



*MANUALE*  
*DI USO E MANUTENZIONE*

*serie - BV 8406*

*MOTORI DIESEL PER APPLICAZIONE MARINA*

**BONI MOTORI MARINI**

**Boni Motori Marini S.R.L. – 47042 CESENATICO (FC)  
Via Toscanelli, 6 Tel. (0547) 81481 – Fax (0547) 84581**

**<http://www.bonimotorimarini.it>**

**[e-mail boni@bonimotorimarini.it](mailto:boni@bonimotorimarini.it)**



## **MANUALE USO E MANUTENZIONE**

Indice	1
Scopo e definizione	2
Istruzioni di sicurezza	3-4
Dati tecnici	5-6
Sollevamento del motore – marcatura pompa d'iniezione	7
<b>Identificazione parti motore</b>	
Caratteristiche costruttive motore BV 8406 TSI	8-11
<b>Descrizione circuiti</b>	
Circuiti alimentazione aria	12
Circuito alimentazione combustibile e dati tecnici – pompa iniezione -iniettori	13-17
Circuito lubrificazione generale e dati tecnici olio	18-21
Circuito raffreddamento motore – acqua dolce– acqua mare e dati tecnici	22-23
Circuito elettrico	24-25
Quadro elettrico con display analogico	26-27
<b>Operazioni preliminari: avviamento e arresto motore</b>	
Controlli prima di avviare il motore	28
Avviamento del motore	28
Arresto motore	28
<b>Tabella tempi dei tempi di manutenzione</b>	29-31
<b>Operazioni di manutenzione</b>	32-46
<b>Spurgo dell'aria circuito combustibile</b>	47
<b>Regolazione del minimo</b>	47-48
<b>Controllo e regolazione della fasatura d'iniezione</b>	48-49
<b>Installazione testata</b>	49-50
<b>Coppie di serraggio</b>	50-51
<b>Ricerca guasti</b>	51-52
<b>Operazioni di manutenzione da eseguire prima e dopo lo stoccaggio</b>	53
<b>Materiale consigliato da tenere a bordo</b>	54-55



## **Scopo e definizione**

Lo scopo di questo manuale è rendervi familiare l'uso ed la manutenzione del vostro motore Boni/ Valmet illustrandovi tutti i dati tecnici e le regolazioni di base per esso.

Prima di utilizzare il motore leggere attentamente il presente manuale e le relative istruzioni di sicurezza per essere sicuri che il vostro motore funzioni correttamente.

Quando contattate il Servizio Assistenza indicate il tipo di motore ed il relativo numero di serie. Ci riserviamo il diritto di cambiare eventuali regolazioni ed istruzioni di servizio senza ulteriore preavviso.

Salvo indicazioni contrarie, le istruzioni e le regolazioni del presente manuale si applicano a tutte le varianti dei motori della serie BV 8406.

## **IMPORTANTE**














- **EFFETTUARE I CONTROLLI E LA MANUTENZIONE ALLE SCADENZE PREVISTE NEL PRESENTE MANUALE.**
- **PER QUALSIASI NECESSITA' DI ASSISTENZA, RICAMBI, RIPARAZIONI RIVOLGERSI ALLA PIU' VICINA OFFICINA AUTORIZZATA CHE SI AVVALE DI PERSONALE SPECIALIZZATO ED ATTREZZATURE IDONEE.**
- **RICHIEDERE I RICAMBI COME INDICATO NELL'APPOSITO CATALOGO.**








## ISTRUZIONI DI SICUREZZA



**Prima di iniziare la manutenzione leggere attentamente le seguenti istruzioni ed osservazioni di sicurezza!**

-  Durante le operazioni sul motore, o nelle sue vicinanze, usare sistemi di protezioni sulle orecchie per evitare i danni provocati dal rumore.
-  Nel caso di avviamento del motore, in un luogo chiuso, accertarsi che vi sia un'adeguata ventilazione.
-  Non avvicinarsi mai alle parti in rotazione durante il funzionamento del motore.
-  Non impiegare mai un "aiuto all'avviamento" di tipo "aerosol", mentre funziona il dispositivo "Thermostart" (rischio di esplosione).
-  Avviare il motore, usando solo la chiave del quadro, posto in cabina.
-  Arrestare, sempre, il motore prima di effettuare operazioni di manutenzione o riparazione.
-  Non utilizzare fiamme libere, né fumare, vicino al serbatoio e alle batterie.
-  Aprire con precauzione il tappo della vaschetta, quando il motore è caldo, perché il circuito può essere in pressione.  
Il liquido di raffreddamento di un motore caldo può causare ustioni a contatto con la pelle.
-  Evitare di toccare il collettore di scarico, il turbo-compressore e le altre parti calde del motore.
-  Staccare, sempre, il polo negativo (-) della batteria quando si effettuano sul motore operazioni di manutenzione o riparazione.
-  Quando si controllano gli iniettori evitare che il getto, ad alta pressione, del gasolio venga a contatto con la pelle, poiché questo, può penetrarvi, causando serie lesioni.  
In caso di lesioni contattare immediatamente un medico.
-  Mantenere pulite le superfici del motore, per evitare rischi d'incendio.
-  A temperature superiori a 300°C, nel caso che il motore prenda fuoco, le guarnizioni in "Viton" (come l'anello di tenuta inferiore della camicia-cilindro, la guarnizione della valvola di regolazione della pressione-olio) producono **acido floridrico**, che è altamente corrosivo.  
Non toccare, a mani nude, le guarnizioni in "Viton", quando sono soggette ad elevate temperature. Impiegare, sempre guanti in neoprene, o particolarmente spessi, ed occhiali di sicurezza, durante le operazioni di decontaminazione. Lavare le guarnizioni e la zona contaminata con una soluzione al 10% di idrossido di calcio od altra soluzione alcalina. Chiudere, tutto il materiale rimosso, in sacchetti di plastica ed inviarli ai luoghi di raccolta, istituiti dalle Autorità.  
**Importante: Le guarnizioni in "Viton" non devono, mai, essere incenerite.**



-  Il combustibile, l'olio lubrificante ed il liquido refrigerante causano irritazioni per molto tempo in caso di contatto con la pelle.
-  Evitare, durante le operazioni di manutenzione e di riparazione, che l'olio o altri liquidi, gocciolino sul terreno.
-  Evitare non necessari funzionamenti al minimo, del motore.
-  Fare attenzione quando si lava il motore, con un getto ad elevata pressione con idropulitrici. Non impiegare alte pressioni quando si lavano le parti elettriche, ecc., perché queste possono venire danneggiate.
-  Tutte le guarnizioni del motore non contengono "amianto".



## INFORMAZIONI GENERALI

### DATI TECNICI

**Modello motore: BV 8406**

Numero cilindri	6
Cilindrata totale: (dm <sup>3</sup> )	8.4
Alesaggio per corsa: (mm)	111x145
Combustione	ad iniezione diretta
Rapporto di compressione	16 : 1
Fasatura d'iniezione (B.T.D.C.)	marcata su puleggia albero a gomiti
Gioco punteria-valvole di aspirazione e scarico (mm)	0.35
Senso di rotazione dell'albero motore, visto lato volano	antiorario

**Circuito combustibile: BV 8406**

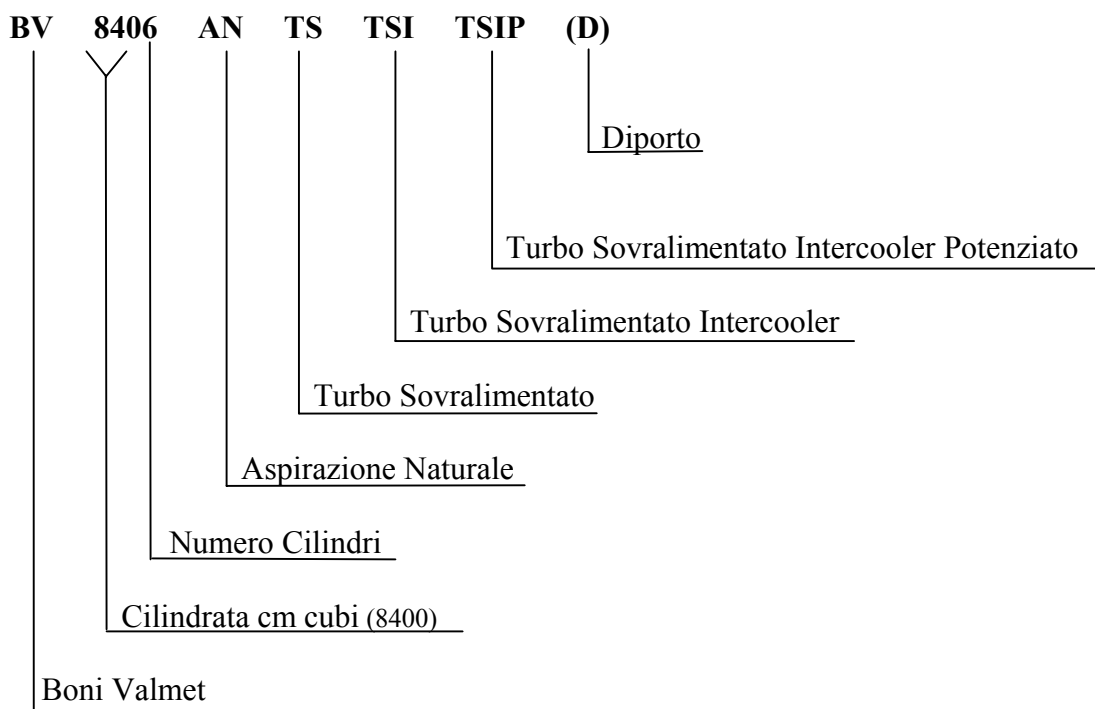
Pompa d'iniezione	Bosch, in linea
Combustibile	gasolio (caratteristiche pag.14)
Pressione di alimentazione , pompa in linea (pressione di apertura della valvola di troppo pieno)	0.6 – 1.0 bar (60-100 kPa)
Ordine di accensione	1-5-3-6-2-4
Iniettore	4 fori
Pressione di apertura del pulverizzatore	250 bar (in fase di controllo)
Pressione di regolazione del pulverizzatore	260 bar (in fase di regolazione)



