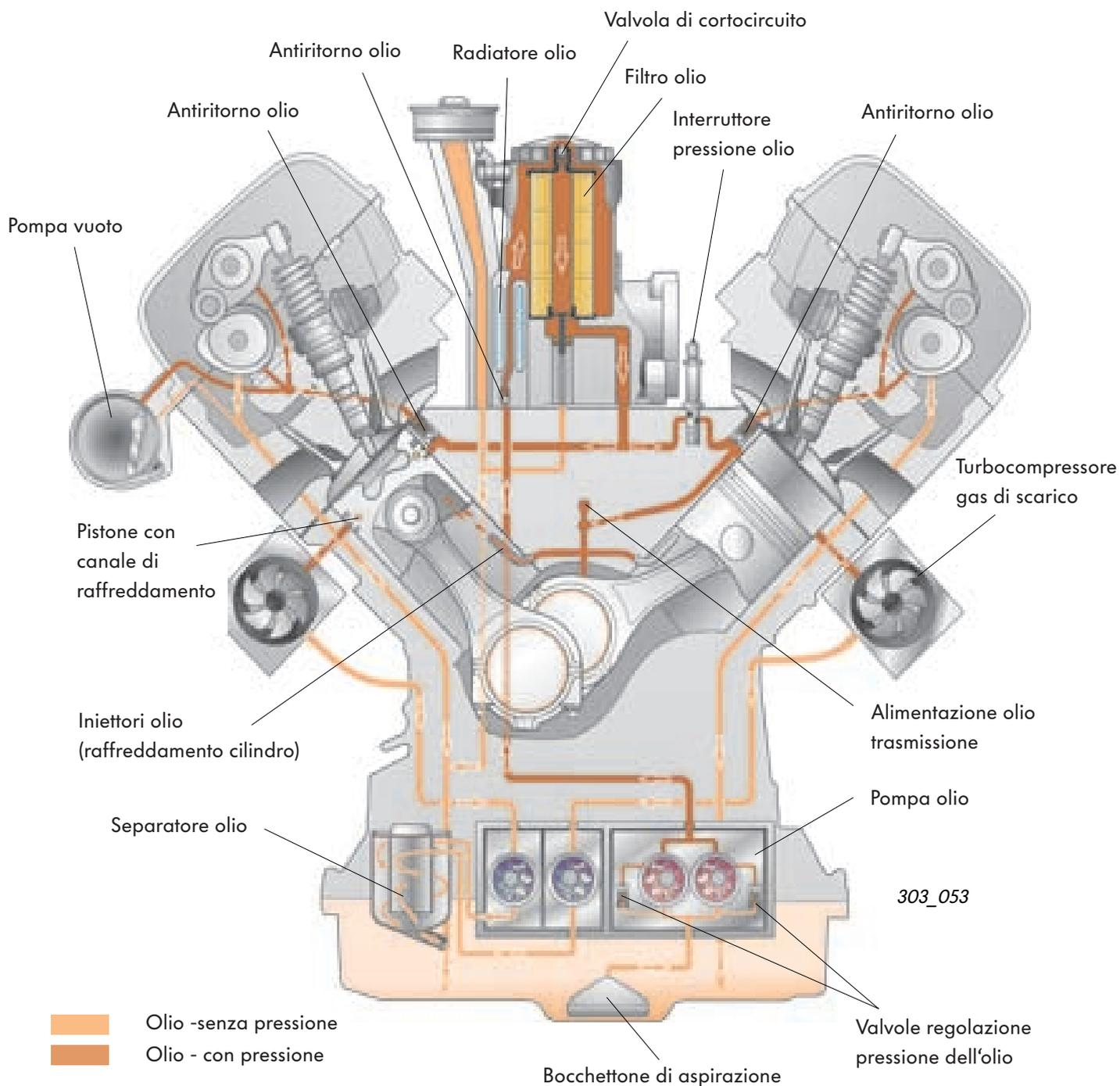


303_096



Meccanica del motore

Circuito dell'olio



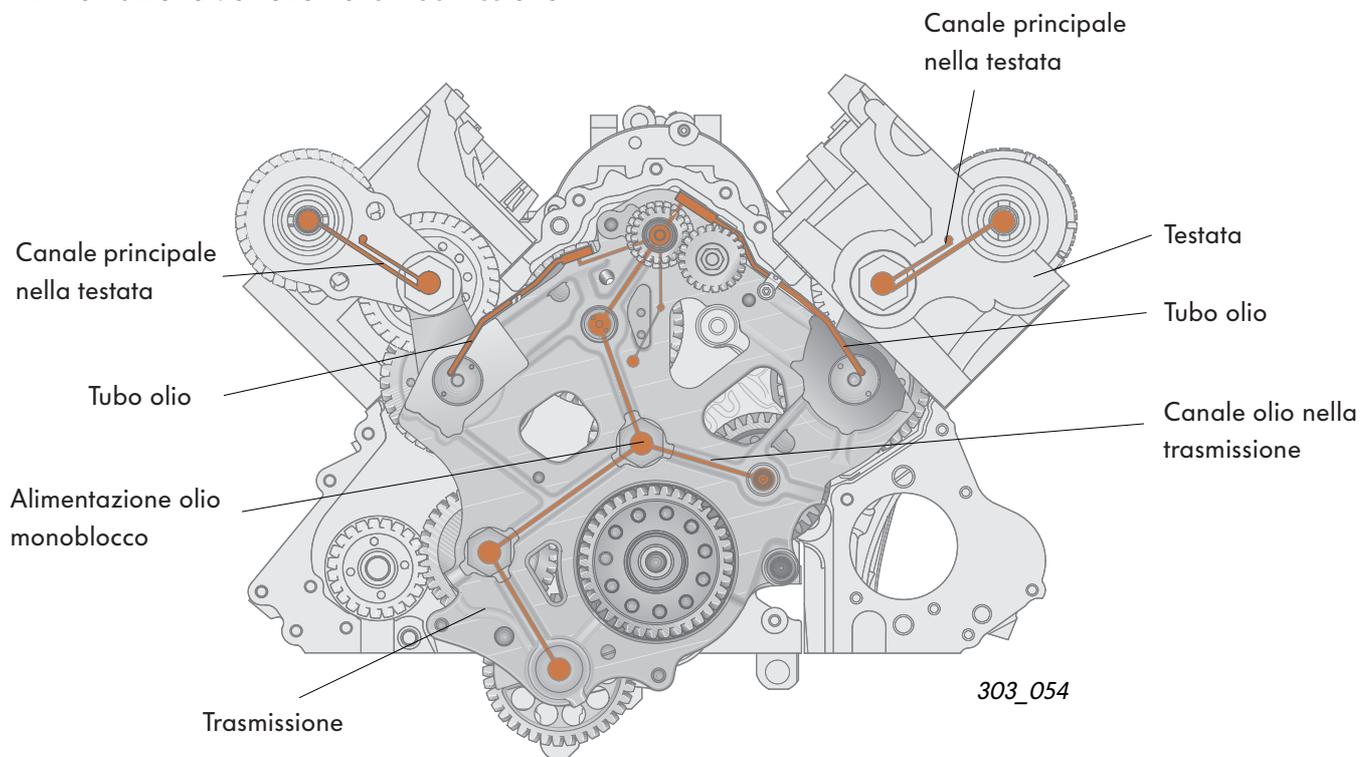
Le **valvole di regolazione della pressione dell'olio** regolano la pressione dell'olio del motore. Si aprono non appena la pressione raggiunge il valore massimo consentito.

I **dispositivi antiritorno** impediscono che a motore spento l'olio fuoriesca dalla testata e

dalla scatola del filtro dell'olio rifluendo nella coppa dell'olio.

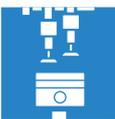
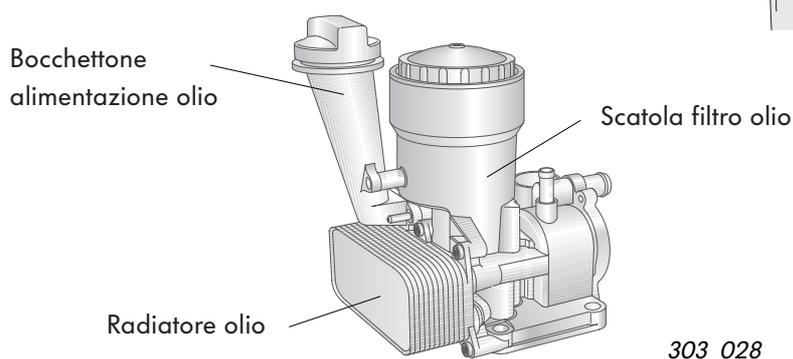
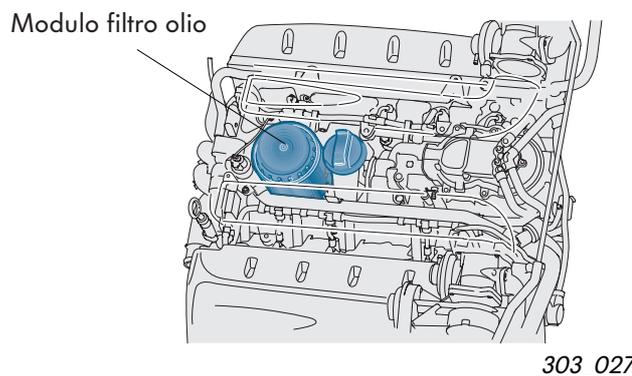
Quando il filtro dell'olio è intasato, la **valvola di cortocircuito** si apre assicurando in tal modo l'alimentazione di olio al motore.

Alimentazione dell'olio nella trasmissione



Modulo filtro dell'olio

Per risparmiare spazio, il modulo del filtro dell'olio è posto nello spazio a V del motore. Nel modulo del filtro dell'olio sono integrati il filtro dell'olio, il bocchettone di alimentazione dell'olio e il radiatore dell'olio.



