

Descrizione del motore

Motore M132

Con l'introduzione sul mercato la nuova smart fortwo viene offerta con un nuovo motore a benzina a 3 cilindri con una cilindrata aumentata a 999 cm³.

Sono disponibili tre diverse varianti di motore:

- Motore aspirato con potenza ridotta (45 kW)
- Motore aspirato (52 kW)
- Motore sovralimentato (turbocompressore a gas di scarico) (62 kW)



P01.10-2892-00

Illustrazione riferita al motore a benzina a 3 cilindri con turbocompressore

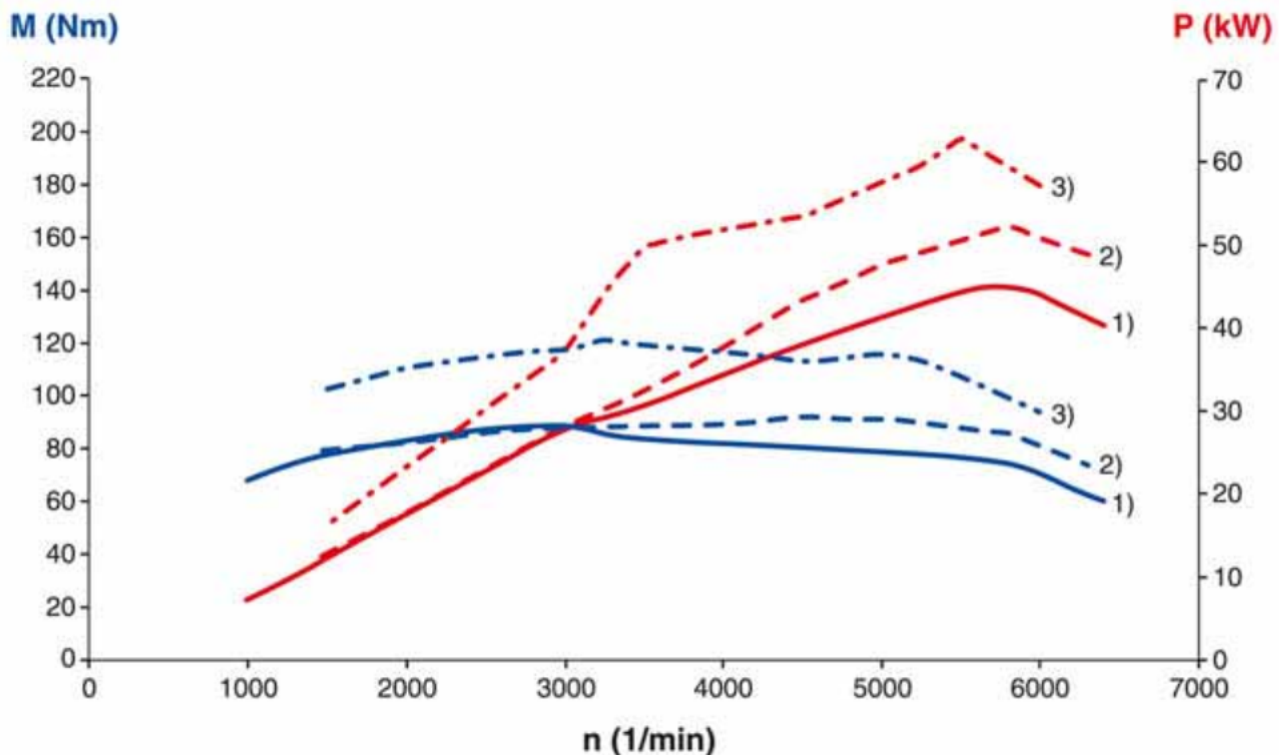
Innovazione

I nuovi motori a benzina M132 si basano tutti sullo stesso motore base, le diverse varianti di potenza vengono realizzate mediante sovralimentazione e differenti versioni di software.

Diagramma della potenza e della coppia

Le curve caratteristiche raffigurate in rosso rappresentano l'andamento della potenza (P) in funzione del n. di giri del motore (n).

Le curve caratteristiche raffigurate in blu rappresentano l'andamento della forza (M) in funzione del n. di giri del motore (n).