## LUBRIFICAZIONE

Pressione olio, con motore caldo, al regime di lavoro	2.5 – 5.0 bar
Pressione olio, al minimo di giri	1.0 bar

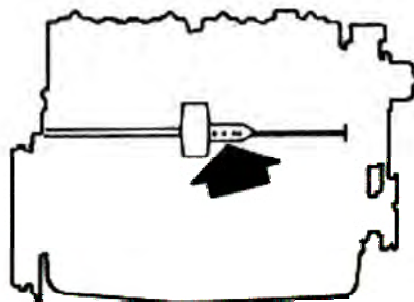
### Designazione del tipo di motore





## INFORMAZIONI GENERALI

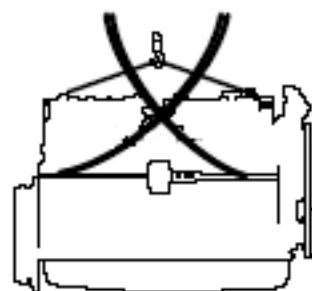
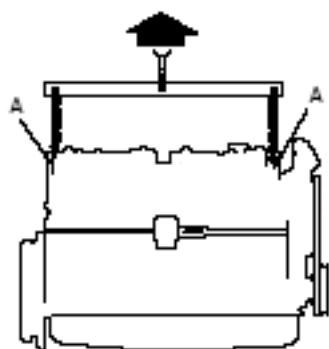
### Posizione del numero di serie



### Sollevamento del motore



**ATTENZIONE:** Questa operazione deve essere effettuata mediante idonei dispositivi di sollevamento, in modo da sollecitare gli occhioni, predisposti sul motore solo verticalmente.

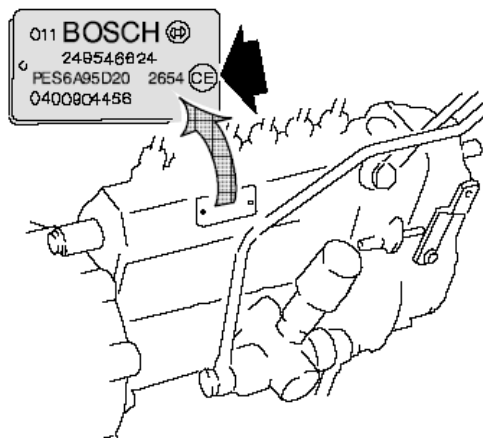


**A :** Occhioni di sollevamento

### Marcatura pompa iniezione

Sulla piastrina della pompa d'iniezione è riportata una lettera indicante il tipo di applicazione del motore.

Tale lettera deve essere precisata quando si ordina una nuova pompa o si chiedono i dati per la taratura della stessa.



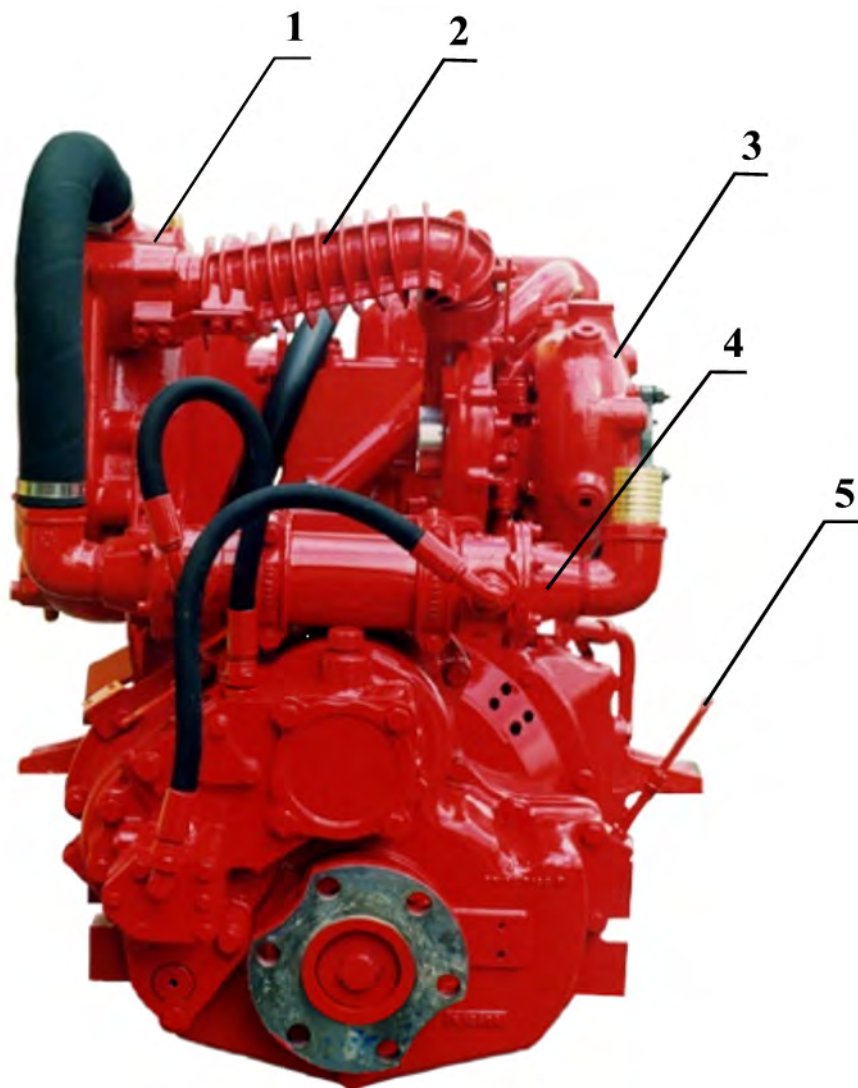


## IDENTIFICAZIONE PARTI MOTORE

### CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE MOTORE BV 8406 TSI

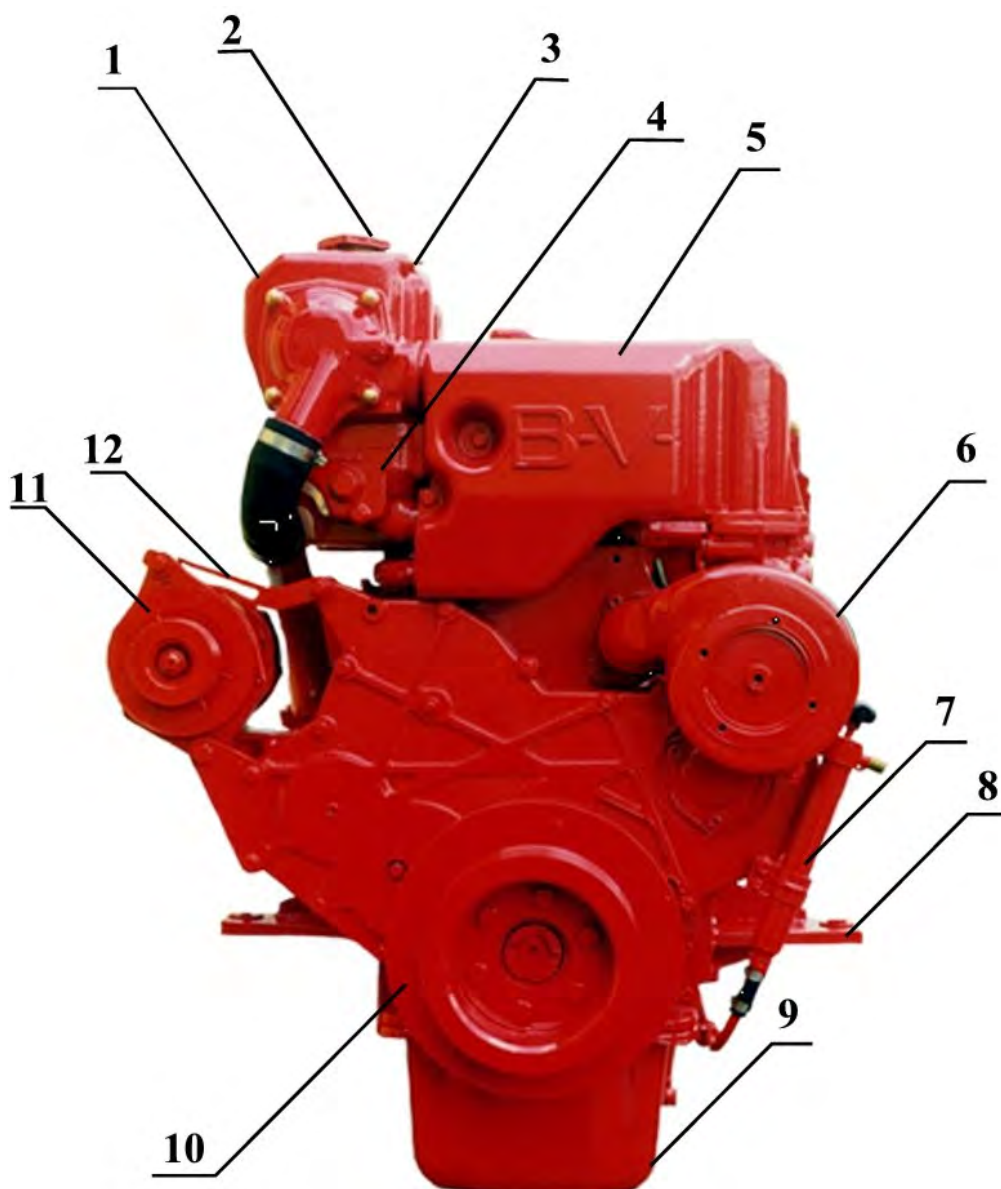
#### Vista posteriore

1. Intercooler
2. Condotto aria turbina
3. Turbo compressore
4. Refrigerante olio invertitore
5. Asta livello olio invertitore