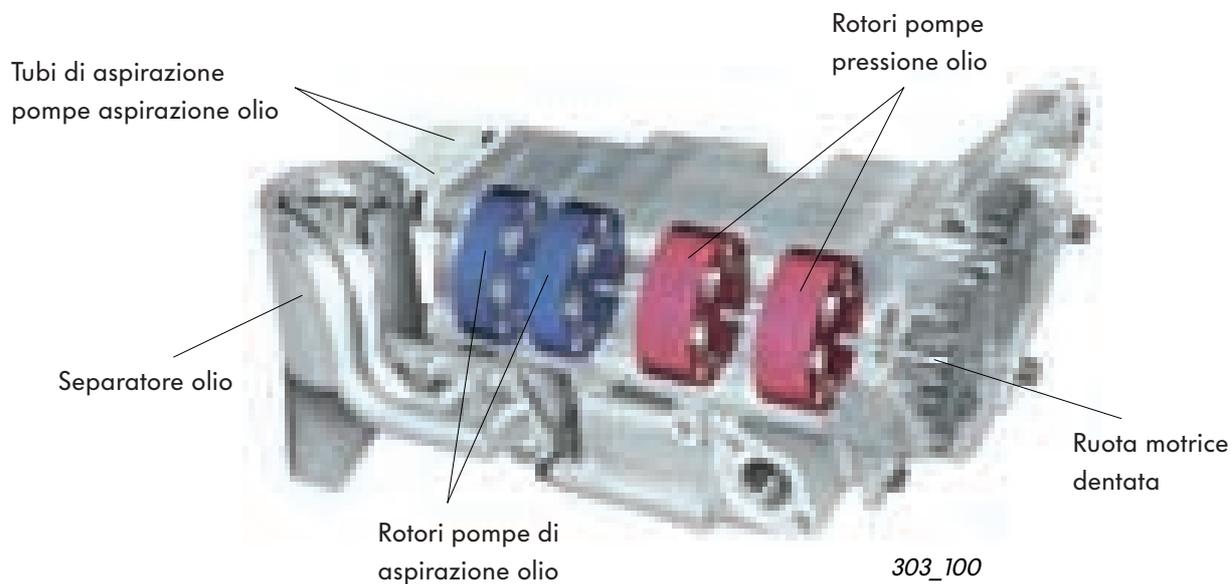
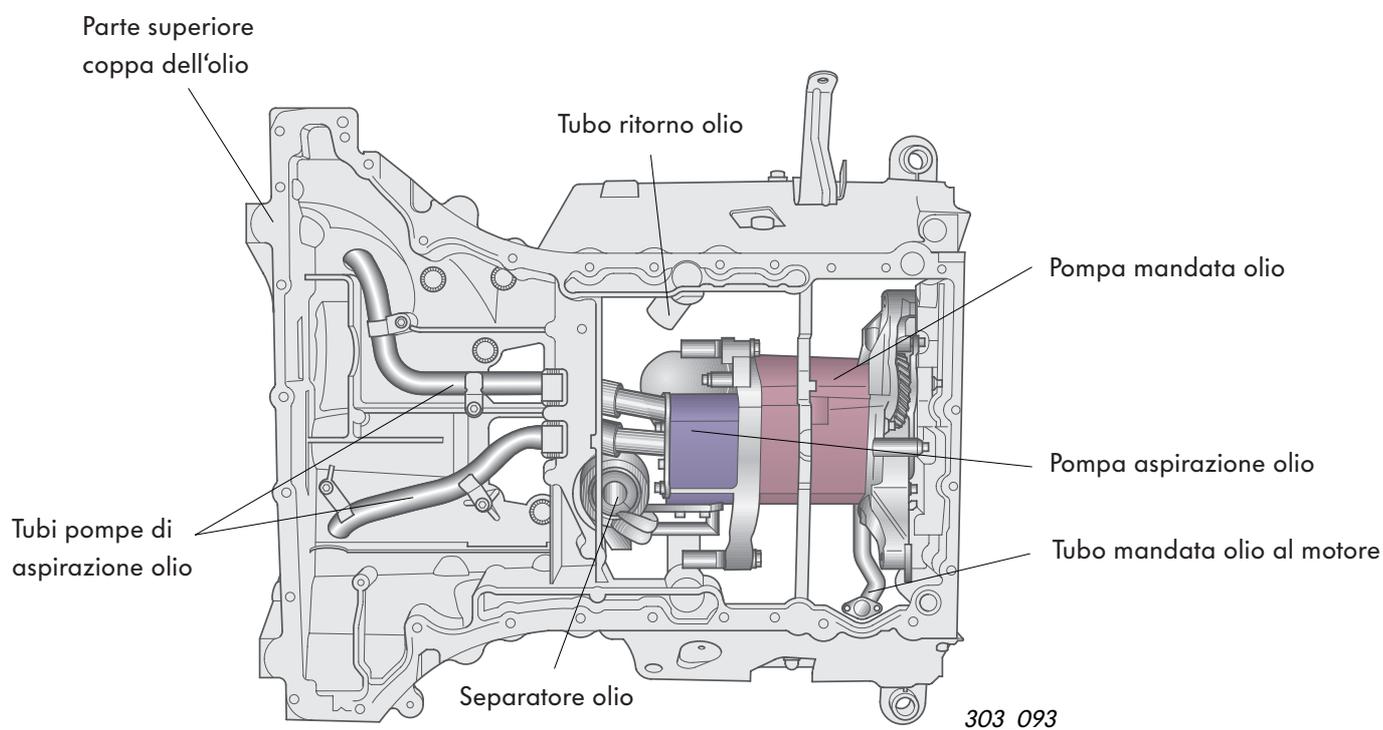
Meccanica del motore

Pompa dell'olio

La pompa dell'olio è spostata sul lato frontale del motore nella vaschetta di aspirazione della coppa dell'olio. E' provvista di quattro coppie ruote dentate e funziona secondo il principio duocentrico. Due di esse sono pompe che creano la pressione dell'olio necessaria per la circolazione dell'olio.

Le altre due sono pompe che aspirano l'olio dalle aree di ritorno dell'olio del turbocompressore per i gas di scarico facendo sì che sia presente una quantità sufficiente di olio sul bocchettone di aspirazione in qualsiasi condizione operativa.

La pompa dell'olio viene azionata dal rotismo mediante l'albero di compensazione.



Coppa dell'olio

La coppa dell'olio è costituita da due pezzi in getto di alluminio.

Nella parte superiore della coppa dell'olio si trovano i tubi delle pompe di aspirazione dell'olio.

Nella parte inferiore della coppa dell'olio si trovano il sensore del livello dell'olio e i frangiflutti che servono per stabilizzare l'olio nella coppa.

La Phaeton e la Touareg sono provviste di una parte inferiore della coppa dell'olio diversa.

Nella Touareg è più profonda, in modo da poter contenere una quantità di olio maggiore ed è inoltre provvista di farfalle antiritorno elastiche che impediscono che durante la marcia in salita l'olio fuoriesca interamente dalla vaschetta di aspirazione dell'olio.



Parte superiore coppa dell'olio

Tubi pompe di aspirazione olio

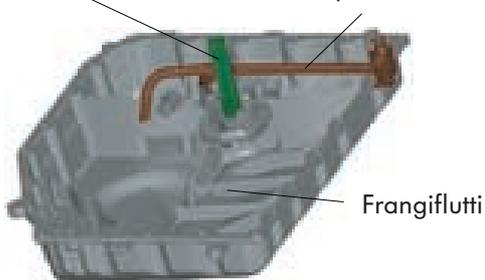


303_078

Parte inferiore coppa dell'olio - Phaeton

Sensore livello olio

Tubo per aspirazione olio



303_079

Frangiflutti



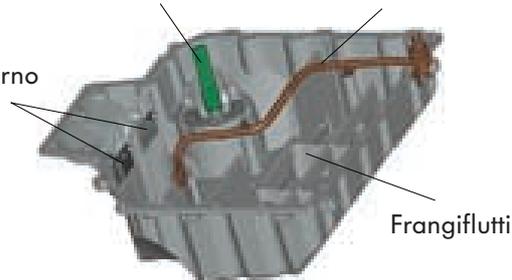
303_082

Parte inferiore coppa dell'olio - Touareg

Sensore livello olio

Tubo per aspirazione olio

Farfalle antiritorno



303_080

Frangiflutti



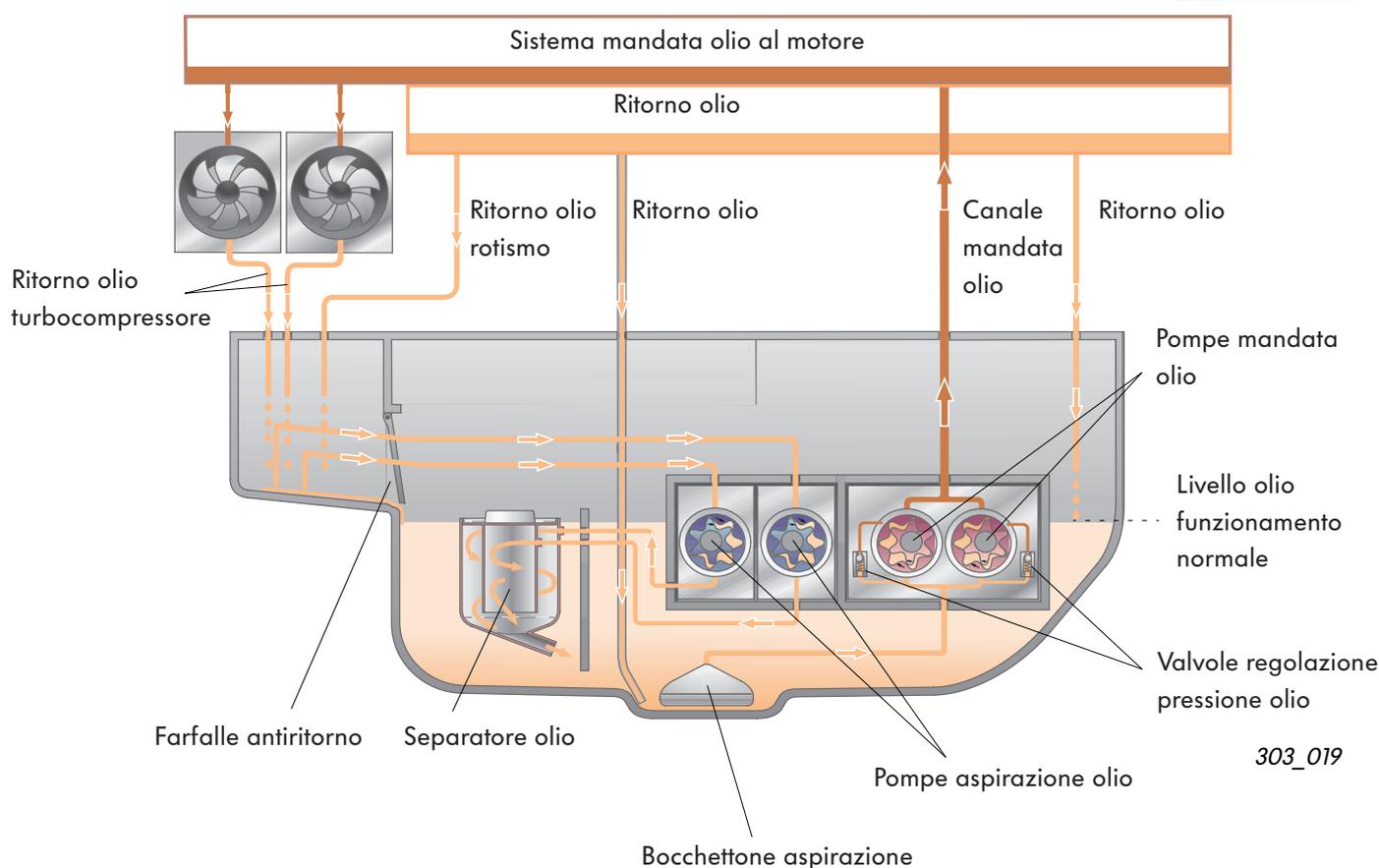
303_081

Meccanica del motore

Funzionamento del sistema di aspirazione dell'olio in varie condizioni di marcia

Per assicurare il corretto funzionamento del sistema di circolazione dell'olio in tutte le condizioni di marcia, quando il livello dell'olio è adeguato, si impiegano due pompe di aspirazione dell'olio. Nei seguenti esempi viene descritto il sistema di aspirazione dell'olio in tre diverse condizioni di marcia.

Sistema aspirazione olio - marcia normale

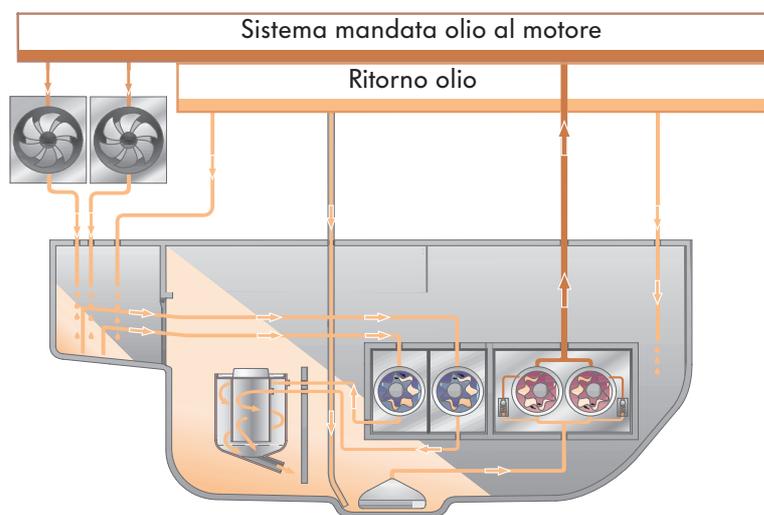


A marcia regolare su strada pianeggiante le due pompe di mandata dell'olio pompano l'olio dalla vaschetta di aspirazione dell'olio mediante il bocchettone di aspirazione e lo immettono nel sistema di mandata dell'olio del motore. L'olio in riflusso ritorna in parte direttamente nella vaschetta di aspirazione della coppa dell'olio, l'altra parte rifluisce dai tubi di ritorno dei turbocompressori e del rotismo nella parte posteriore della coppa dell'olio.

Lì, l'olio viene aspirato dalle pompe di aspirazione dell'olio e riportato nella vaschetta di aspirazione attraverso il separatore.

Il separatore dell'olio lavora secondo il principio del ciclone. Separa l'olio dalla miscela di olio e aria aspirata prima che rifluisca nella vaschetta di aspirazione.