P01.00-2907-00

Diagramma della potenza e della coppia M 132

- 1 Motore con riduzione della potenza da 45 kW/89 Nm
- 2 Motore aspirato da 52 kW/92 Nm
- 3 Motore turbocompresso da 62 kW/120 Nm



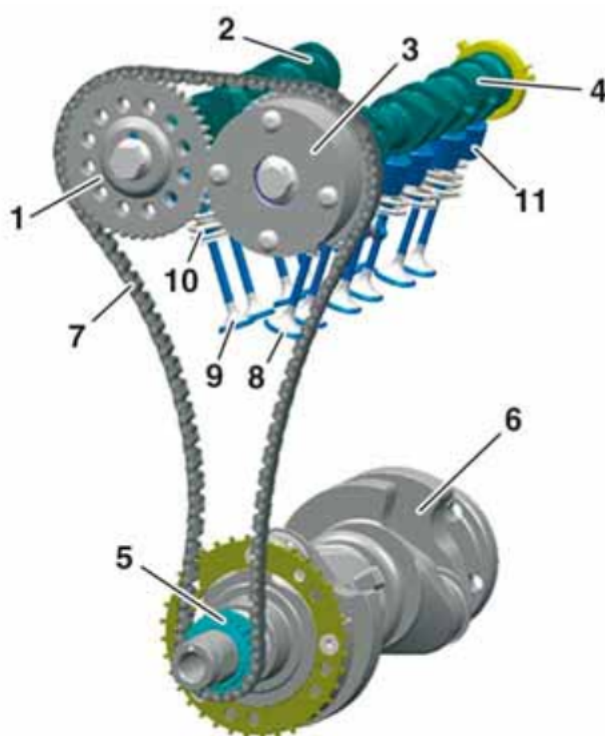
Dati motore

M132				
	Unità	Motore con riduzione della potenza	Motore aspirato	Motore turbocompresso
Modello motore	M	132.910		132.930
Potenza nominale	kW a 1/min	45 5800	52 5.800	62 5250
Coppia nominale	Nm a 1/min	89 3000	92 4.500	120 3.250
Compressione	e	11,4:1		10,0:1
Disposizione/numero cilindri		in linea/3		
Disposizione/numero alberi a camme		in testa/2		
Cilindrata	cm ³	999		
Alesaggio	mm	72		
Corsa	mm	81,8		
Angolo tra i cilindri	°	45		
Carburante		Benzina super, senza piombo 95 ottani		
Norma antinquinamento		EU 4		

Distribuzione

La catena della distribuzione aziona il variatore di fase degli alberi a camme e la ruota dentata dell'albero a camme di scarico tramite la ruota dentata dell'albero motore. La catena della distribuzione viene guidata da una guida di scorrimento. La guida di tensione e il tendicatena assicurano un precarico ottimale al fine di minimizzare sia l'usura che i rumori.

L'albero a camme di aspirazione e l'albero a camme di scarico regolano il ricambio dei gas del motore tramite le valvole di aspirazione e di scarico. Grazie alla fasatura variabile degli alberi a camme si ottengono migliori caratteristiche di risposta al minimo e nella fascia di carico parziale. Contemporaneamente la variazione di fase degli alberi a camme contribuisce a poter rispettare i valori limite predefiniti per le emissioni allo scarico.



P05.00-2082-00

Distribuzione

- 1 Ruota dentata albero a camme di scarico
- 2 Albero a camme di scarico
- 3 Variatore di fase dell'albero a camme
- 4 Albero a camme di aspirazione
- 5 Ruota dentata albero motore
- 6 Albero motore

- 7 Catena della distribuzione
- 8 Valvola di aspirazione
- 9 Valvola di scarico
- 10 Molla valvola
- 11 Punteria a bicchiere