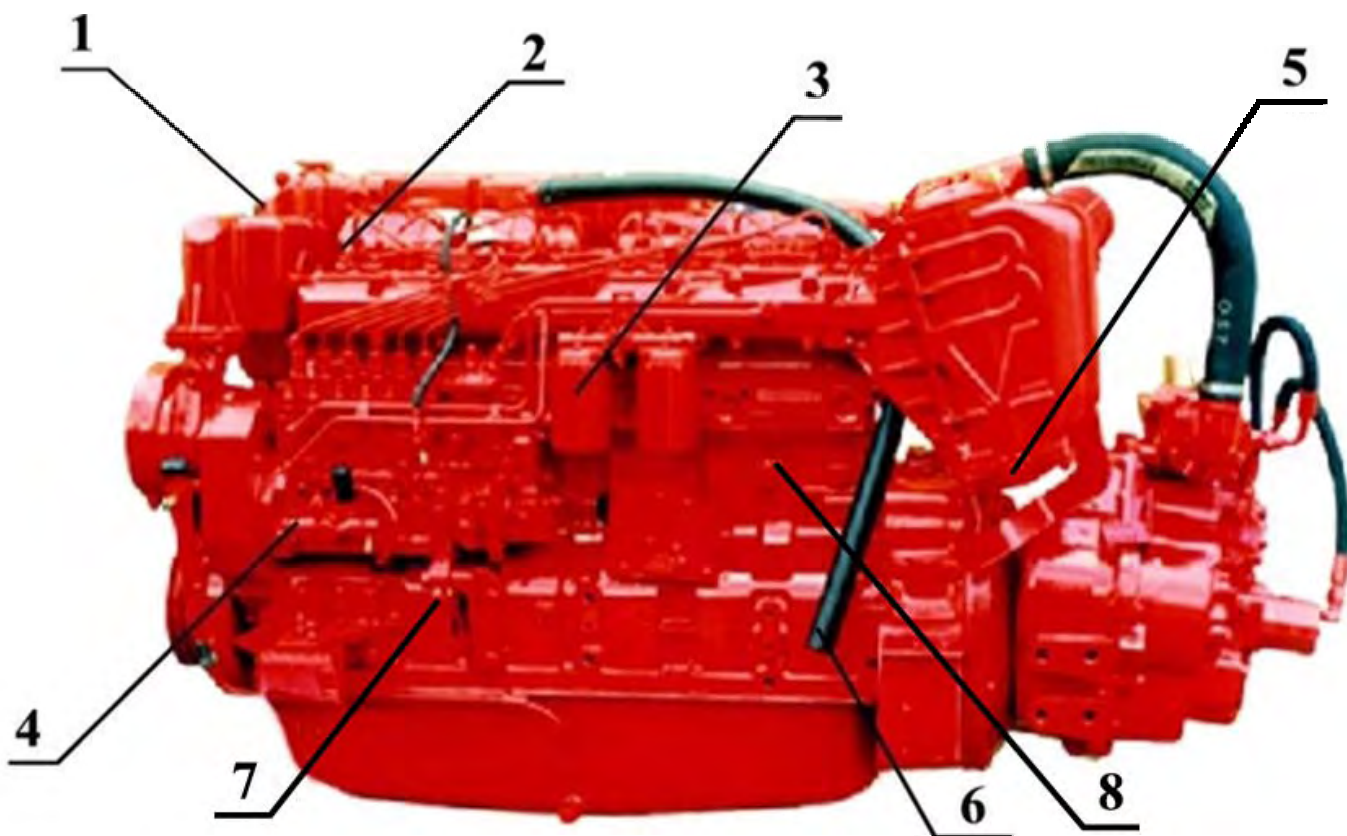
### Vista anteriore

1. Vaschetta scambiatore di calore
2. Tappo riempimento vaschetta
3. Tubo collegamento vaschetta di compensa
4. Scatola termostati
5. Condotto acqua camicia
6. Pompa acqua motore
7. Pompa a mano per estrazione olio motore
8. Staffa sostegno motore
9. Coppa olio
10. Smorzatore di vibrazioni (damper)
11. Alternatore
12. Tendicinghia alternatore



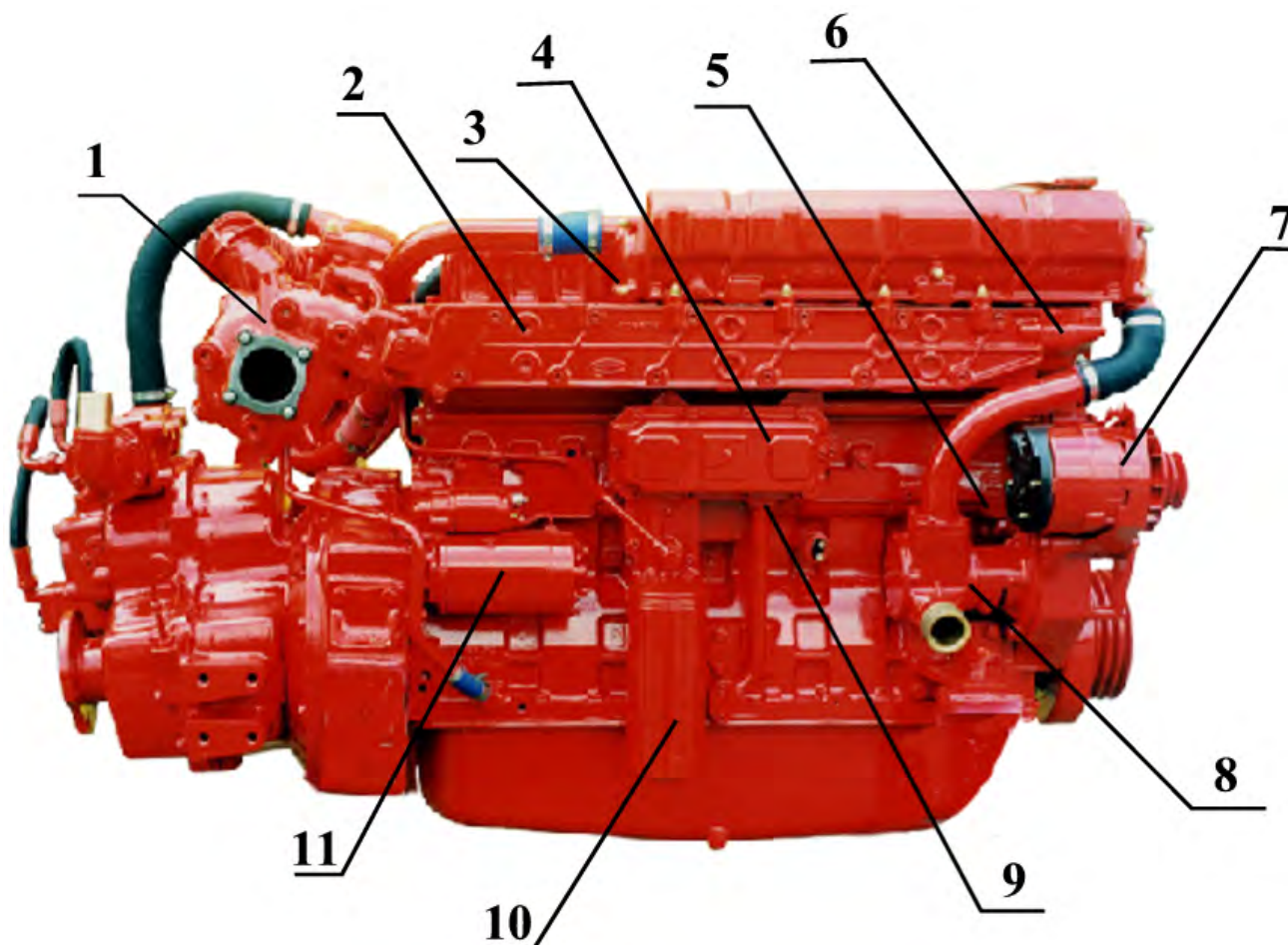
### Vista da sinistra

- 1: Occhione di sollevamento
- 2: Iniettore
- 3: Filtro gasolio
- 4: Pompa iniezione
- 5: Tappo scarico acqua mare intercooler
- 6: Condotto sfiato esalazioni olio
- 7: Asta livello olio motore
- 8: Tappo scarico acqua monoblocco