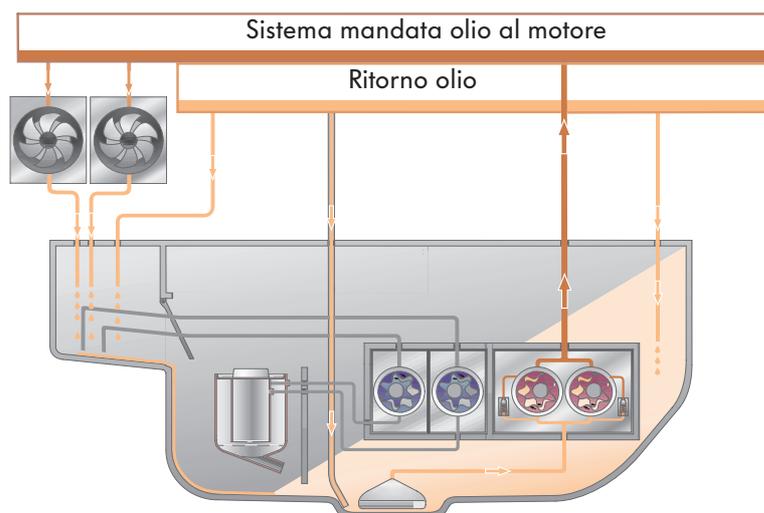
Sistema aspirazione olio - marcia in salita



303_020

Durante la marcia in salita o in fase di accelerazione, l'olio rifluisce nella parte posteriore della coppa dell'olio. Le farfalle antiritorno si chiudono impedendo in tal modo che tutto l'olio fluisca parte posteriore della coppa. Le pompe di aspirazione dell'olio aspirano l'olio dalla parte posteriore della coppa. In tal modo si assicura un ritorno senza pressione dell'olio dal turbocompressore e dal rotismo. L'olio aspirato arriva alla vaschetta di aspirazione attraverso il separatore. In tal modo si assicura l'alimentazione di olio alle pompe di mandata dell'olio.

Sistema aspirazione olio - marcia in discesa



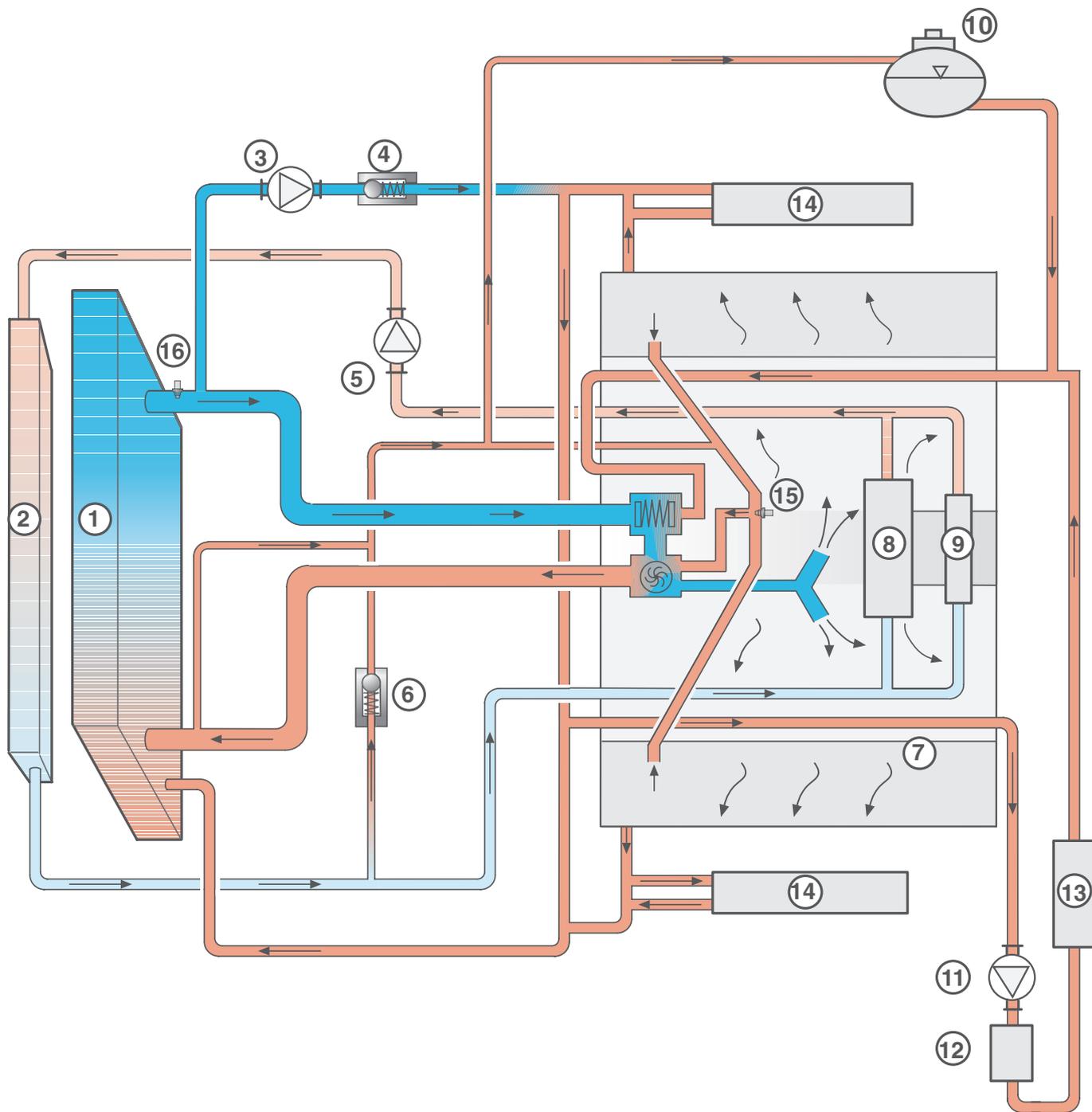
303_021

Durante la marcia in discesa o in fase di frenata, l'olio si raccoglie nella parte anteriore della coppa. In tal modo il livello dell'olio supera il bocchettone di aspirazione e si assicura l'alimentazione delle pompe di mandata dell'olio. L'olio che rifluisce dai turbocompressori e dal rotismo può rifluire nella vaschetta di aspirazione attraverso le farfalle antiritorno aperte.

Meccanica del motore

Circuito refrigerante

Panoramica sistema



Circuito refrigerante motore

caldo
freddo

Circuito refrigerante per generatore e refrigerazione carburante (solo Touareg)

caldo
freddo

303_039

- ① Radiatore circuito refrigerante motore
- ② Radiatore generatore/raffreddam. carburante
- ③ Pompa refrigerante ausiliaria V51
- ④ Valvola antiritorno
- ⑤ Pompa per raffreddamento carburante V166
- ⑥ Corpo valvola
- ⑦ Testata/monoblocco
- ⑧ Generatore per corrente trifase
- ⑨ Refrigeratore carburante
- ⑩ Compensatore
- ⑪ Pompa di circolazione V55
- ⑫ Scambiatore termico per riscaldamento
- ⑬ Riscaldamento acqua supplementare
- ⑭ Radiatore per ricirc. gas di s. (solo Phaeton)
- ⑮ Sensore temperatura refrigerante G62
- ⑯ Sensore temperatura refrigerante - uscita radiatore G83

Circuito refrigerante per generatore e raffreddamento carburante (solo Touareg)

Nella Touareg il motore V10-TDI dispone di un circuito refrigerante distinto per il generatore e il radiatore del carburante. Ciò è reso necessario dal fatto che con il motore a regime la temperatura del refrigerante è troppo elevata per raffreddare il carburante in riflusso.

Pompa per refrigerante ausiliaria V51

La pompa per refrigerante ausiliaria è una pompa elettrica azionata dalla centralina del motore.

Ha due funzioni:

1. Con il motore a numero ridotto di giri, supporta la pompa del refrigerante meccanica e assicura in tal modo un sufficiente ricircolo all'interno del circuito refrigerante.
2. Per assolvere a questa funzione, la pompa viene azionata dalla centralina del motore in base alle curve caratteristiche.

Pompa di circolazione V55

La pompa per il raffreddamento del carburante è una pompa di circolazione elettrica. Viene azionata dalla centralina del Climatronic e assicura il ricircolo del refrigerante nel circuito refrigerante per il generatore e per il raffreddamento del carburante.

1. Quando il motore è in funzione, la pompa assicura una portata maggiore di refrigerante allo scambiatore di calore per il riscaldamento e supporta il riscaldamento supplementare.
2. Fino a 30 minuti dopo l'arresto del motore, la pompa mantiene il calore residuo. A questo scopo viene azionata dalla centralina del Climatronic se il conducente ha attivato la funzione di mantenimento del calore residuo.

Pompa per raffreddamento del carburante V166

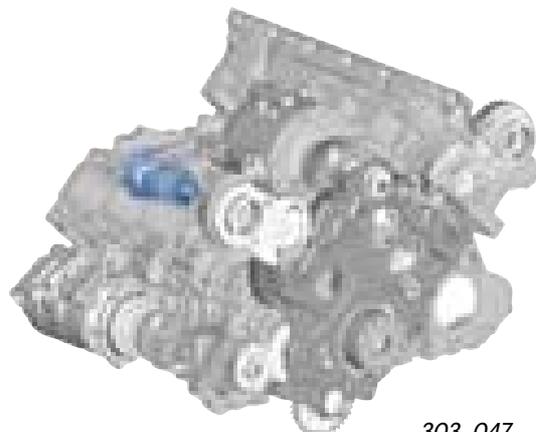
La pompa per il raffreddamento del carburante è una pompa di circolazione elettrica. Viene azionata dalla centralina del motore e assicura così il ricircolo del refrigerante nel circuito refrigerante per il generatore e per il raffreddamento del carburante.



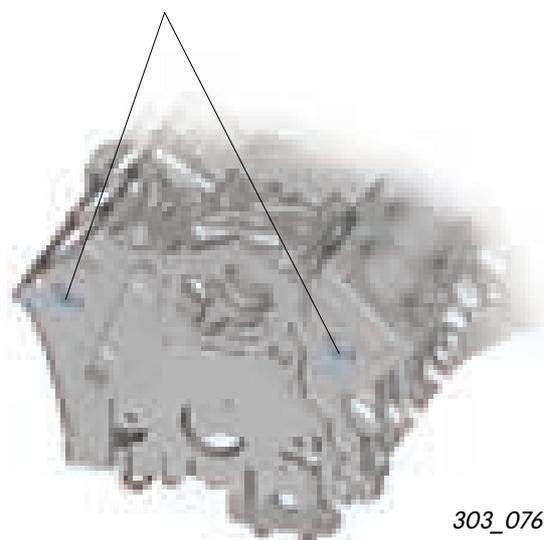
Meccanica del motore

Pompa per refrigerante

La pompa per refrigerante è posta nel basamento sul lato frontale del motore e viene azionata dalla trasmissione mediante un albero scorrevole.



Viti scarico refrigerante



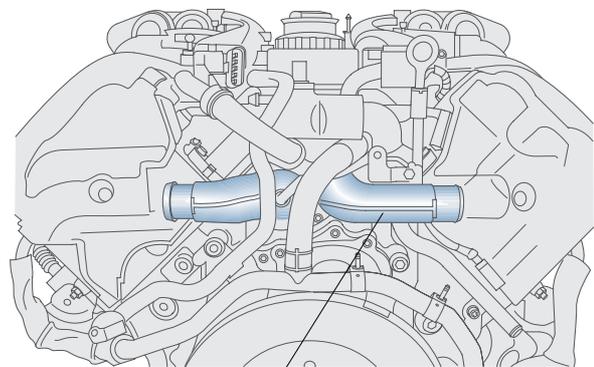
Viti di scarico del refrigerante

Nel monoblocco, sul lato frontale del motore, si trovano due viti di scarico del refrigerante. Smontando le testate o altri componenti presenti nello spazio a V del motore, mediante le viti di scarico del refrigerante è possibile scaricare il refrigerante fino al livello della pompa del refrigerante.

Termostato per raffreddamento del motore in base al diagramma delle curve caratteristiche

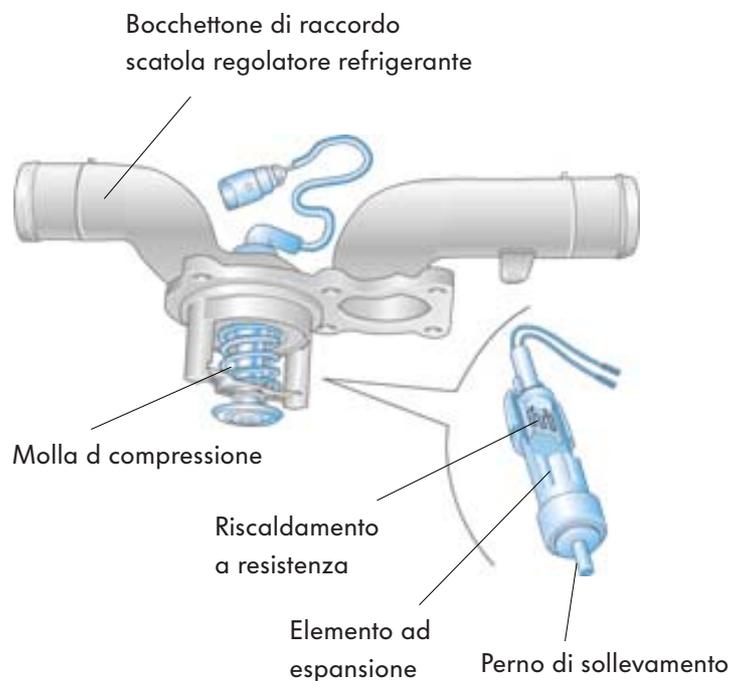
Il termostato per il raffreddamento del motore in base al diagramma delle curve caratteristiche si trova nel bocchettone di raccordo della scatola del regolatore per refrigerante. Ha la funzione di commutare tra circuito refrigerante grande e piccolo. A questo scopo viene azionato dalla centralina del motore in base alle condizioni di esercizio del motore. Nella centralina sono memorizzati i diagrammi delle curve caratteristiche che definiscono la temperatura nominale in base al carico del motore.