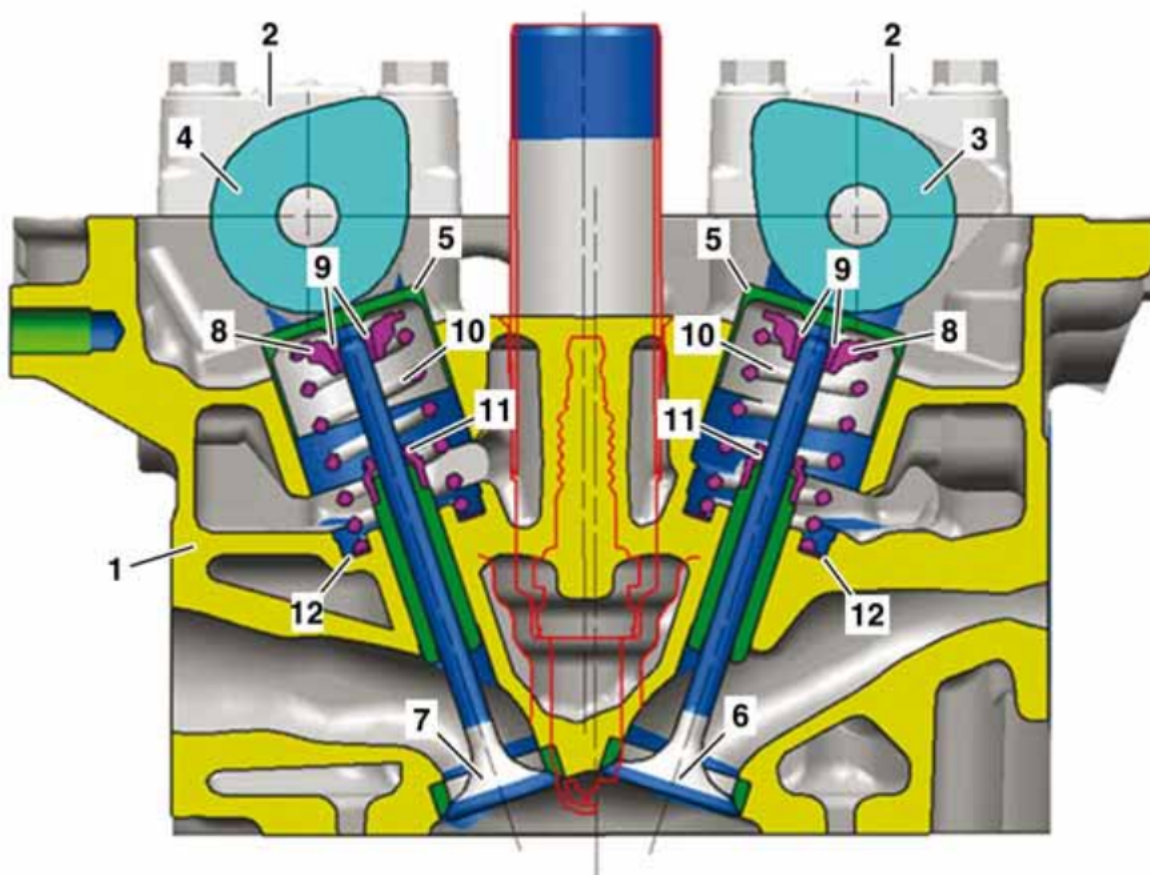
Distribuzione

Generalità

I motori a benzina sono equipaggiati con punterie a bicchiere meccaniche. A causa della sollecitazione meccanica delle camme e delle punterie a bicchiere si rendono necessari il controllo e la registrazione del gioco valvole.

Individuare la corrispondente punteria a bicchiere in base al suo contrassegno e montarla.

La registrazione del gioco valvole avviene tramite la sostituzione delle punterie a bicchiere, disponibili in diversi spessori.



P05.30-2151-00

- 1 Testata
- 2 Cappello albero a camme
- 3 Albero a camme di aspirazione
- 4 Albero a camme di scarico
- 5 Punteria a bicchiere
- 6 Valvola di aspirazione

- 7 Valvola di scarico
- 8 Piattello della molla valvola
- 9 Elementi conici valvola
- 10 Molla valvola
- 11 Guarnizione stelo valvola
- 12 Sede valvola

Controllo dell'iniezione

Il nuovo motore M132 dispone di un sistema d'iniezione di benzina e accensione ME (elettronica del motore). L'unità di comando centrale di questo sistema è la centralina di comando ME la quale è collegata tramite il CAN ai seguenti componenti:

- strumento combinato
- centralina di comando SAM
- centralina di comando del cambio meccanico automatizzato
- apparecchiatura di comando riscaldamento/climatizzatore
- centralina di comando ESP
- centralina di comando servosterzo
- presa di test per la diagnosi

La centralina di comando ME invia le proprie informazioni sul CAN rendendole in questo modo accessibili a tutti i restanti componenti collegati al CAN. Viceversa, anche le informazioni di altri componenti giungono in questo modo alla centralina di comando ME. Il segnale del motorino della frizione, letto direttamente dalla centralina di comando cambio meccanico automatizzato, arriva così alla centralina di comando ME.

Segnali in ingresso diretti provengono ad es. da:

- sensore di battito in testa
- trasduttore pressione di sovralimentazione
- trasduttore di Hall albero a camme
- sonda termica liquido di raffreddamento
- sensore della pressione del condotto di aspirazione
- trasduttore pedale dell'acceleratore
- sonda O2 a valle del KAT
- sonda O2 a monte del KAT
- trasduttore posizione albero motore
- attuatore valvola a farfalla
- interruttore pressione olio

Segnali in uscita diretti vengono inviati ad es. a:

- relè pompa di alimentazione del carburante
- pompa d'alimentazione con trasduttore livello carburante
- attuatore valvola a farfalla
- bobina di accensione, cilindro 1
- bobina di accensione, cilindro 2
- bobina di accensione, cilindro 3
- valvola di commutazione ARF
- elettromagnete attuatore comando albero a camme
- iniettore carburante cilindro 1
- iniettore di carburante cilindro 2
- iniettore di carburante cilindro 3
- valvola di sfiato serbatoio carburante
- valvola di regolazione pressione