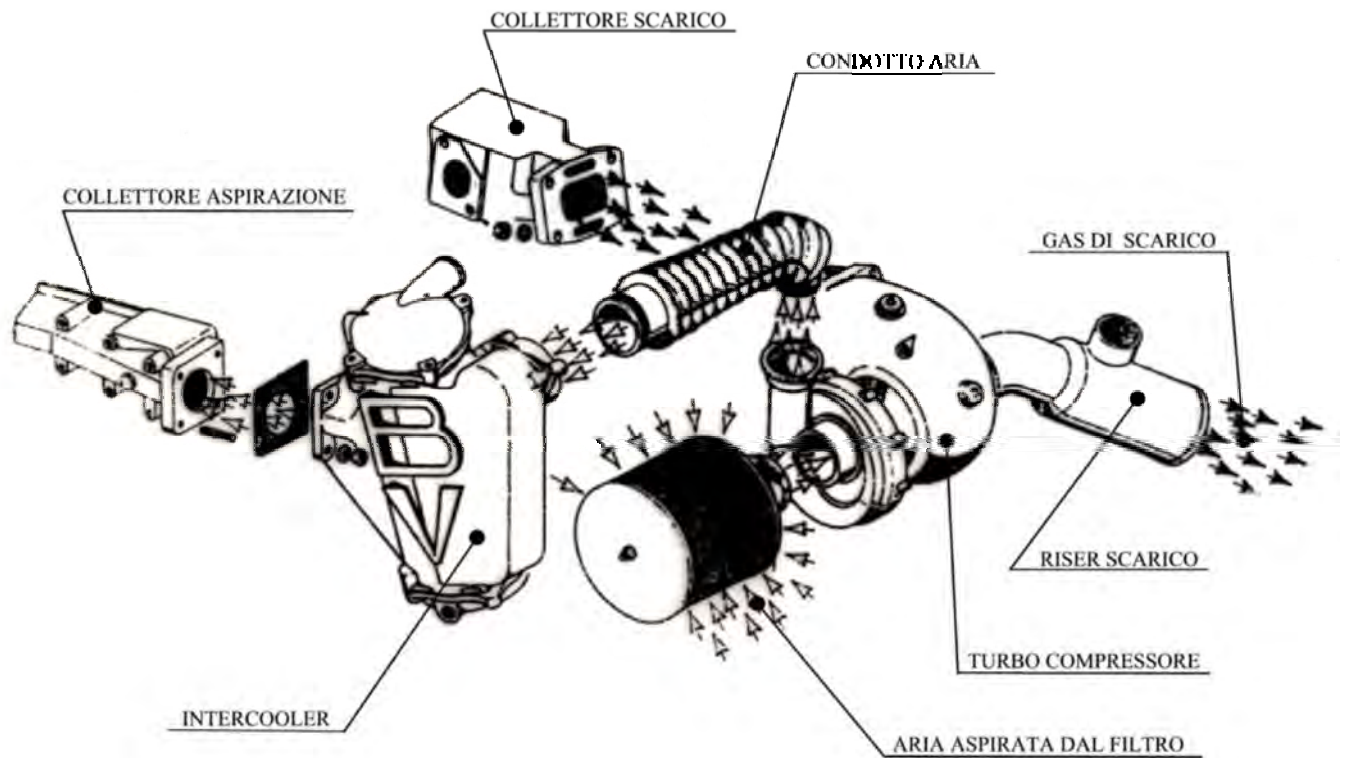
### Vista da destra

- 1: Turbo compressore
- 2: Collettore di scarico
- 3: Tappo scarico acqua vaschetta
- 4: Refrigerante olio motore
- 5: Tappo scarico acqua di camicia
- 6: Scatola termostati
- 7: Alternatore
- 8: Pompa acqua di mare
- 9: Tappo scarico refrigerante olio motore
- 10: Filtro olio
- 11: Motorino avviamento



## DESCRIZIONE CIRCUITI

### **CIRCUITO ALIMENTAZIONE ARIA**



**Sui motori ad aspirazione naturale (Tipo AN)** l'aria viene aspirata dal collettore di aspirazione passando prima attraverso il filtro aria, poi direttamente ai cilindri.

**Sui motori turbo sovralimentati (Tipo TS)** i gas di scarico azionano la turbina, l'aria viene aspirata dal compressore passando prima dal filtro aria, compressa e mandata forzatamente al collettore d'aspirazione e ai cilindri.

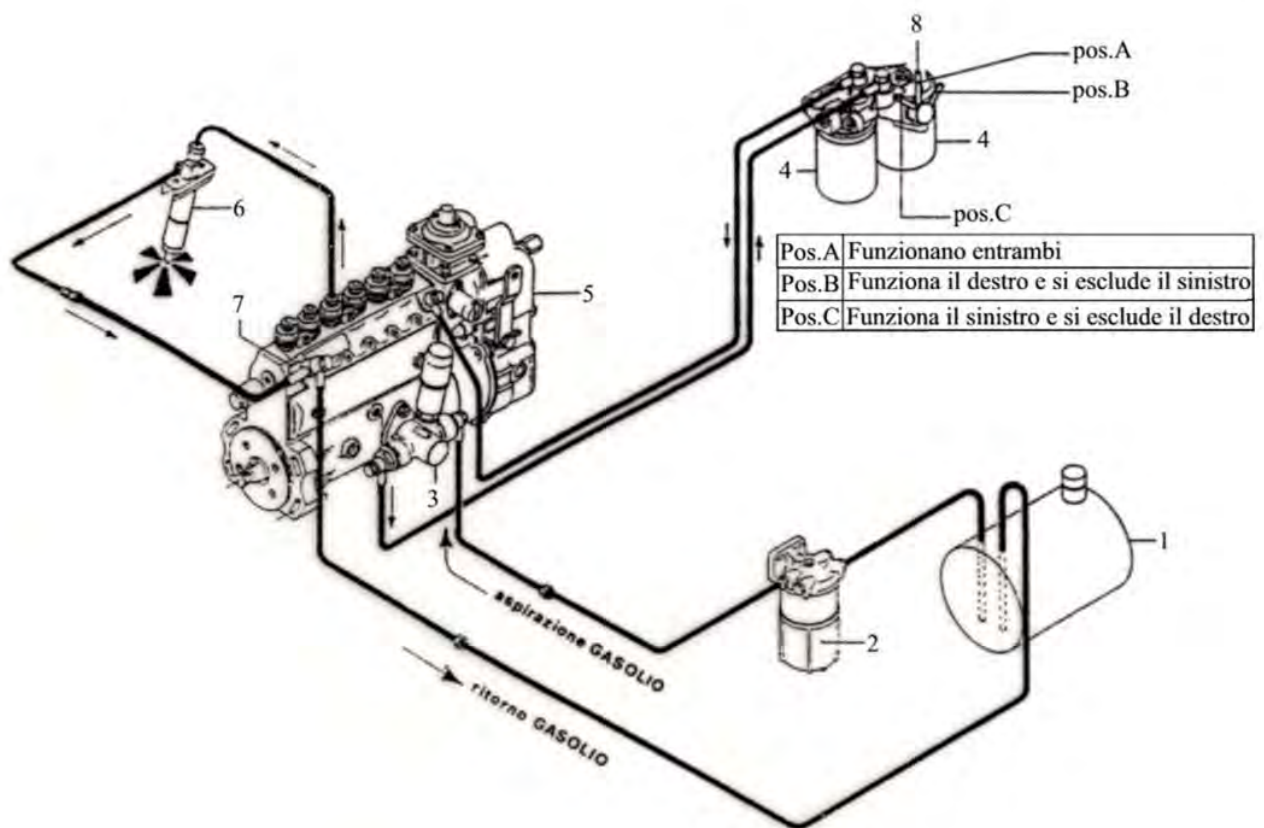
**Sui motori turbo sovralimentati con intercooler (Tipo TSI)** i gas di scarico azionano la turbina, l'aria viene aspirata dal compressore passando prima dal filtro aria, compressa e mandata forzatamente all'intercooler per raffreddarla a 95°C poi al collettore aspirazione e ai cilindri. Il raffreddamento dell'aria compressa stabilizza la combustione, indipendentemente dalla temperatura ambiente e riduce al minimo il carico termico e meccanico sul motore, abbassando il contenuto di Nox (ossidi nitrici) nei gas di scarico.

**N.B.** Se il motore deve operare in condizioni ambientali molto polverose è necessario che sia equipaggiato con uno speciale prefiltro e con un filtro a bagno d'olio.

## DESCRIZIONE CIRCUITI

### CIRCUITO ALIMENTAZIONE COMBUSTIBILE

N.B. questo tipo di filtro con valvola permette di sostituire la parte filtrante dell'elemento escluso senza spegnere il motore.



- 1: Serbatoio
- 2: Prefiltro (separatore acqua)
- 3: Pompa d'alimentazione manuale
- 4: Filtri combustibile
- 5: Pompa d'iniezione
- 6: Iniettore
- 7: Valvola di troppo pieno
- 8: Levetta comando valvola filtro



La pompa di alimentazione, montata direttamente sulla pompa d'iniezione in linea BOSCH, aspirando il combustibile dal serbatoio lo invia attraverso il filtro duplex, alla pompa di iniezione la quale lo forza in pressione nell'iniettore che lo inserisce nella zona di combustione.

Si consiglia sempre l'uso di un separatore d'acqua che deve essere montato tra il serbatoio e la pompa di alimentazione combustibile, il più vicino possibile al serbatoio e prima di ogni altro filtro.

### Dati Tecnici Combustibile

Il combustibile impiegato nei motori diesel deve essere assolutamente pulito e non deve contenere acqua.