Il raffreddamento del motore in base ai diagrammi delle curve caratteristiche presenta il vantaggio che il livello della temperatura del refrigerante può essere adeguato alle condizioni di esercizio momentanee del motore. Ciò contribuisce a ridurre il consumo di carburante nella fasi di carico parziale e a ridurre le emissioni di gas di scarico.



303_026

Bocchettone di raccordo
scatola regolatore refrigerante



Molla di compressione

Riscaldamento
a resistenza

Elemento ad
espansione

Perno di sollevamento

303_015



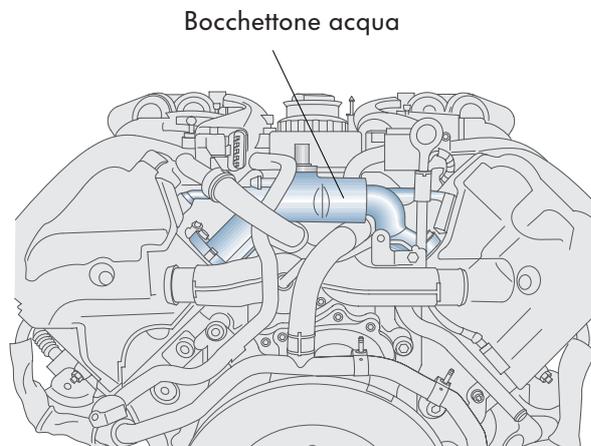
Per una descrizione dettagliata del raffreddamento del motore in base al diagramma delle curve caratteristiche, consultare il programma autodidattico 222 "Sistema di raffreddamento elettronico".

Meccanica del motore

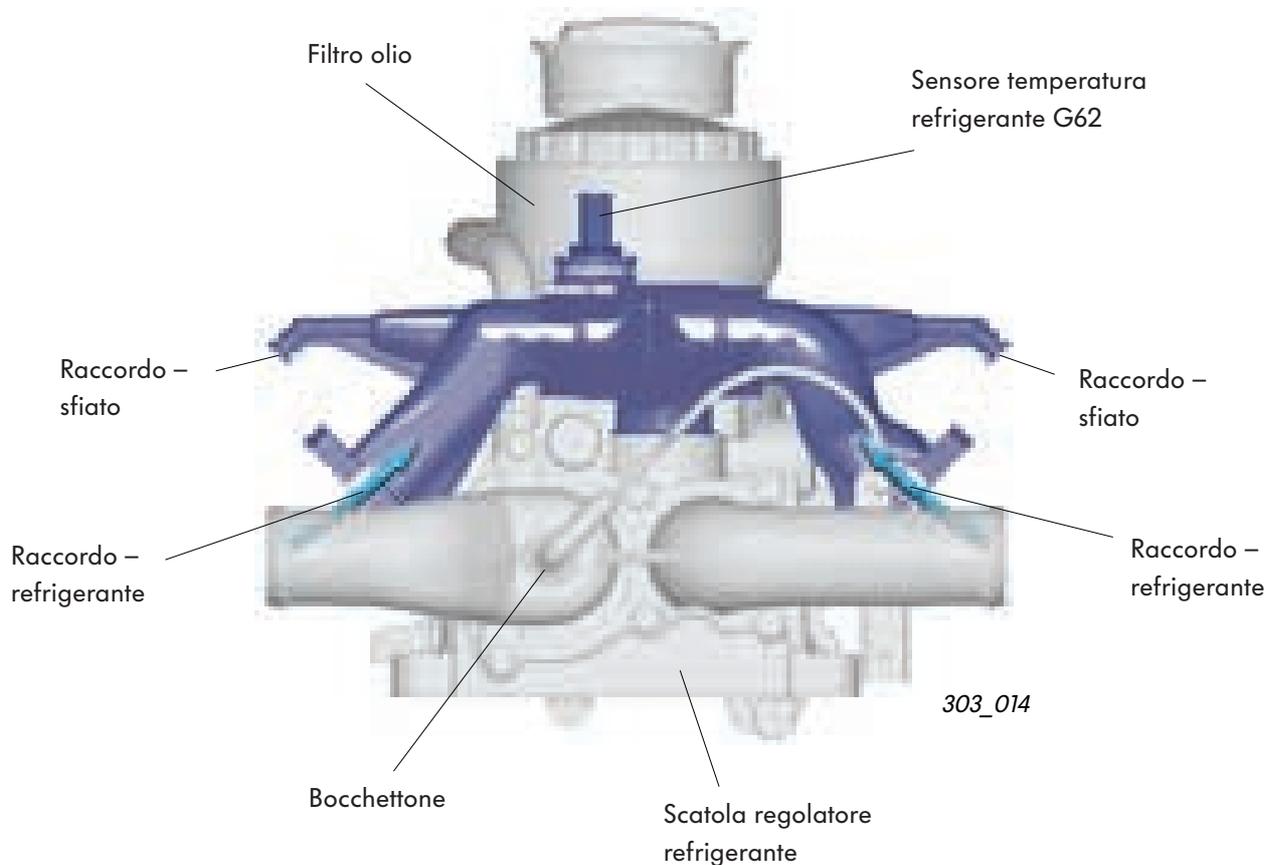
Bocchettone dell'acqua

Il bocchettone dell'acqua si trova nello spazio a V del motore sopra la scatola del regolatore del refrigerante.

Il bocchettone collega il circuito refrigerante delle due testate. Il refrigerante viene convogliato attraverso i due grandi raccordi dalle testate alla scatola del regolatore del refrigerante. I raccordi più piccoli posti più in alto servono per lo sfiato.



303_012

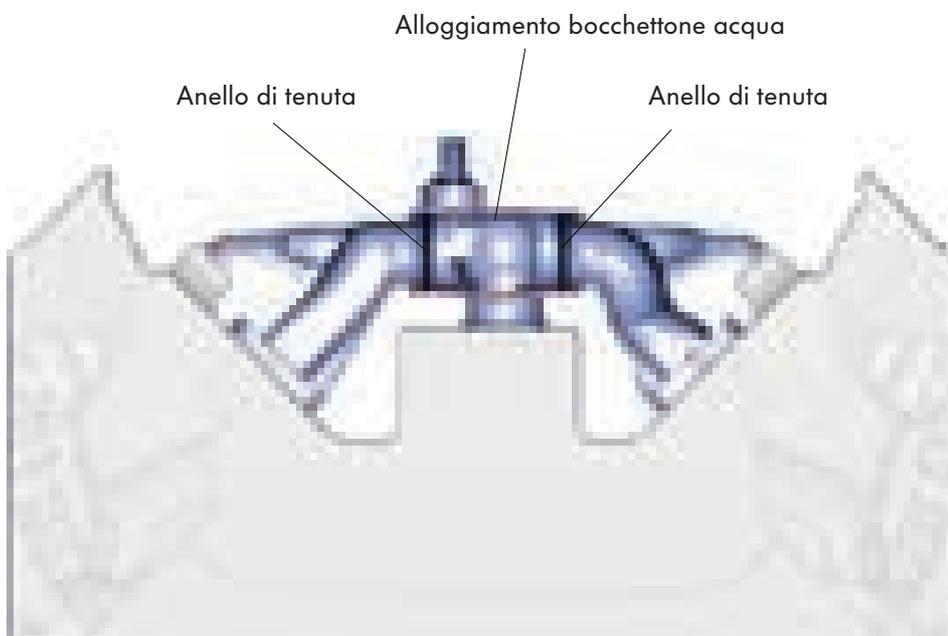


Montaggio e smontaggio

Per consentire il montaggio e lo smontaggio del bocchettone di acqua dallo spazio a V del motore è possibile inserire i due grandi raccordi nell'alloggiamento del bocchettone dell'acqua o estrarli.