Sono presenti inoltre i seguenti ingressi sulla centralina di comando ME:

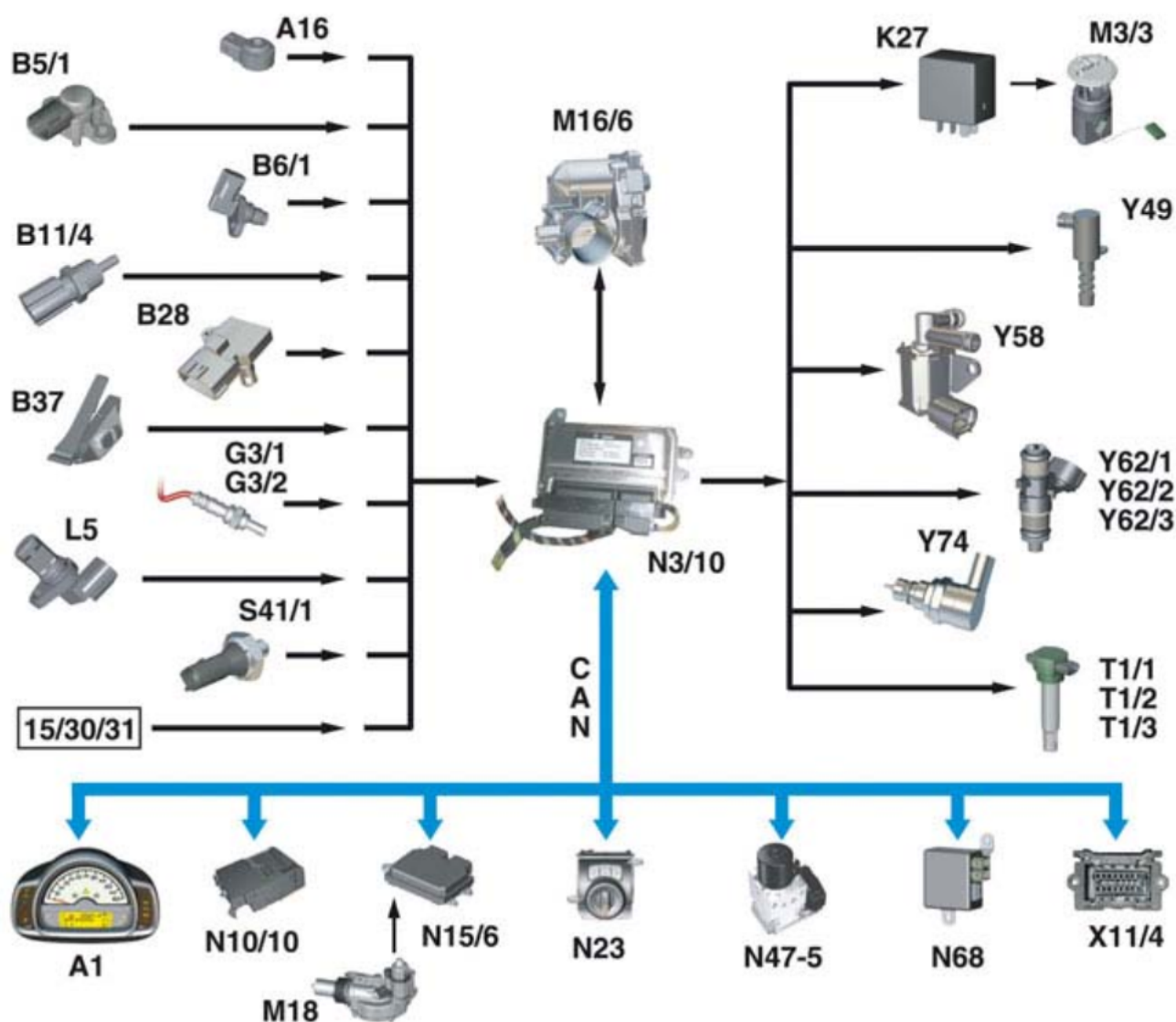
- mors. 15
- mors. 30
- mors. 31

Funzionamento

In base ai segnali che arrivano direttamente oppure tramite il CAN, il motore viene comandato in funzione del carico da una mappatura predefinita. A seconda dei valori calcolati dalla centralina di comando ME, gli attuatori vengono attivati tramite cavi diretti. Le informazioni destinate ad altri componenti vengono inviate al CAN.

La centralina di comando ME dispone di una memoria guasti integrata ed è in grado di scambiare informazioni con il sistema STAR DIAGNOSIS attraverso la presa di test per la diagnosi collegata al CAN.