	REQUISITI DI QUALITA'	METODO DI PROVA
Densità + 15 °C	0.82-0.86 kg/dm <sup>3</sup>	ASTM D 4052 ; EN ISO 12185
Viscosità + 40 °C	1.2-4.5 mm <sup>2</sup> /s	ASTM D 445; ISO 3104
Contenuto zolfo	max 0.2 % m/m	ASTM D 4294; ISO 8754
Indice di cetano	min. 45	ASTM D 4737
Contenuto d'acqua	max. 200 mg/kg	ASTM D 1744

**La potenza erogata dal motore dipende dalla qualità del combustibile.**

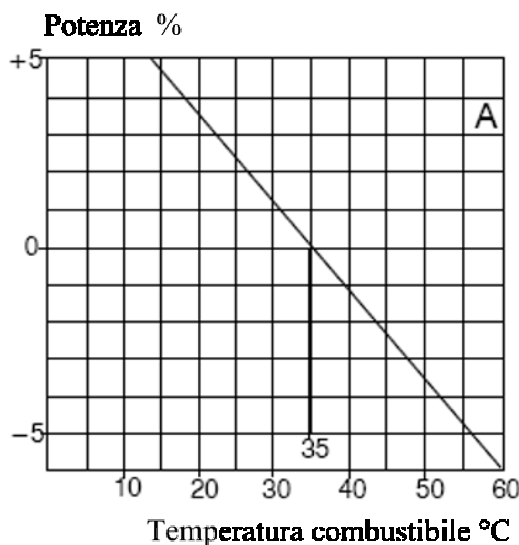
Infatti diversi parametri come:

- temperatura
- densità
- viscosità

influenzano l'effettiva potenza, resa al volano.

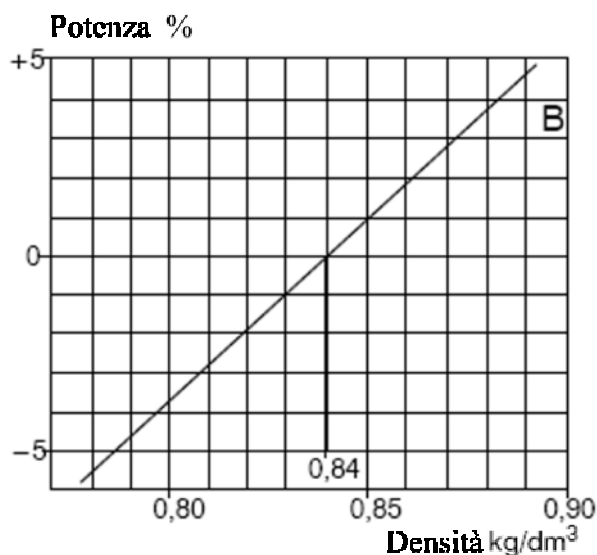
Le potenze nominali dichiarate per i nostri motori, sono riferite ad un combustibile (gasolio) avente una densità di 0.84 kg/dm<sup>3</sup> ed un potere calorifico di 42,7 MJ/kg ad una temperatura del combustibile di + 15 °C.

La correzione in % causata dal cambiamento delle qualità del combustibile si può vedere dai seguenti diagrammi.

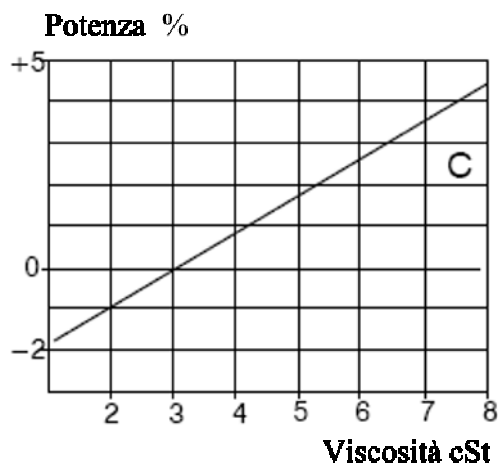


**Fig.A** Dipendenza della potenza nominale del motore dalla temperatura del combustibile.  
+ 35 °C è la temperatura di riferimento (correzione 0 %).

**N.B.** La temperatura del combustibile non è solo funzione delle condizioni ambientali ma varia, inoltre, secondo il sistema di alimentazione del combustibile (dimensione e posizionamento del serbatoio, flusso di ritorno ecc.).



**Fig.B** Dipendenza della potenza nominale del motore dalla densità del combustibile.  
Il valore di riferimento è 0,84 kg/dm³ a + 15 °C.

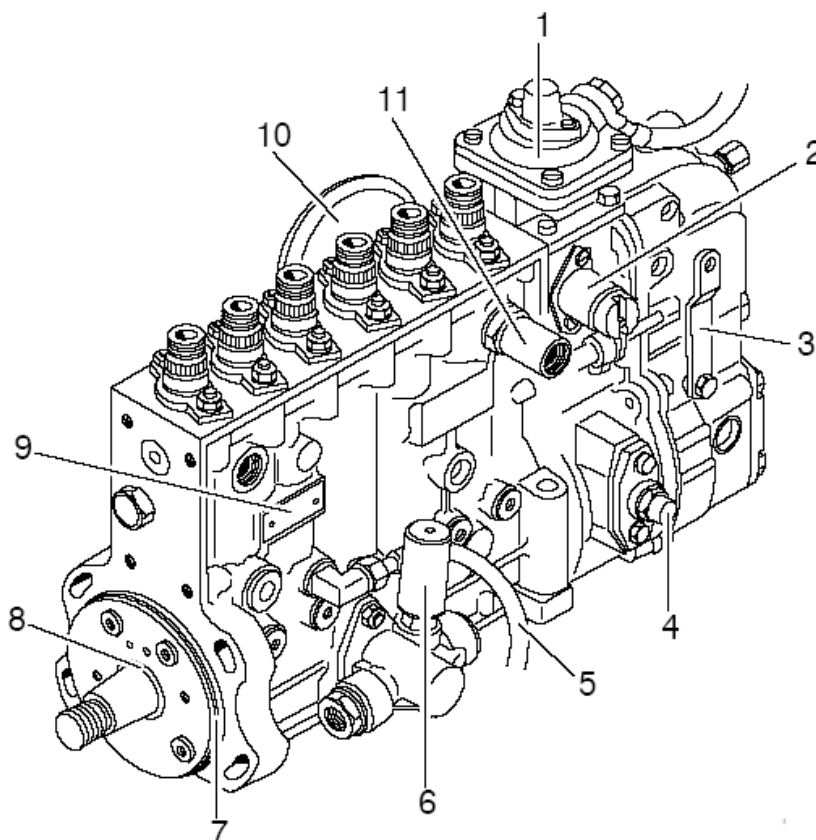


**Fig.C** Dipendenza della potenza nominale del motore dalla viscosità del combustibile.  
Il valore di riferimento è 3 cSt a + 20 °C.



## Pompa d'iniezione Bosch

- 1: Controllo boost
- 2: Solenoide per avvio a freddo
- 3: Leva acceleratore
- 4: Indicatore fasatura iniezione
- 5: Ingresso olio lubrificante
- 6: Pompa manuale d'innesco
- 7: Anello di tenuta o-ring
- 8: Ritorno olio-lubrificante al motore
- 9: Piastrina d'identificazione
- 10: Equilibratore della pressione
- 11: Valvola di troppo pieno



La pompa d'iniezione è flangiata, con interposizione di un anello di tenuta o-ring, alla scatola degli ingranaggi della distribuzione, e riceve il movimento, dall'albero motore, attraverso un ingranaggio folle. Detta pompa è, direttamente, collegata con il circuito di lubrificazione forzata del motore mediante il condotto (5), di mandata, e il passaggio (8) di ritorno olio.

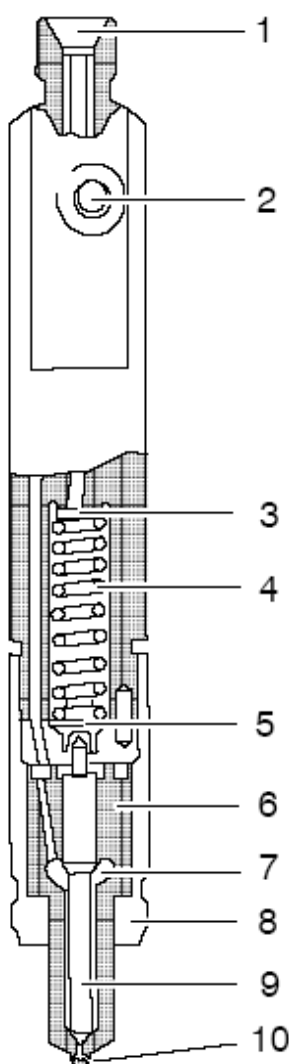
La pompa d'iniezione è dotata di un controllo della pressione di alimentazione (1) e di dispositivo elettrico di supplemento.

L'inizio della fase d'iniezione del primo pompante viene determinato mediante una spina di riferimento, inserita nel coperchio del regolatore di giri.

La pompa di alimentazione è comandata dall'albero a camme della pompa d'iniezione.