Posizione di montaggio bocchettone acqua



303_013

Posizione di montaggio bocchettone acqua



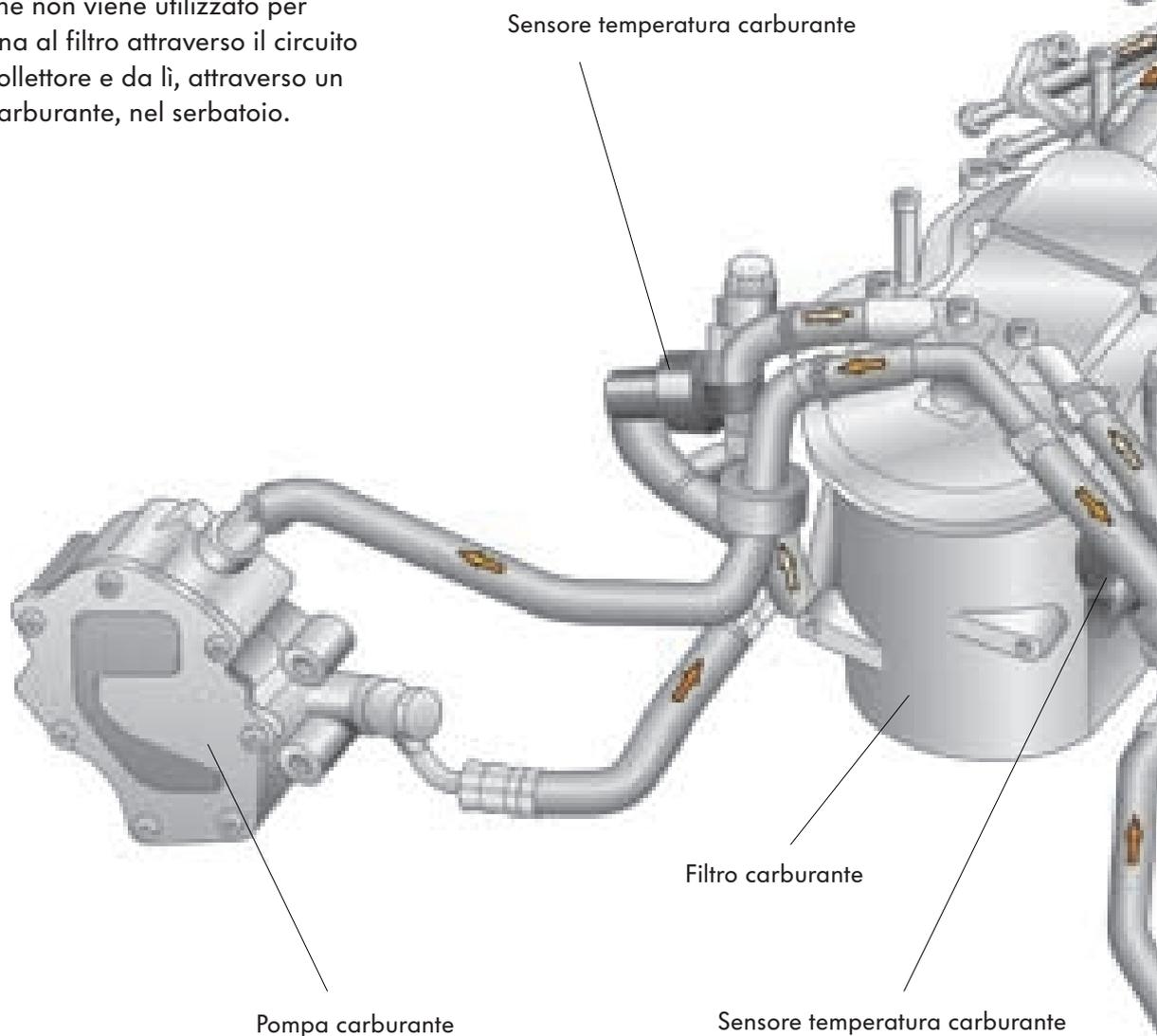
303_105

Meccanica del motore

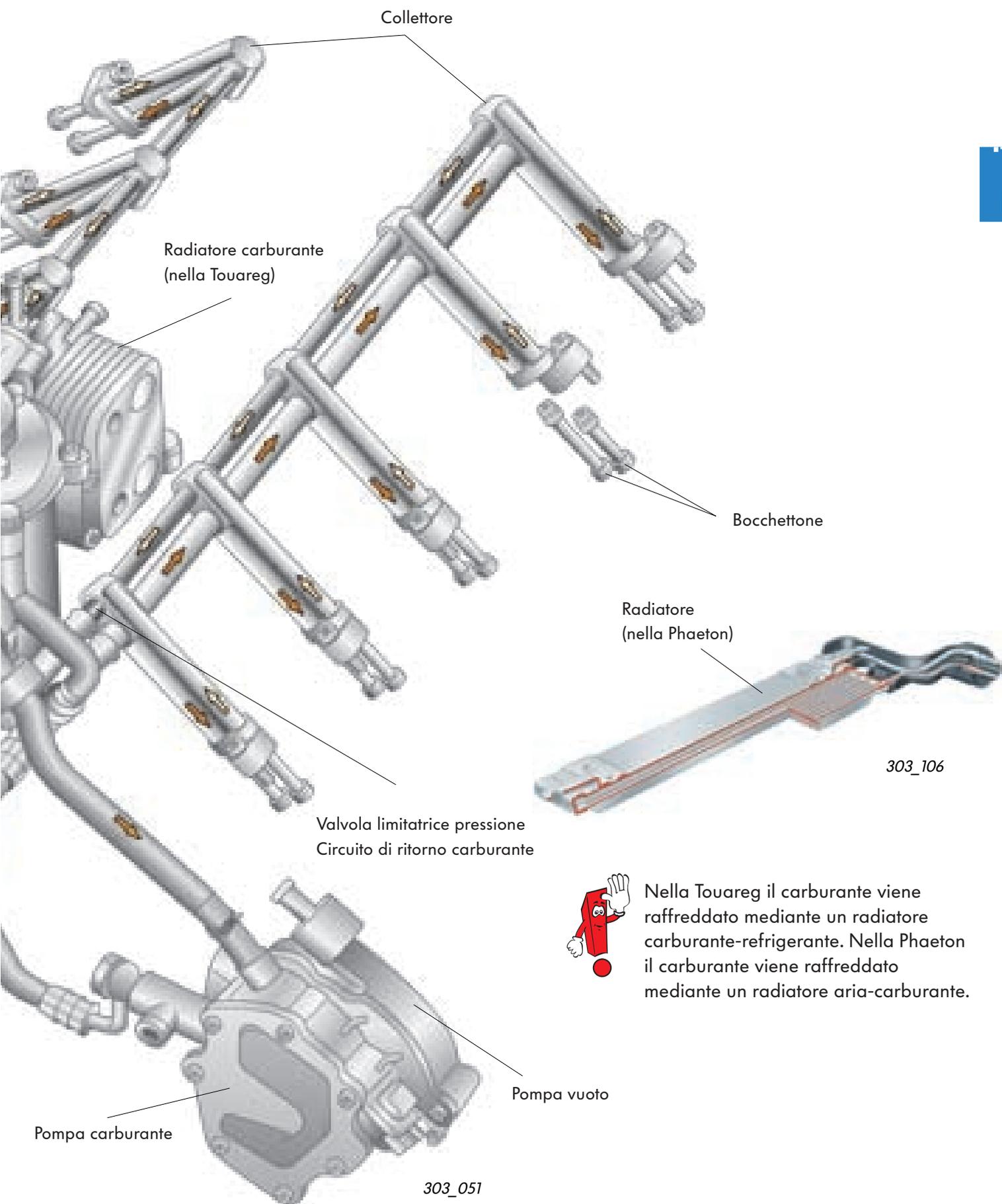
Circuito carburante

Il carburante viene convogliato da pompe per carburante elettriche dal serbatoio del carburante all'unità di filtraggio del carburante. Le pompe per carburante meccaniche aspirano il carburante dal filtro e lo portano a pressione elevata nel circuito di mandata del collettore.

Il carburante che non viene utilizzato per l'iniezione ritorna al filtro attraverso il circuito di ritorno del collettore e da lì, attraverso un radiatore del carburante, nel serbatoio.



-  Ritorno
-  Mandata – bassa pressione
-  Mandata – alta pressione



Nella Touareg il carburante viene raffreddato mediante un radiatore carburante-refrigerante. Nella Phaeton il carburante viene raffreddato mediante un radiatore aria-carburante.

Meccanica del motore

Vista d'insieme schematica

Le **pompe per carburante elettriche** ... funzionano come pompe di prealimentazione e portano il carburante al filtro del carburante.

Le **valvole antiritorno** ... impediscono che a motore spento il carburante fuoriesca dal collettore e ritorni al serbatoio attraverso il tubo di mandata.

Il **filtro carburante** ... protegge l'impianto di iniezione dalle impurità e dall'usura dovuta alla presenza di particelle e al passaggio di acqua.

Le **pompe per carburante** ... portano il carburante a pressione elevata dal filtro al circuito di mandata del collettore.

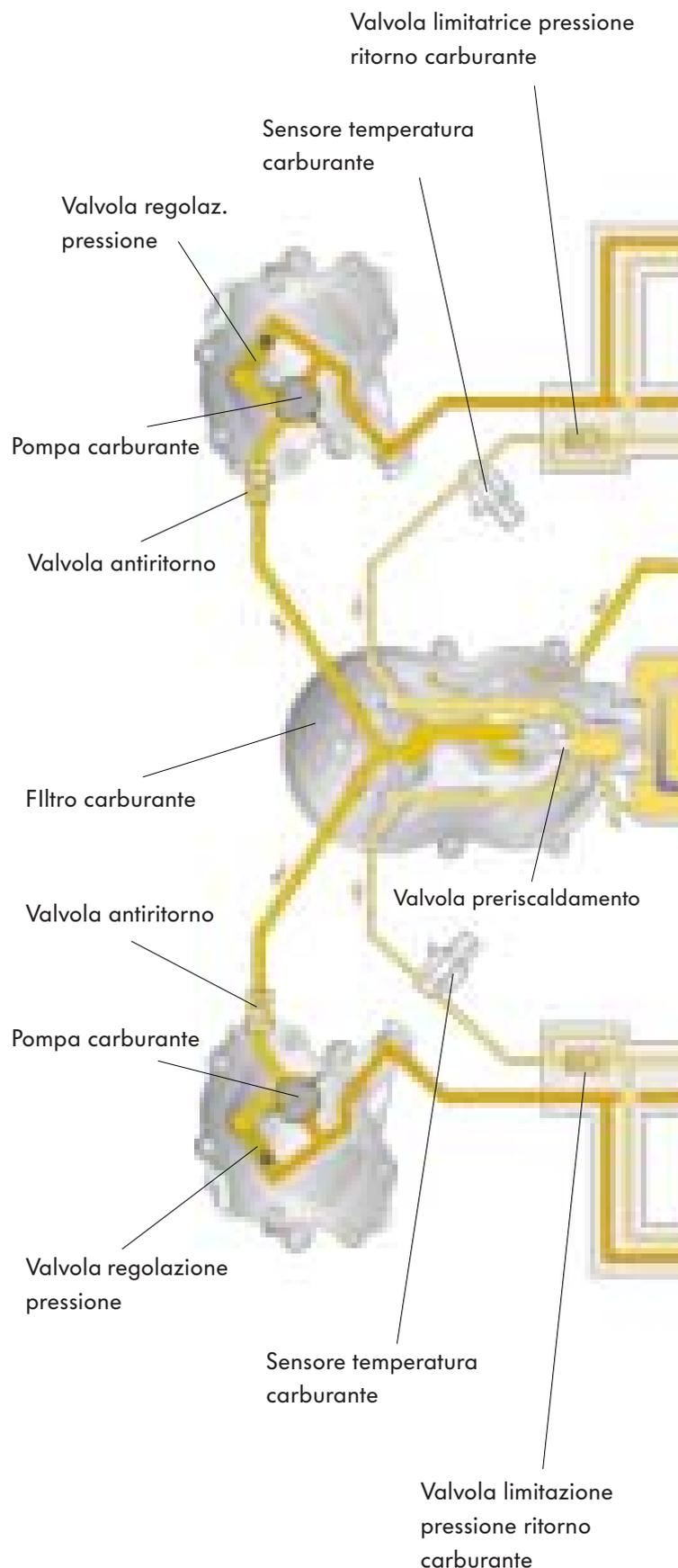
Le **valvole di regolazione della pressione** ... regolano la pressione del carburante nel circuito di mandata del carburante a ca. 8,5 bar.

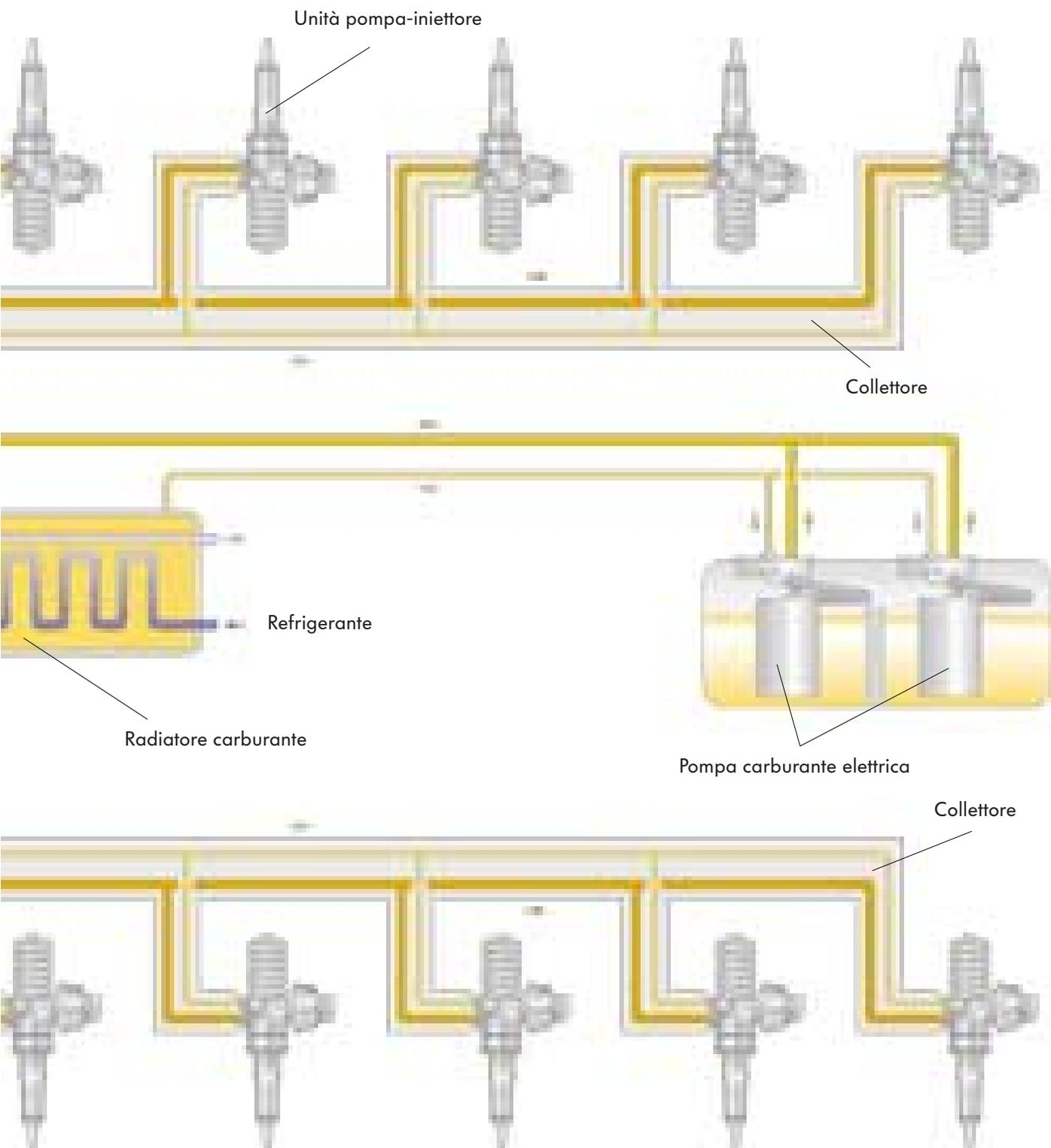
Le **valvole di limitazione della pressione** ... limitano la pressione del carburante nel circuito di ritorno del carburante a ca. 1 bar. In tal modo vengono compensati i rapporti di pressione nel circuito del carburante.

I **termosensori del carburante** ... rilevano la temperatura del carburante per le centraline del motore.