Sistema d'iniezione di benzina e accensione



P07.61-3509-00

Schema del flusso dei dati del sistema d'iniezione motore a benzina

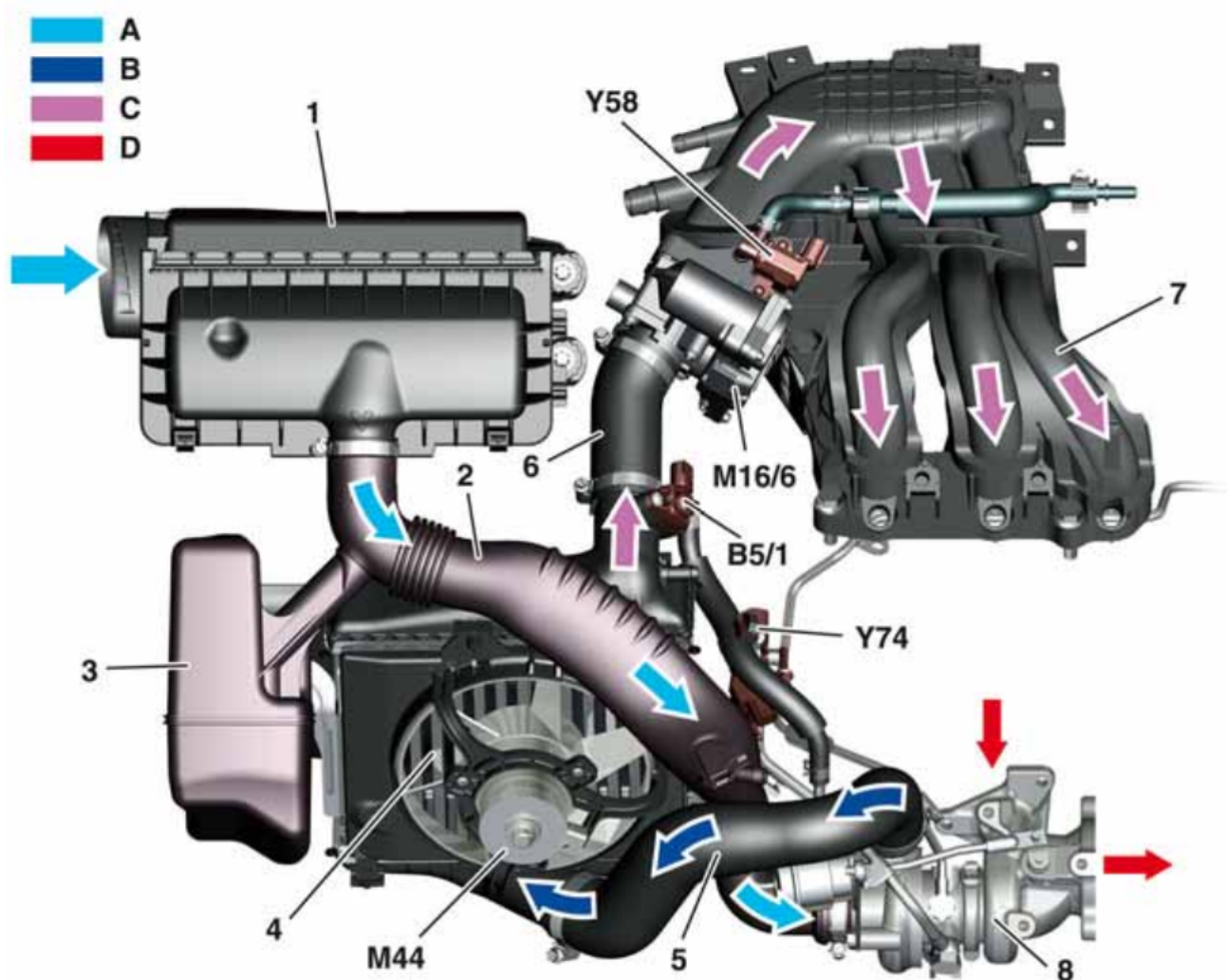
15/30/31	Stato morsetti	N15/6	Centralina di comando cambio meccanico automatizzato
A1	Strumento combinato	N23	Apparecchiatura di comando riscaldamento/climatizzatore
A16	Sensore di battito in testa	N47-5	Centralina di comando ESP
B5/1	Trasduttore pressione di sovralimentazione (solo con motore turbocompresso)	N68	Centralina di comando servosterzo
B6/1	Trasduttore di Hall albero a camme	S41/1	Interruttore pressione olio
B11/4	Sonda termica liquido di raffreddamento	T1/1	Bobina di accensione cilindro 1
B28	Sensore di pressione collettore di aspirazione	T1/2	Bobina di accensione cilindro 2
B37	Trasduttore pedale acceleratore	T1/3	Bobina di accensione cilindro 3
G3/1	Sonda O2 a valle del KAT	X11/4	Presa di test per la diagnosi
G3/2	Sonda O2 a monte del KAT	Y49	Elettromagnete attuatore comando albero a camme
K27	Relè pompa di alimentazione del carburante	Y58	Valvola di sfiato serbatoio carburante
L5	Trasduttore di posizione albero motore	Y62/1	Iniettore di carburante cilindro 1
M3/3	Pompa di alimentazione del carburante con trasduttore di livello	Y62/2	Iniettore di carburante cilindro 2
M16/6	Attuatore valvola a farfalla	Y62/3	Iniettore di carburante cilindro 3
M18	Motorino della frizione	Y74	Valvola di regolazione pressione (solo con motore turbocompresso)
N3/10	Centralina di comando ME		
N10/10	Centralina di comando SAM	CAN	Control Area Network (bus dati/bus CAN)