## Iniettore

- 1: Entrata gasolio
- 2: Condotto di rifiuto gasolio
- 3: Spessore di regolazione
- 4: Molla di pressione
- 5: Distanziale di fermo
- 6: Corpo dell'ugello
- 7: Camera di pressione
- 8: Canotto di guida dell'ugello
- 9: Ago dell'iniettore
- 10: Foro del pulverizzatore

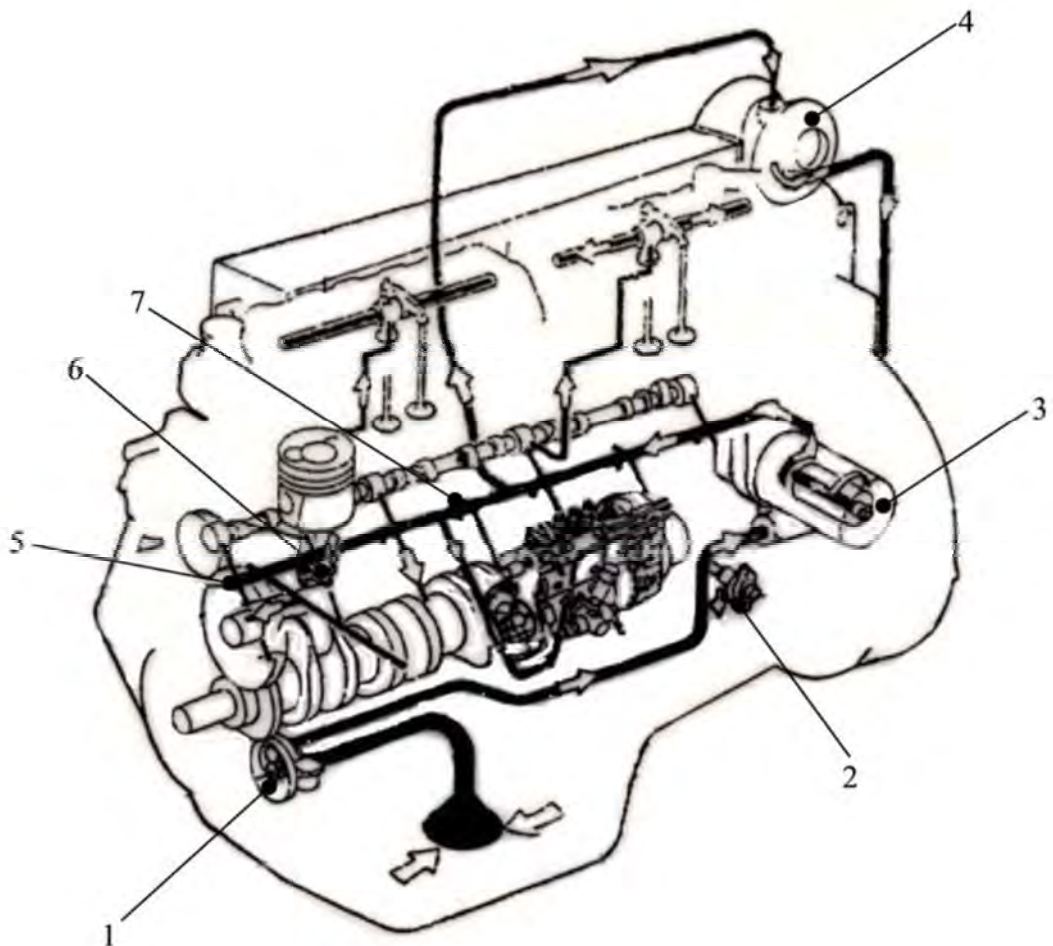


L'iniettore possiede un ugello a quattro fori e contiene, nel suo interno un pulverizzatore, che non richiede manutenzione.

Il gasolio, in eccesso, dopo aver lubrificato l'ago dell'iniettore, torna al serbatoio, attraverso il condotto di troppo pieno.

## DESCRIZIONE CIRCUITI

### CIRCUITO DI LUBRIFICAZIONE



- 1: Pompa olio
- 2: Valvola regolazione pressione olio
- 3: Filtro olio
- 4: Turbo compressore
- 5: Condotta principale olio
- 6: Ugello raffreddamento pistone
- 7: Rilevatore pressione olio



Il motore possiede un circuito di lubrificazione in pressione, fornito dalla pompa ad ingranaggi, collocata nel punto più basso del motore.

Tale pompa è azionata dall'ingranaggio calettato all'estremità anteriore dell'albero motore. Quasi tutti i punti che necessitano di lubrificazione, sia del motore, che dell'equipaggiamento ausiliario, sono collegati al circuito pressurizzato dell'olio, mediante condotti interni o esterni.

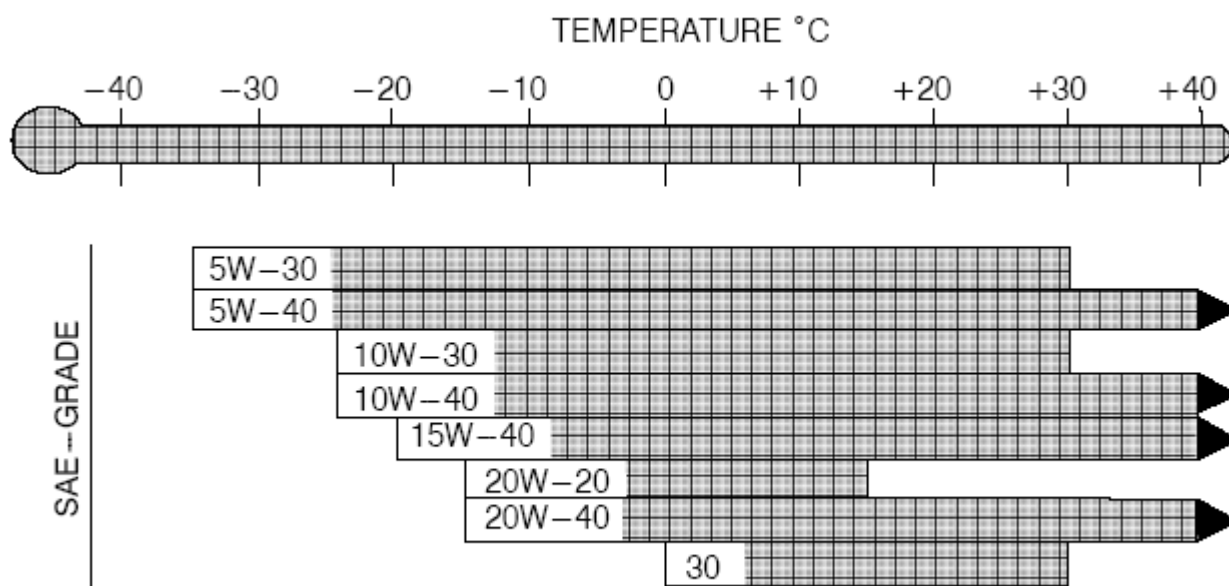
La lubrificazione degli ingranaggi della distribuzione, della parte superiore delle bielle e dei pistoni, è ottenuta per sbattimento.

La parte inferiore della testa del pistone, viene raffreddata, in continuazione, da un getto di olio, quando la pressione di quest'ultimo nel circuito supera i 3 bar.

Il filtro con valvola a leva consente di sostituire la parte filtrante dell'elemento escluso senza spegnere il motore.

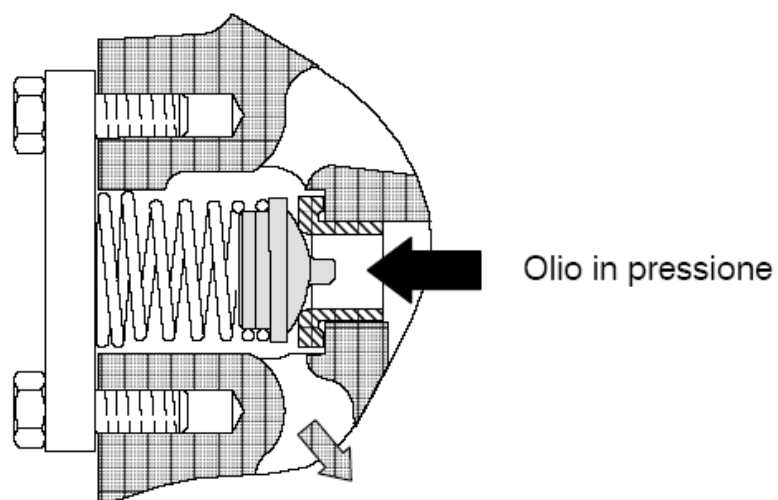
MOTORE	CAPACITA'
BV 8406	24 litri

**Tipo olio per motori aspirati e turbo : API CF - 4 ,CG - 4 ACEA E2/E3 - 96 ACEA E4 - 98**



**ATTENZIONE: L'olio lubrificante è pericoloso per la salute. Evitare il contatto prolungato con la pelle. Evitare l'inalazione dei vapori dell'olio.**

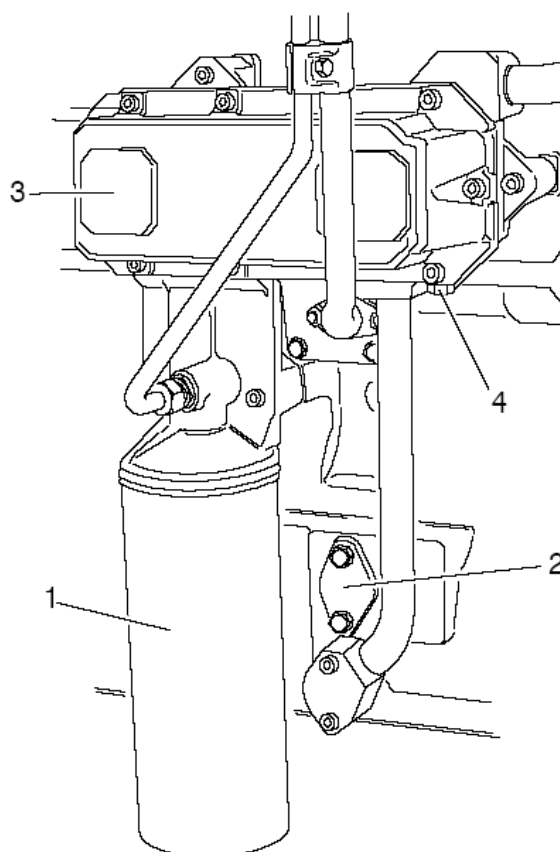
### Valvola di regolazione della pressione



La suddetta valvola è collocata sul lato destro del motore, sotto il filtro olio. Essa mantiene costante la pressione dell'olio, indipendentemente, dal regime di giri del motore.