La **valvola di preriscaldamento** ... convoglia in presenza di temperature esterne ridotte il carburante in riflusso verso il filtro impedendo in tal modo l'imbrattamento delle cartucce del filtro.

Il **radiatore del carburante** ... raffredda il carburante in riflusso per proteggere il serbatoio da carburante eccessivamente caldo.





303_088

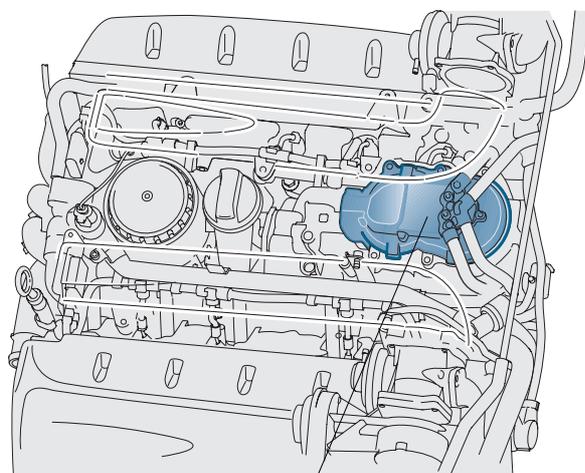
- Ritorno
- Mandata - bassa
- Mandata - alta pressione

Meccanica del motore

Filtro del carburante

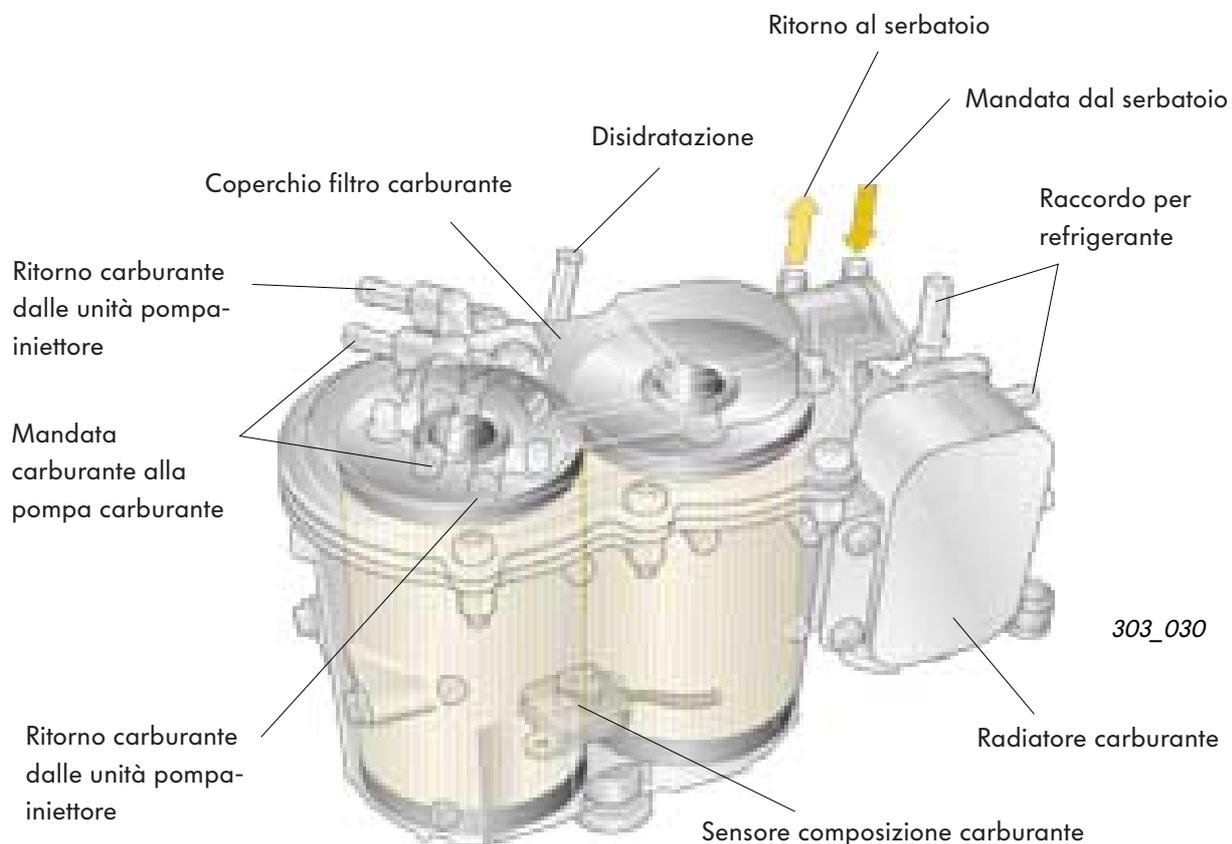
Il filtro del carburante è posto nello spazio a V del motore al sicuro dagli urti.

Comprende due cartucce e un sensore della composizione del carburante. Il sensore avvisa il conducente in caso di contenuto troppo elevato di acqua nel filtro attraverso una spia posta sul cruscotto. Nel coperchio del filtro si trova una valvola di preriscaldamento che in caso di temperature esterne ridotte riporta al filtro il carburante in riflusso riscaldato dal motore. Nella Touareg il filtro è provvisto di un radiatore per carburante a refrigerante. Il radiatore raffredda il carburante che rifluisce nel serbatoio impedendo un danneggiamento del serbatoio dovuto al carburante di ritorno troppo caldo. Nella Phaeton è presente un radiatore per carburante ad aria sotto il fondo del veicolo.



303_029

Filtro carburante



303_030

Valvola di preriscaldamento

Con temperature esterne ridotte dal diesel tende a separarsi la paraffina. Sussiste in questo caso il rischio che il filtro del carburante si imbratti impedendo il funzionamento del motore a causa della mancata alimentazione di carburante. Per impedirlo, nel coperchio del filtro del carburante è presente una valvola di preriscaldamento.

Temperatura carburante elevata

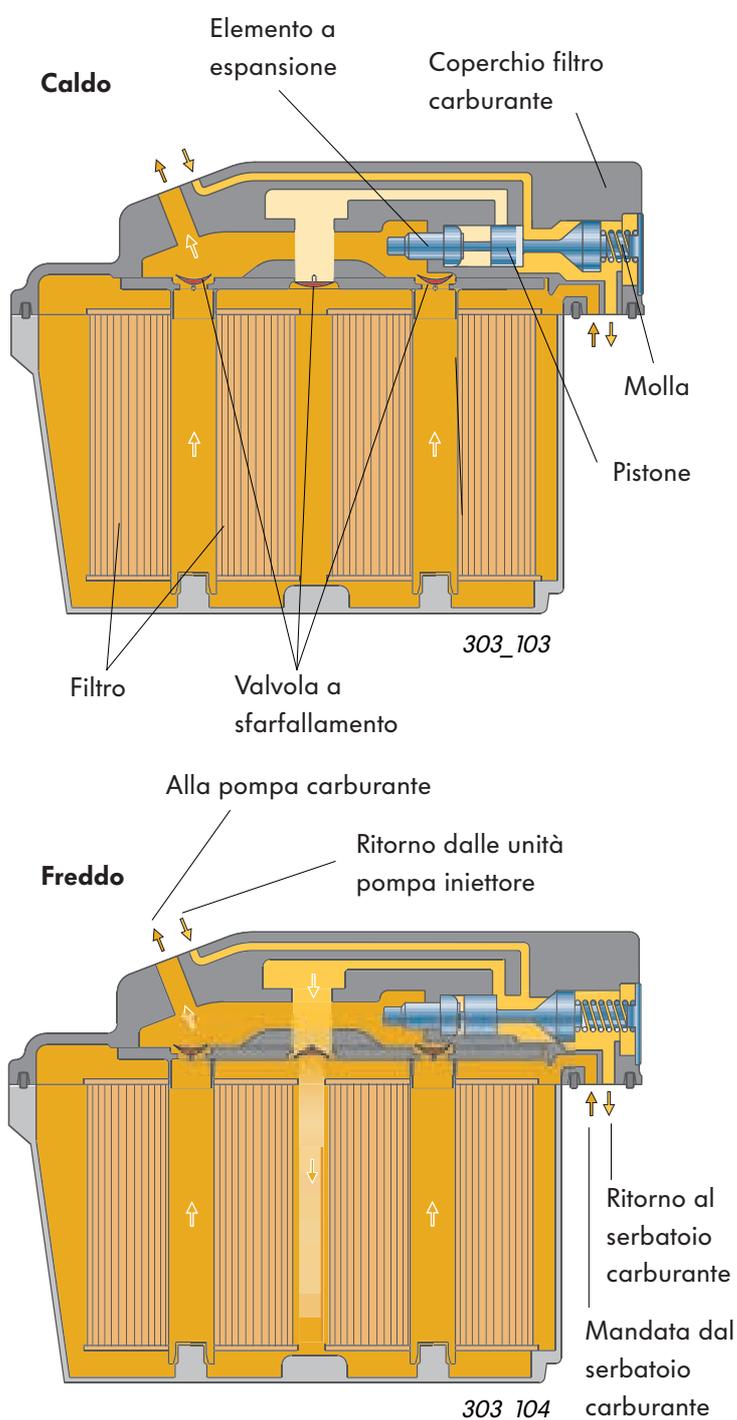
Se il carburante nel circuito di mandata supera i 40 °C, il pistone viene premuto contro la molla dall'elemento a espansione. La valvola di preriscaldamento si apre completamente lasciando passare il carburante nel circuito di ritorno. Il carburante che rifluisce dalle unità pompa-iniettore arriva direttamente nel circuito di ritorno a da lì nel serbatoio.

Nel circuito di mandata il carburante arriva alle pompe del carburante attraverso le cartucce del filtro e le valvole a sfarfallamento.

Temperatura carburante ridotta

Se la temperatura del carburante è inferiore a 10 °C l'elemento a espansione si contrae e il pistone chiude con la forza elastica il passaggio al serbatoio. In questo modo il carburante che rifluisce dalle unità pompa-iniettore viene portato verso il filtro. Il carburante nel filtro viene riscaldato e in tal modo si impedisce che il filtro si imbratti.

A seconda della temperatura esterna, la valvola di preriscaldamento convoglia il carburante che rifluisce dalle unità pompa-iniettore verso il filtro o verso il serbatoio.



Meccanica del motore

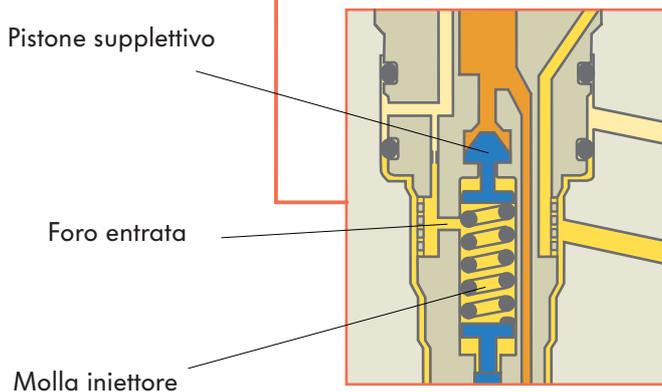
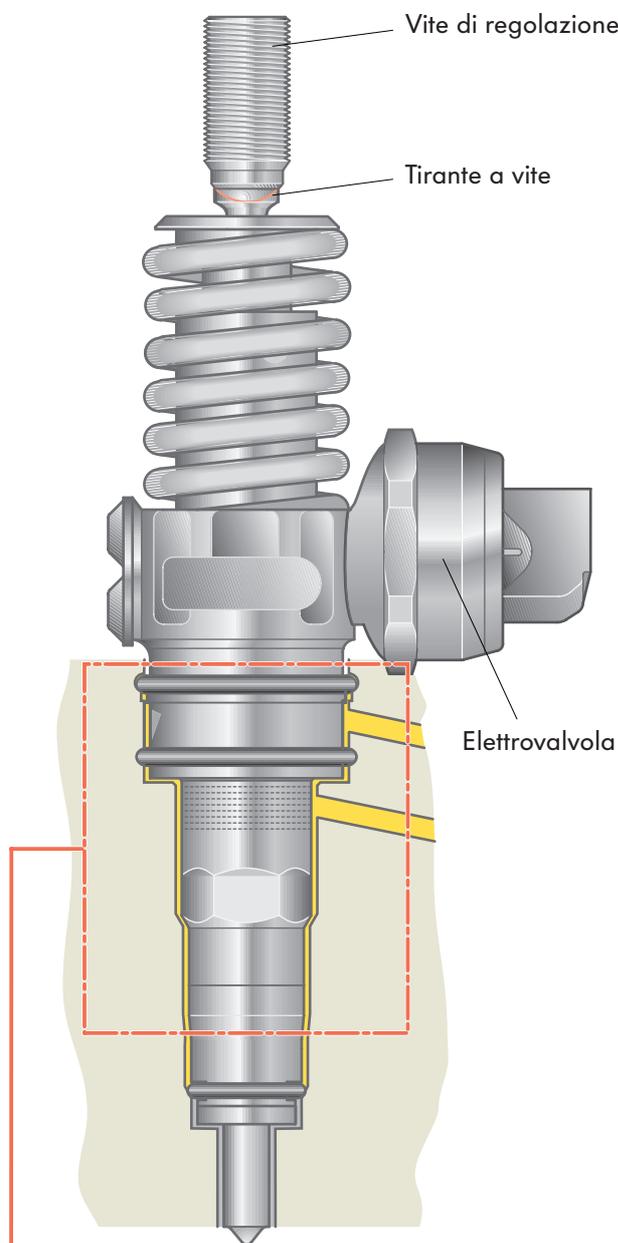
Unità pompa-iniettore

Nel motore V10-TDI sono state montate le unità pompa-iniettore già utilizzate nel motore 1,9l/74 kW-TDI caratterizzate da:

- azionamento con attrito minimo
- pressione di iniezione aumentata nella fase di carico parziale
- un'elettrovalvola compatta

Per ottenere un azionamento con attrito ridotto al minimo la vite di regolazione è provvista di una calotta sferica e il tirante a vite con una vaschetta a sfera. Essendo i raggi elevati, la superficie di contatto è ridotta. L'olio del motore può inoltre raccogliersi nella vaschetta a sfera e quindi assicurare una buona lubrificazione tra vite di regolazione e tirante a vite.