Aspirazione aria

L'aria fresca viene aspirata e depurata attraverso il filtro aria. Attraverso la tubazione dell'aria, l'aria fresca giunge nel turbocompressore a gas di scarico, dove viene compressa. L'aria fresca così compressa e riscaldata viene raffreddata nell'intercooler e quindi spinta nel tubo distributore aria di sovralimentazione.

Risonatore dell'aria aspirata

Il risonatore dell'aria aspirata svolge la funzione di smorzare le pulsazioni alle variazioni di carico, al fine di minimizzare le eventuali oscillazioni nel flusso d'aria.



P09.41-2507-00

- | | |
|-------|---|
| 1 | Scatola filtro aria |
| 2 | Tubazione dell'aria |
| 3 | Risonatore aria aspirata |
| 4 | Intercooler |
| 5 | Condotto aria di sovralimentazione verso l'intercooler |
| 6 | Condotto aria di sovralimentazione verso il tubo distributore aria di sovralimentazione |
| 7 | Tubo distributore aria di sovralimentazione |
| 8 | Turbocompressore a gas di scarico |
| B5/1 | Trasduttore pressione di sovralimentazione |
| M16/6 | Attuatore valvola a farfalla |

- | | |
|-----|--|
| M44 | Motorino del ventilatore aria di sovralimentazione |
| Y58 | Valvola di sfiato serbatoio carburante (posizione di montaggio riferita al motore aspirato; posizione di montaggio nel motore turbocompresso sul telaio integrale) |
| Y74 | Valvola di regolazione pressione |
| A | Aria fresca |
| B | Aria di sovralimentazione calda |
| C | Aria di sovralimentazione raffreddata |
| D | Gas di scarico |

Aspirazione aria

Registrazione della cinghia e descrizione della cinghia elasticizzata

Cinghia di trasmissione autotensionante

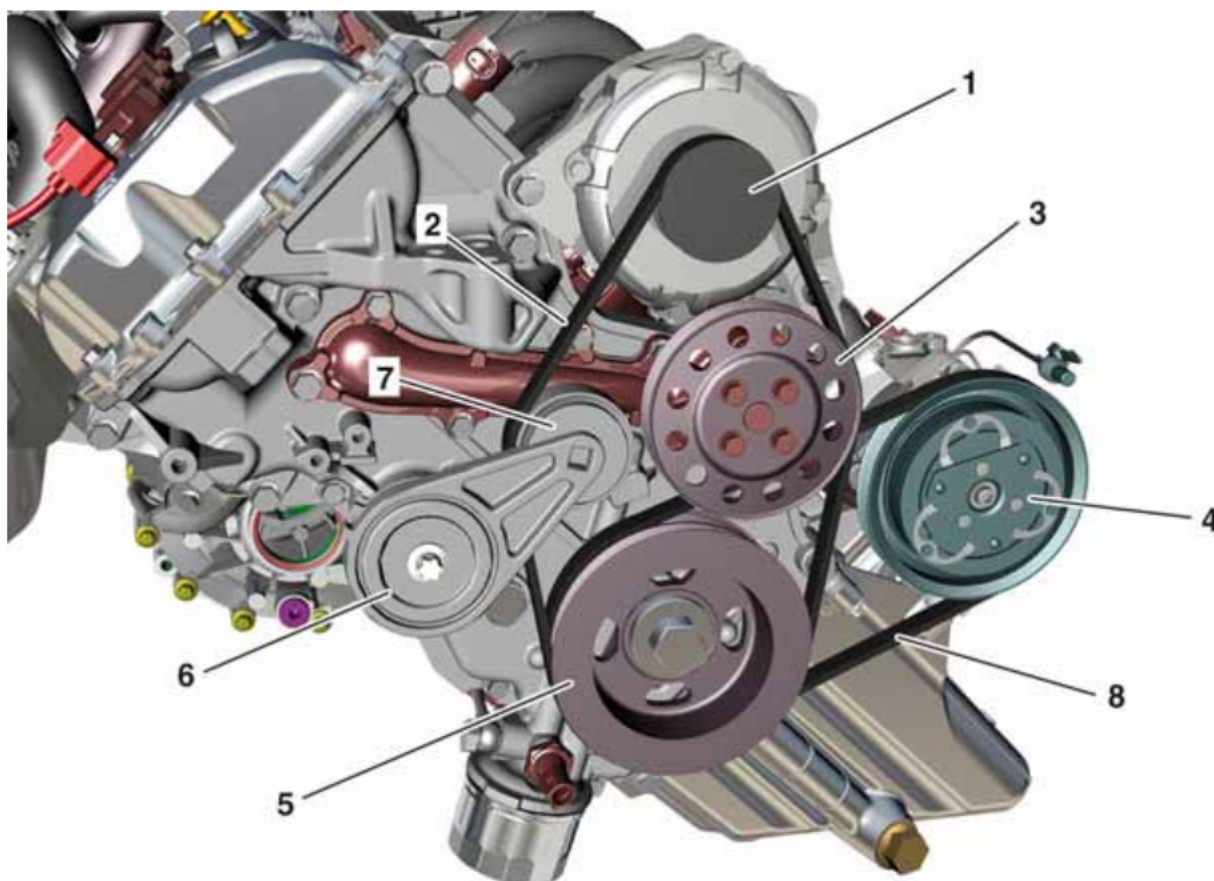
L'azionamento dell'alternatore e della pompa liquido di raffreddamento avviene tramite una cinghia trapezoidale a nervature con tendicinghia.