Al normale regime d'impiego, la pressione dell'olio deve essere compresa tra: 2.5 e 5.0 bar, in base alla temperatura ambientale ed alla qualità del lubrificante. Al regime di giri minimo, la pressione dell'olio non deve essere inferiore a 1.0 bar.

### Filtro olio e relativo refrigerante





- 1: Filtro a cartuccia
- 2: Valvola di regolazione pressione
- 3: Refrigerante olio
- 4: Tappo scarico olio

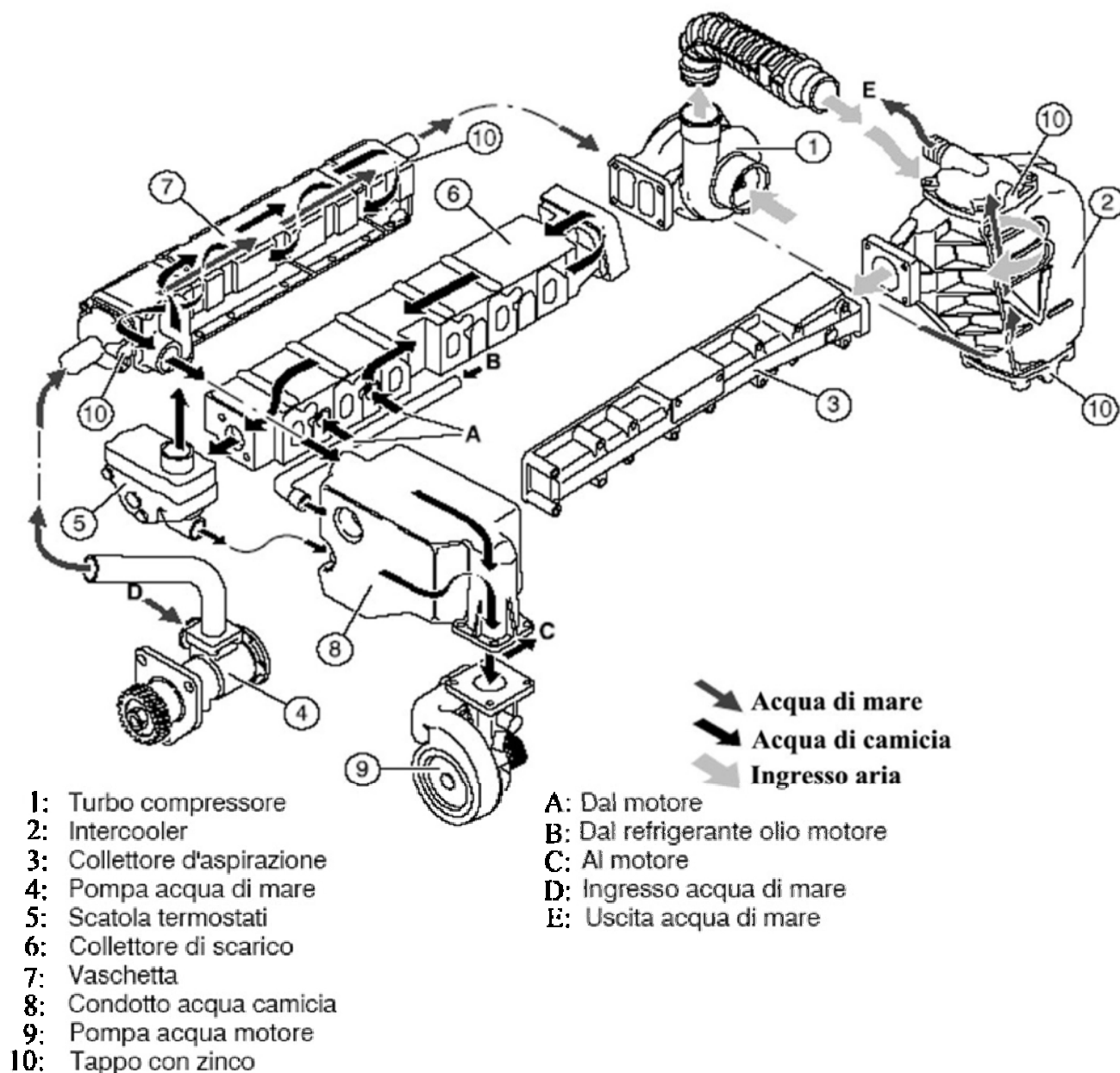
Il filtro, del tipo a cartuccia, è a portata totale ed è collocato sul lato destro del motore.

Alla base della cartuccia, esiste un canale di by-pass, per l'avviamento a freddo e per garantire la lubrificazione, del motore, anche in caso d'intasamento della cartuccia-filtro.

I motori della serie "BV 8406", sono dotati di refrigerante dell'olio, del tipo "a piastra", collocato sul fianco destro, sopra il filtro. Anche il refrigerante è del tipo a portata totale.

## **DESCRIZIONE CIRCUITI**

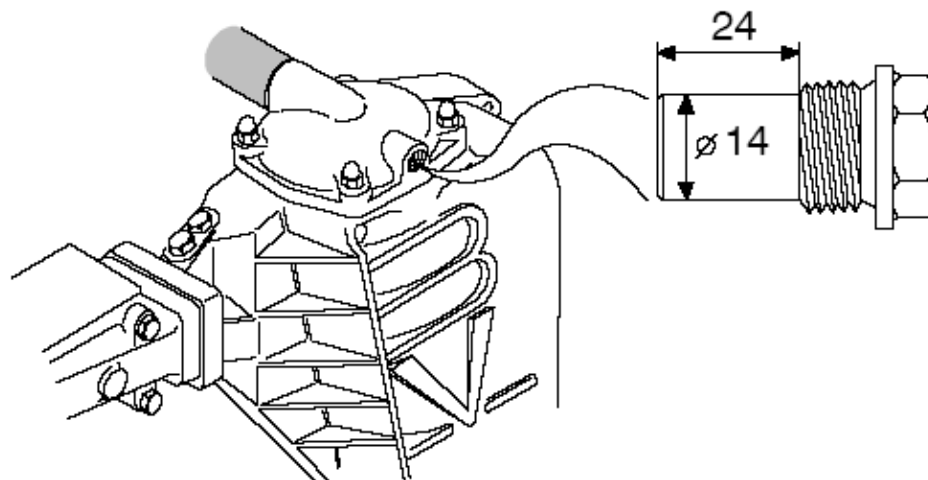
### **CIRCUITO DI RAFFREDDAMENTO**



La vaschetta scambiatore di calore è posizionata sopra al collettore di scarico.

L'acqua di mare attraversa il fascio tubiero dello scambiatore di calore e raffredda l'acqua dolce che fluisce fuori dallo stesso. Inoltre l'acqua di mare entra nel fascio tubiero dell'intercooler per raffreddare l'aria in ingresso alla turbina.

La pompa di circolazione acqua, comandata da ingranaggi, è collocata sulla faccia anteriore della scatola di distribuzione, mentre la scatola dei termostati si trova all'estremità anteriore del collettore di scarico. La circolazione, del liquido di raffreddamento, è regolata da due termostati e da una valvola di by-pass per la circolazione interna, onde assicurare un rapido riscaldamento, del motore, in ogni condizione. Essendo raffreddati sia la turbina che il collettore di scarico si contengono sia la temperatura degli stessi che quella dei gas di scarico al fine di evitare il rischio di incendi.



L'insorgere di correnti galvaniche nel circuito dell'acqua del mare produce un'intensa azione corrosiva sui metalli. Una valida soluzione è l'installazione di tappi con zinco.  
Controllare gli zinchi almeno una volta l'anno. Se lo zinco fosse corrosivo in modo anomalo e non omogeneo il controllo deve essere effettuato più frequentemente.  
Per un buon mantenimento degli scambiatori sostituire tutti i tappi contenenti gli zinchi sacrificali.

### **Requisiti del liquido di raffreddamento del motore**

L'acqua da impiegare nel circuito di raffreddamento motore, deve rispettare le norme ASTM D 3306.

- La composizione del liquido deve essere una miscela di acqua, con il 40÷60% di antigelo a base di glicole. La miscela ottimale è composta dal 50% di antigelo e 50% di acqua.
- L'acqua deve essere meccanicamente pulita, non troppo acida o troppo dura.
- Controllare periodicamente che la miscela sia giusta e sostituire la stessa ogni 2 anni, eseguendo il lavaggio del circuito con acqua.