La pressione di iniezione viene aumentata nella fase di carico parziale grazie a un pistone suppletivo avente una corsa elevata. Grazie alla corsa elevata del pistone e all'effetto di strozzamento del foro di entrata tra il vano della molla dell'iniettore e il canale del carburante sale la pressione nel vano della molla dall'iniettore. La molla dell'iniettore viene pretensionata ulteriormente e in tal modo viene aumentata la pressione di iniezione.

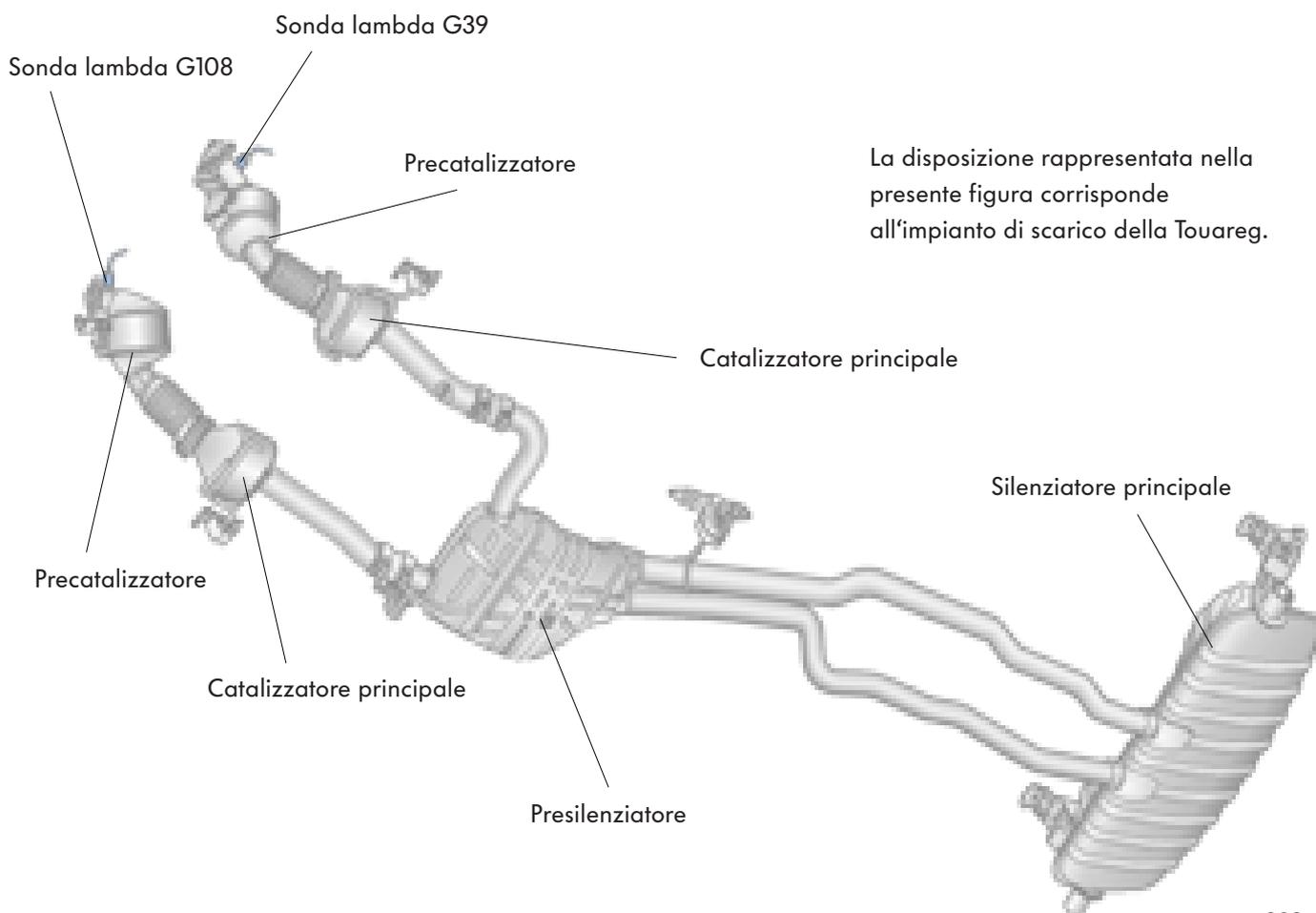


303_010

Impianto gas di scarico

L'impianto dei gas di scarico del motore -TDI- è costituito da un precatalizzatore e un catalizzatore principale per ogni bancata di cilindri e da un presilenziatore e un silenziatore principale.

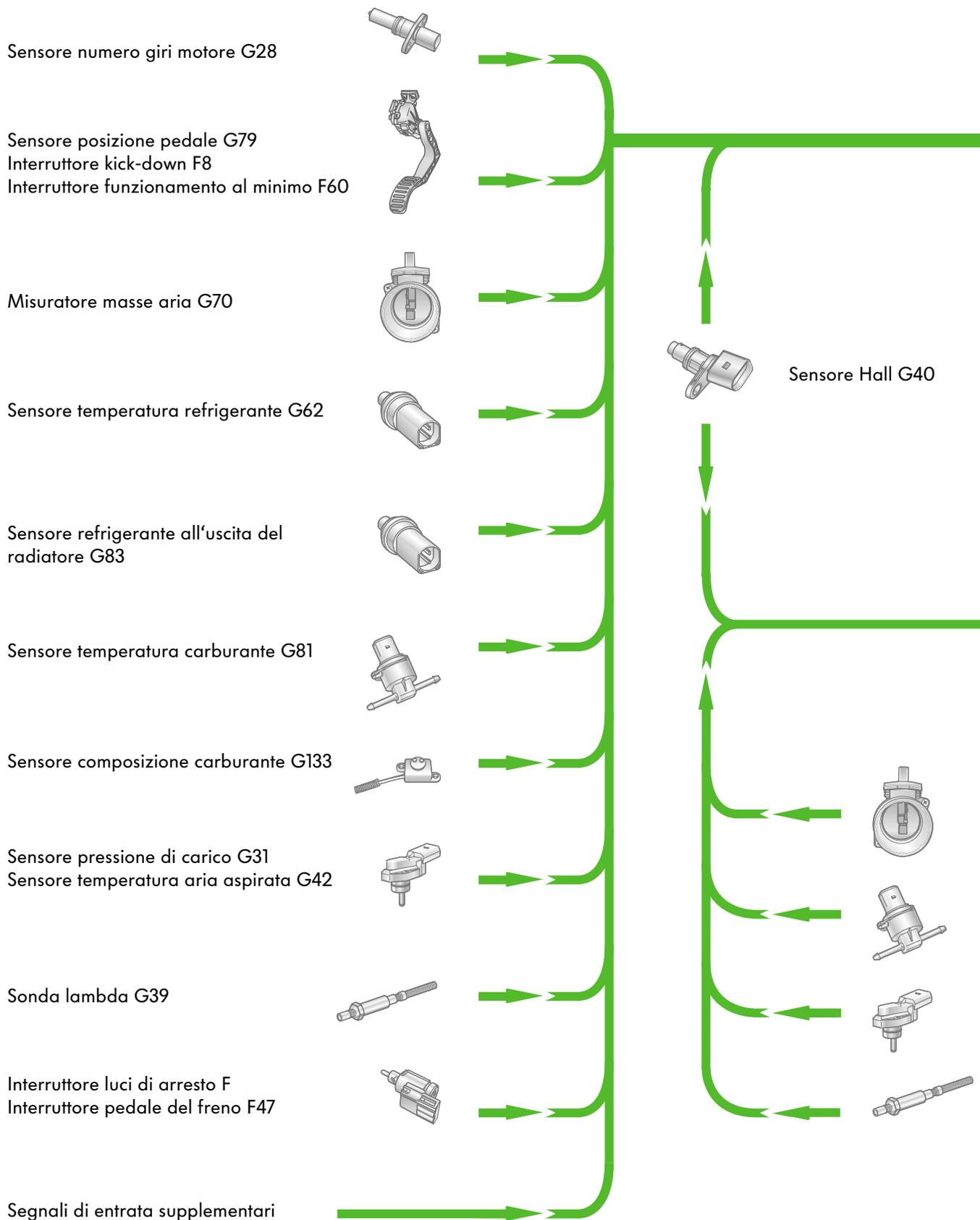
Tutti i catalizzatori sono catalizzatori a ossidazione. I precatalizzatori sono disposti vicino al motore per raggiungere rapidamente la temperatura di esercizio e ridurre in tal modo il più possibile l'emissione di sostanze nocive. Le sonde lambda poste prima dei precatalizzatori hanno la funzione di regolare il ricircolo dei gas di scarico.