La cinghia trapezoidale a nervature viene tesa su un tendicinghia nuovo, precaricato. Per poter montare e smontare la cinghia trapezoidale a nervature è necessario girare il tendicinghia in senso orario per mezzo di un attrezzo speciale in modo da allentare la cinghia. Dopodiché è possibile bloccare il tendicinghia e smontare la cinghia trapezoidale a nervature.

Cinghia elasticizzata

L'azionamento del compressore del fluido refrigerante avviene tramite una cinghia elasticizzata.

La cinghia elasticizzata non richiede alcun dispositivo tendicinghia, va però sostituita dopo un chilometro-traggo predefinito. Lo smontaggio e il montaggio vengono effettuati con l'ausilio di un attrezzo speciale che guida la cinghia elasticizzata sulla puleggia del compressore del fluido refrigerante. Ruotando il motore nel normale senso di rotazione, la cinghia elasticizzata viene applicata sulla puleggia oppure sfilata dalla stessa.



Trasmissione a cinghie illustrata in via esemplificativa per il motore turbocompresso

- | | |
|--|-----------------------------|
| 1 Puleggia alternatore | 5 Puleggia albero motore |
| 2 Cinghia trapezoidale a nervature | 6 Dispositivo tendicinghia |
| 3 Puleggia pompa liquido di raffreddamento | 7 Puleggia del tendicinghia |
| 4 Puleggia compressore del fluido refrigerante | 8 Cinghia elasticizzata |

P13.20-2055-00



Circuito del liquido di raffreddamento

Nel circuito di raffreddamento piccolo, il liquido di raffreddamento viene pompato attraverso il motore, fatto passare vicino al termostato per tornare infine nella pompa di circolazione del liquido di raffreddamento.