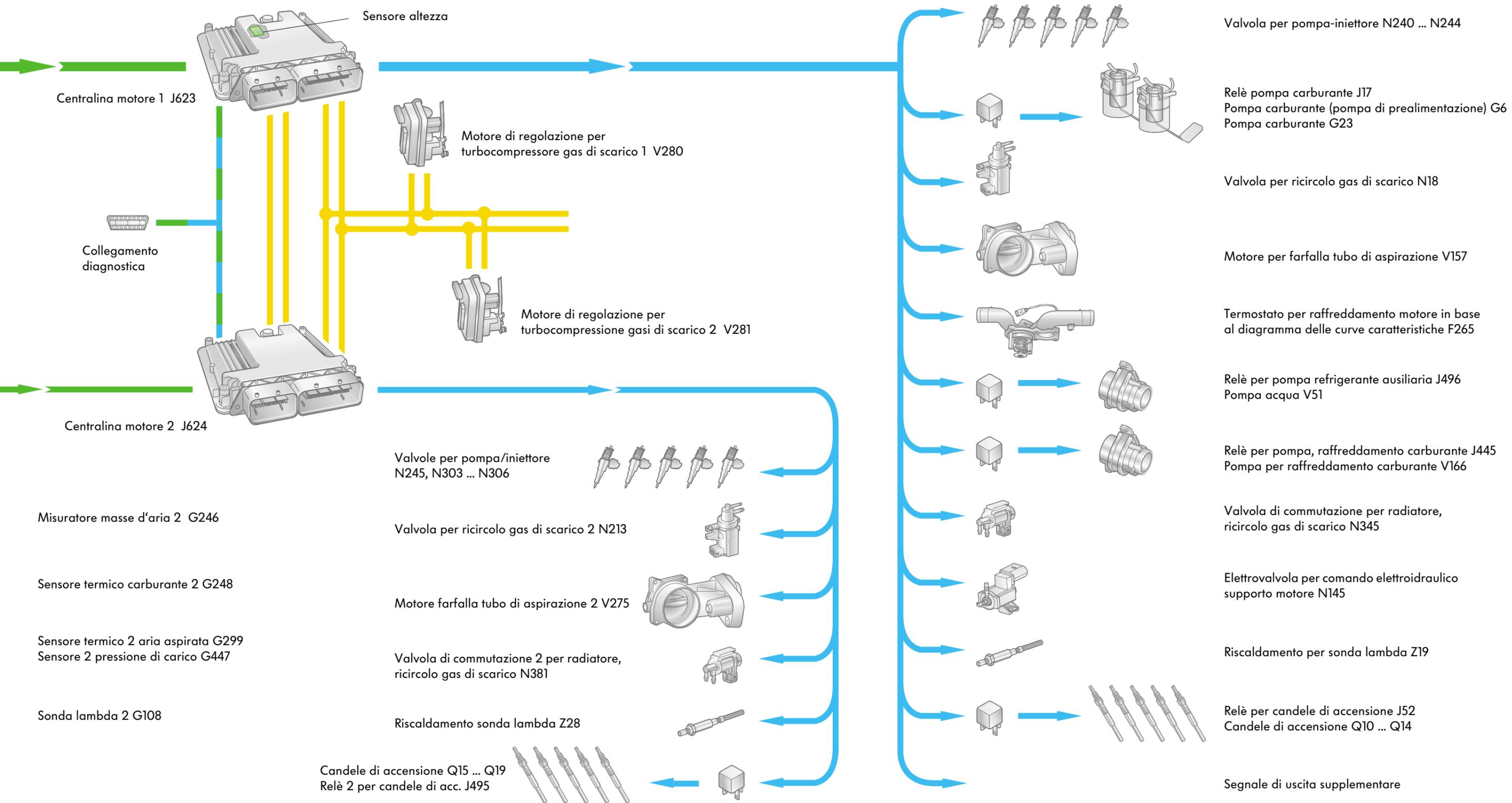
303_033

Panoramica del sistema

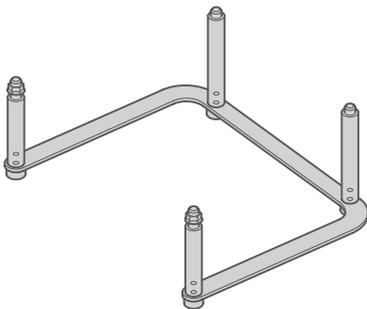
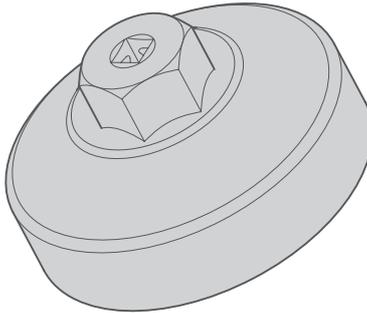
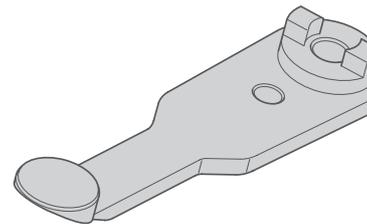
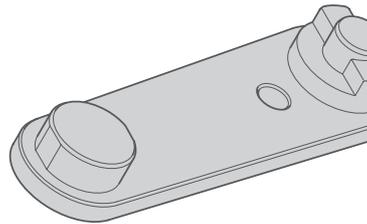
Panoramica gestione motore



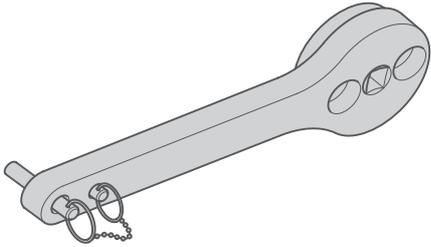
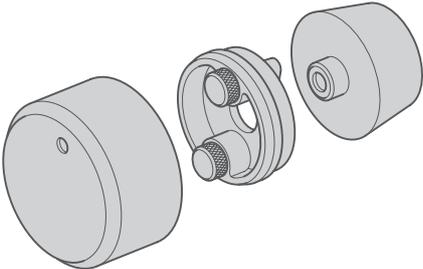
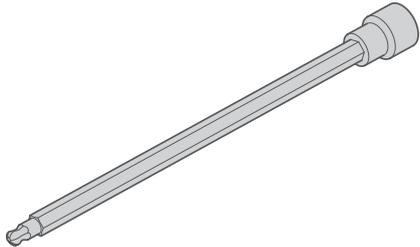
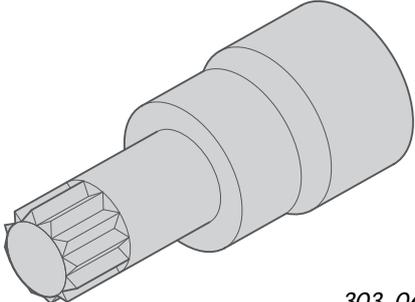
Queste pagine mostrano una panoramica del sistema di gestione del motore V10-TDI. Per una descrizione dettagliata dei componenti, dei sensori, degli attuatori nonché del funzionamento della gestione del motore, consultare il programma autodidattico 304 "La regolazione diesel elettronica EDC 16".



Utensili speciali

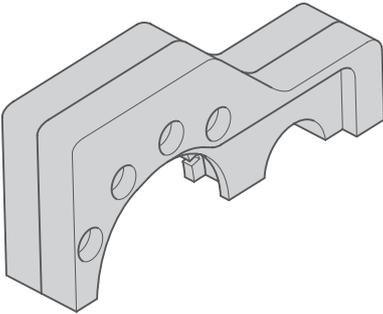
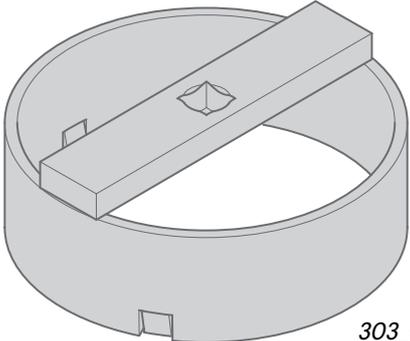
Definizione	Utensili	Impiego
T10191 Telaio	 <p>303_056</p>	Per appoggiare il gruppo V10-TDI
T10192 Chiave filtro dell'olio	 <p>303_057</p>	Per montare e smontare il coperchio del filtro dell'olio
T10193 Dispositivo fissaggio albero a camme	 <p>303_058</p>	Per fissare l'albero a camme della bancata di cilindri 1 durante la regolazione della fasatura
T10194 Dispositivo fissaggio albero a camme	 <p>303_059</p>	Per fissare l'albero a camme della bancata di cilindri 2 durante la regolazione della fasatura. Montaggio e smontaggio del modulo del filtro dell'olio



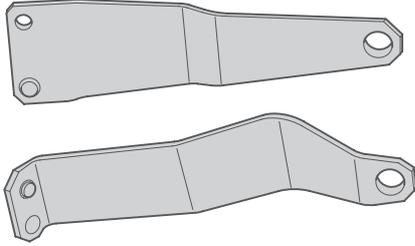
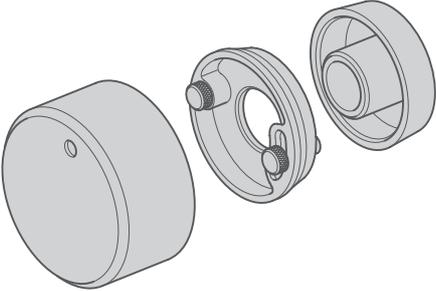
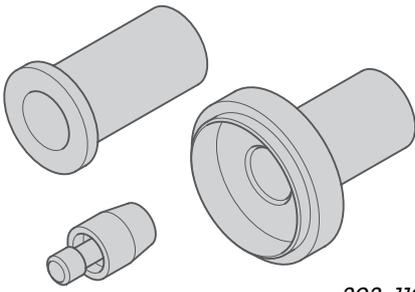
Definizione	Utensili	Impiego
<p>T10195 Dispositivo fissaggio albero a gomiti</p>	 <p>303_060</p>	<p>Per fissare l'albero a gomiti durante la regolazione della fasatura</p>
<p>T10196 Chiave</p>	 <p>303_061</p>	<p>Per il montaggio dell'anello di tenuta in PTFE dell'albero a gomiti sul lato del volante</p>
<p>T10197 Chiave a tubo SW6</p>	 <p>303_062</p>	<p>Per montare e smontare vari componenti nello spazio a V del motore</p>
<p>T10198 Chiave a tubo XZN16</p>	 <p>303_063</p>	<p>Per smontare e montare la ruota dell'albero a camme</p>



Service

Definizione	Utensili	Impiego
T10199 Dispositivo di bloccaggio	 <p>303_064</p>	Per bloccare gli ingranaggi della distribuzione mentre si smontano gli alberi a camme
T10200 Spina	Il grafico non era disponibile al momento della stampa	Per montare e smontare la trasmissione
T10201 Dispositivo di serraggio	Il grafico non era disponibile al momento della stampa	Per montare e smontare il tunnel di supporto
T10202 Chiave	 <p>303_067</p>	Per montare e smontare l'unità di alimentazione carburante



Definizione	Utensili	Impiego
<p>T10126 Stecca di trasporto</p>	 <p style="text-align: right;"><i>303_108</i></p>	<p>Per trasportare il gruppo V10-TDI con la gru di officina VAS 6100</p>
<p>T10207 Dispositivo di montaggio</p>	 <p style="text-align: right;"><i>303_109</i></p>	<p>Per montare l'anello di tenuta in PTFE dell'albero a gomiti sul lato ingranaggi</p>
<p>T10208 Dispositivo di montaggio</p>	 <p style="text-align: right;"><i>303_110</i></p>	<p>Per montare l'anello di tenuta in PTFE sull'albero del generatore</p>
<p>T10210 Calibro</p>	<p>Il grafico non era disponibile al momento della stampa</p>	<p>Per allineare le unità pompa-iniettore</p>



Verificate le vostre conoscenze

Quali sono le risposte giuste?

A volte solo una.

A volte anche più di una - o anche tutte!

1. Le superfici di scorrimento dei cilindri del motore V10-TDI sono provviste di...
 - A. un rivestimento ottenuto mediante il procedimento di "plasma spraying".
 - B. camicie dei cilindri umide.
 - C. camicie dei cilindri asciutte.

2. Perché i pesi di compensazione dell'albero a gomiti sono in tungsteno?
 - A. Perché il tungsteno ha una densità elevata e in tal modo è possibile costruire pesi compatti che occupano poco spazio.
 - B. Perché il tungsteno ha un'elevata resistenza termica.
 - C. Perché il tungsteno è un materiale economico.

3. Come vengono azionati i gruppi ausiliari nel motore V10-TDI?
 - A. mediante cinghie dentate
 - B. mediante ruote dentate a dentatura diritta
 - C. mediante ruote dentate a dentatura elicoidale
 - D. mediante delle catene

4. Quali vantaggi presentano le ruote dentate rispetto alle cinghie dentate?
 - A. Le ruote dentate sono più leggere e consentono quindi di ridurre il peso.
 - B. Le ruote dentate possono trasmettere forze maggiori con le stesse dimensioni.
 - C. Le ruote dentate presentano una maggiore estensione in lunghezza.

5. Qual è la funzione degli snodi con i coprigiunti?
 - A. Compensano il gioco dei denti tra l'albero a camme e la ruota motrice della trasmissione.
 - B. Modificano la fasatura nella fase di pieno carico.
 - C. Aumentano il numero di giri dell'albero a camme durante il funzionamento al minimo.



-
6. Quale funzione hanno le pompe di aspirazione dell'olio?
- A. Creano la pressione dell'olio necessaria per alimentare il circuito dell'olio del motore.
 - B. Aspirano olio dai circuiti di ritorno dell'olio dei turbocompressori.
 - C. Fanno in modo che in ogni condizione di esercizio sia presente una quantità di olio sufficiente sul bocchettone di aspirazione dell'olio.
7. In quale modo nel motore V10-TDI il carburante viene convogliato dalle pompe del carburante meccaniche alle unità pompa-iniettore?
- A. attraverso il collettore
 - B. attraverso dei fori nella testata
 - C. attraverso dei tubi di acciaio flessibili
8. Quale affermazione è giusta?
- A. Nella Phaeton il carburante in riflusso viene raffreddato mediante un radiatore carburante-aria posto sotto il fondo del veicolo.
 - B. Nella Touareg il carburante in riflusso viene raffreddato mediante un radiatore per il carburante integrato in un circuito di raffreddamento separato.
 - C. Il carburante in riflusso non viene raffreddato.



1. A.; 2. A.; 3. A.; 4. B.; 5. A.; 6. B.; 7. A.; 8. A.; B.

Soluzioni:

Service.

303



Destinato esclusivamente all'uso interno © VOLKSWAGEN AG, Wolfsburg

Tutti i diritti riservati. Ci riserviamo la facoltà di apportare modifiche tecniche.

000.2811.23.50 Ultima modifica 09/02

 Questa carta è stata prodotta
con cellulosa trattata senza cloro.