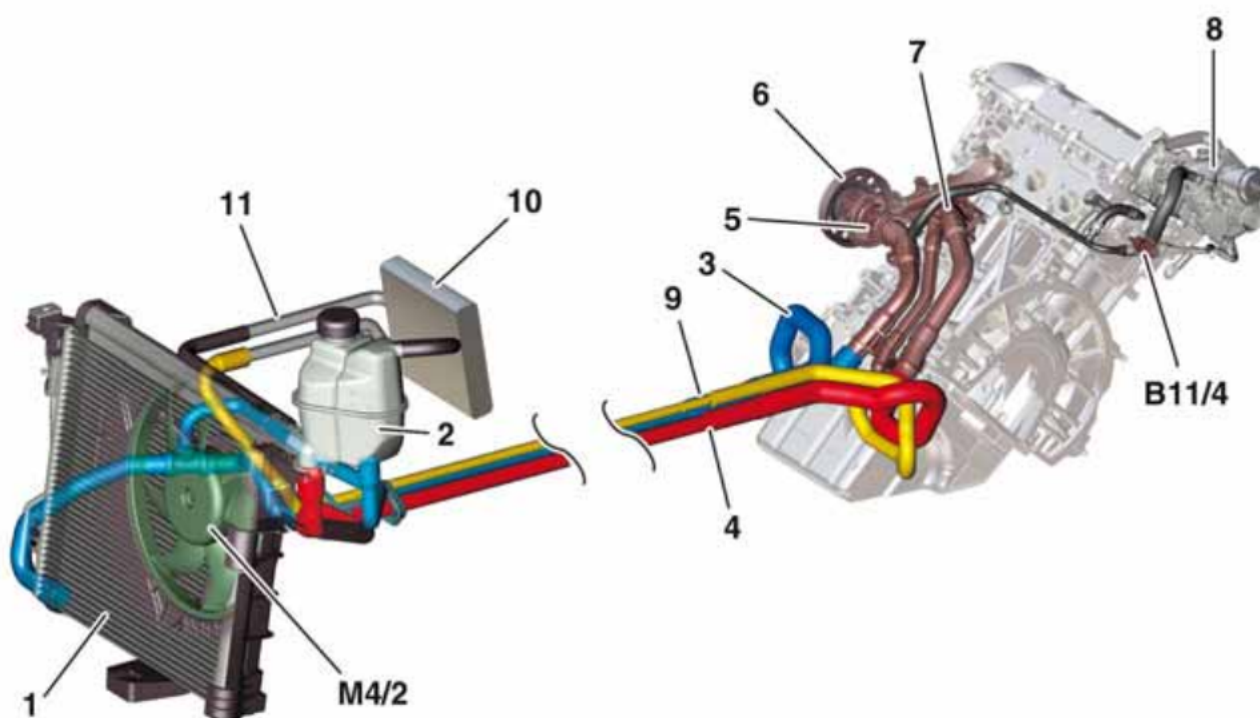
Quando il motore ha raggiunto la sua temperatura di esercizio, il termostato apre il circuito, ripartendo in questo modo il circuito del liquido di raffreddamento. Il circuito breve del liquido di raffreddamento a valle del termostato fluisce direttamente verso il radiatore e da lì verso la pompa di circolazione del liquido di raffreddamento.

Il circuito lungo del liquido di raffreddamento a valle del termostato fluisce verso lo scambiatore di calore del riscaldamento e quindi verso il serbatoio di compensazione.

Nel serbatoio di compensazione ha luogo una seconda ripartizione, una parte del flusso va direttamente alla pompa di circolazione del liquido di raffreddamento, mentre l'altra parte prima attraversa anche il radiatore.

Il motorino del ventilatore liquido di raffreddamento si inserisce in funzione della temperatura motore rilevata dalla sonda termica del liquido di raffreddamento, provvedendo in questo modo al raffreddamento del liquido di raffreddamento.

Nel caso dei motori turbocompressi, una deviazione disposta a monte della pompa liquido di raffreddamento assicura il raffreddamento del turbocompressore a gas di scarico.



- 1 Radiatore
- 2 Serbatoio di compensazione
- 3 Tubazione di ritorno liquido di raffreddamento
- 4 Mandata del liquido di raffreddamento (circuito breve)
- 5 Pompa del liquido di raffreddamento
- 6 Puleggia pompa liquido di raffreddamento
- 7 Termostato

- 8 Turbocompressore a gas di scarico
- 9 Mandata del liquido di raffreddamento (circuito lungo)
- 10 Scambiatore di calore riscaldamento
- 11 Tubo del liquido di raffreddamento
- B11/4 Sonda termica liquido di raffreddamento
- M4/2 Motorino del ventilatore liquido di raffreddamento

P20.00-2031-00



Impianto di raffreddamento

Sfiato dell'impianto di raffreddamento

Generalità

In caso di scarico parziale o completo del liquido di raffreddamento, dopo il rifornimento l'impianto di raffreddamento va sfiato.

Rifornimento

Svitare il coperchio di chiusura dell'impianto di raffreddamento e rabboccare l'impianto di raffreddamento attraverso il serbatoio di compensazione fino al riferimento "MAX".

i Avvertenza

Effettuare le operazioni di rifornimento e di sfiato dell'impianto di raffreddamento esclusivamente a motore freddo.

Sfiato

Allentare la fascetta di serraggio e sfilare il flessibile del liquido di raffreddamento finché dal flessibile del liquido di raffreddamento stesso e dalla testata fuoriesce del liquido di raffreddamento. Successivamente riposizionare il flessibile del liquido di raffreddamento e fissarlo per mezzo della fascetta di serraggio.

Rabboccare il serbatoio di compensazione di nuovo fino al riferimento "MAX" e riavvitare il coperchio di chiusura dell'impianto di raffreddamento.

Far riscaldare il motore fino all'apertura del termostato. Spegnerne il motore e controllare il livello del liquido di raffreddamento nel serbatoio di compensazione.



1 Coperchio di chiusura impianto di raffreddamento
2 Serbatoio di compensazione

3 Flessibile liquido di raffreddamento
4 Fascetta di serraggio

P20.00-2329-00