**ATTENZIONE: Non impiegare mai nel circuito di raffreddamento solo acqua. L'antigelo è pericoloso per la salute. Evitare il contatto con gli occhi e la pelle.**

### **CIRCUITO ACQUA MARE**

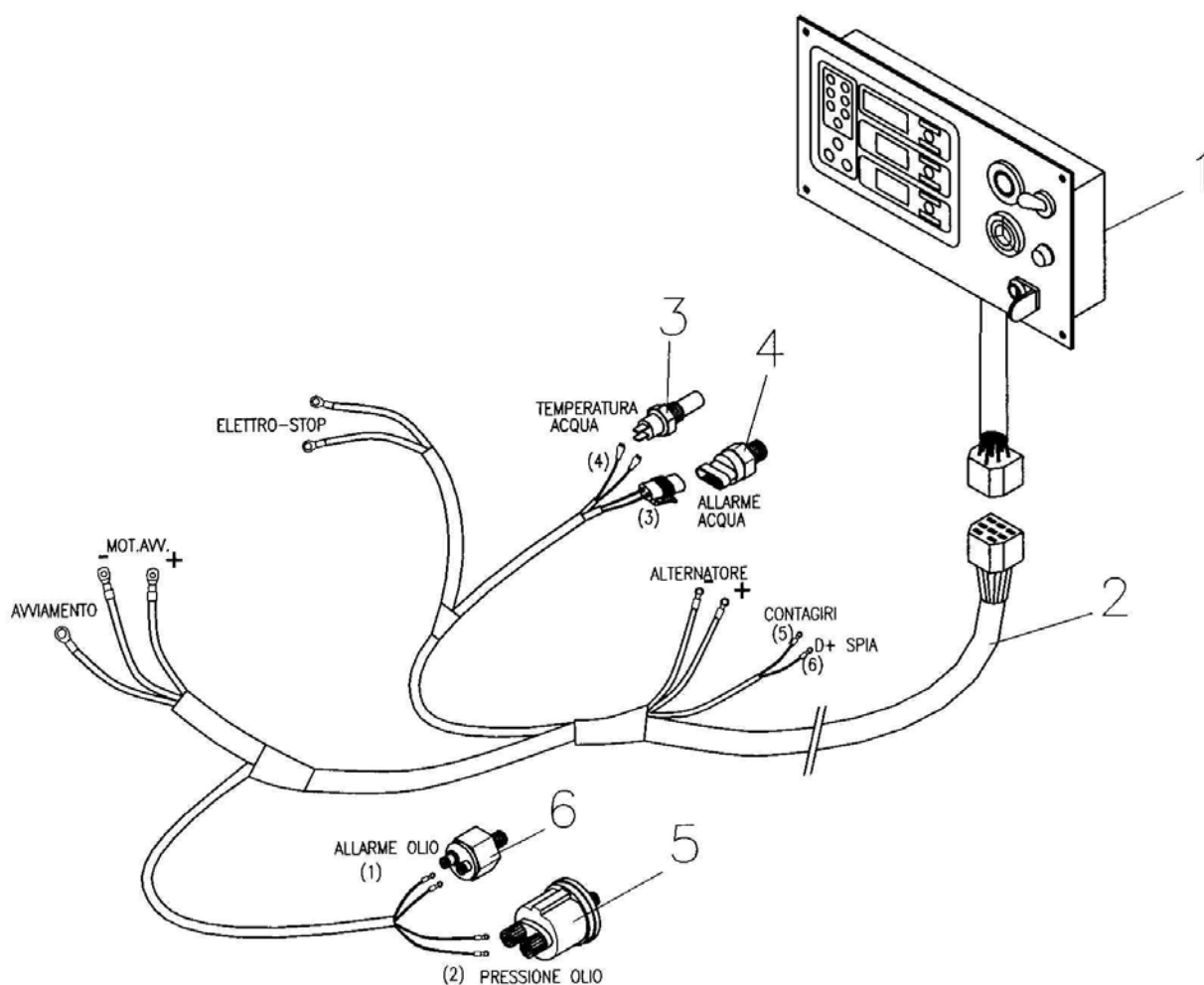
Il circuito acqua mare provvede alla refrigerazione dell'acqua dolce per il raffreddamento del motore. La pompa acqua mare aspira dal mare, attraverso un filtro a rete per proteggere il circuito da corpi estranei.

**N.B.** Qualora il motore venga impiegato in zone o località con acque a forte concentrazione di impurità, è indispensabile che a monte del filtro a rete di aspirazione venga inserito un decantatore.



## DESCRIZIONE CIRCUITI

### **CIRCUITO ELETTRICO COMPLETO**



### **Impianto elettrico bipolare 12V o 24V**

- 1: Quadro con display analogico
- 2: Cablaggio con presa di collegamento
- 3: Bulbo temperatura acqua
- 4: Bulbo allarme temperatura acqua
- 5: Bulbo pressione olio
- 6: Bulbo allarme pressione olio

Normalmente il voltaggio del circuito elettrico è 24 V anche se su richiesta si può avere a 12 V.



## NOTE

- Connessioni sbagliate (specie quelle della batteria, o dell'alternatore) provocano danni all'alternatore.
- Scollegare i cavi dell'alternatore e delle batterie, prima d'iniziare ogni operazione di saldatura.
- Scollegare i cavi della batteria, prima di sottoporre, questa, alla ricarica.

## Avviamento mediante una batteria ausiliaria

Si devono rispettare, per avviare il motore, le seguenti norme:

- Accertarsi che il voltaggio della batteria ausiliaria, sia uguale a quello della batteria del motore.
- Togliere i tappi, agli elementi della batteria, per evitare il pericolo di esplosioni.
- Collegare il polo positivo (+), della batteria ausiliaria, al polo (+) del motorino d'avviamento, oppure, a quello (+) della batteria scarica.
- Collegare il polo negativo (-), della batteria ausiliaria, ad esempio, alla vite di fissaggio del motorino, o alla carcassa del motore stesso.
- Quando il motore si è avviato, rimuovere, prima, il cavo negativo (-) poi il cavo positivo (+).



**ATTENZIONE: Non collegare, mai, il cavo al polo negativo (-) della batteria scarica.  
Rischio di esplosione.**

## QUADRO ELETTRICO

### **CONTROLLO DURANTE IL FUNZIONAMENTO**

#### **Durante il funzionamento del motore**

Controllare la pressione dell'olio lubrificante:

- al regime di funzionamento: 2.5 ÷ 5.0 bar
- al minimo di giri: minimo 1 bar

Controllare la temperatura dell'acqua:

- normale temperatura di funzionamento: 75 ÷ 90°C

Osservare il voltmetro e la spia di carica.

Se il motore è surriscaldato, abbassarne la temperatura, facendolo girare, per alcuni minuti al minimo.



## **AVVIAMENTO MOTORE**

### **OPERAZIONI PRELIMINARI**

#### **Controlli prima di avviare il motore**

- Controllare la quantità di gasolio, nel serbatoio.
- Controllare il livello dell'olio.
- Controllare il livello del liquido di raffreddamento
- Verificare che non vi siano perdite nei circuiti dell'olio e dell'acqua.
- Pulire il filtro dell'aria.

#### **Avviamento del motore**

- Verificare che la leva d'arresto sia in posizione di marcia
- Portare la leva a metà acceleratore
- Girare la chiave per avviare il motore
- Regolarne il numero di giri, mediante la leva dell'acceleratore
- Controllare la pressione dell'olio affinché raggiunga i valori stabiliti entro 3 ÷ 4 secondi, dall'avvenuto avviamento. Ciò è particolarmente importante per una corretta lubrificazione del turbo – compressore nei motori TS-TSI.
- Accelerare, sempre, il motore in modo graduale, mai rapidamente.  
Se il motore è stato inoperativo, per oltre un mese, si raccomanda di farlo girare, con il motorino d'avviamento, finché la pressione dell'olio non si è alzata, oppure smontare il tubo di mandata olio al turbo (motori TS – TSI) e versarvi olio fresco e pulito (circa 0.2 litri) in modo che arrivi ai cuscinetti del turbo – compressore.

#### **Aiuto all'avviamento con dispositivo “Aerosol”**

Se in condizioni particolarmente difficili, fosse necessario impiegare, per l'avviamento del motore, un dispositivo nebulizzatore di “Aerosol”, rimuovere la cartuccia del filtro aria, prima d'impiegare lo spray, per evitare che questa prenda fuoco. Spruzzare il liquido, nel collettore d'aspirazione, solo mentre il motore gira, sotto l'azione del motorino d'avviamento. Se la bomboletta “Aerosol” viene correttamente impiegata, in piccole quantità essa rappresenta un efficiente aiuto all'avviamento. Un uso eccessivo può arrecare danni al motore, i quali non sono coperti dalla garanzia.

## **ARRESTO MOTORE**

### **OPERAZIONI PRELIMINARI**

#### **Arresto motore**

- Mettere in posizione di “minimo” la leva dell'acceleratore.
- Non arrestare mai il motore, immediatamente dopo una severa applicazione; lasciarlo girare al minimo per alcuni minuti per livellare le temperature. Ciò è, particolarmente, importante per i motori con turbo compressore.



## MANUTENZIONE E TEMPI DI FUNZIONAMENTO

Il presupposto essenziale per un funzionamento sicuro e corretto del vostro motore è un'adeguata manutenzione ad intervalli normali.



**ATTENZIONE:** Arresti sempre il motore prima di effettuare la manutenzione

### OPERAZIONI E TEMPI



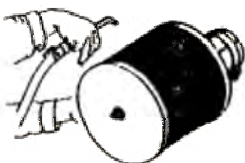
Tipo operazione	Ore di funzionamento
Controllo livello olio	10



Tipo operazione	Ore di funzionamento
Controllo livello acqua motore	10



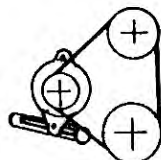
Tipo operazione	Ore di funzionamento
Spurgo acqua dal separatore	50



Tipo operazione	Ore di funzionamento
Pulizia filtro aria	50



Tipo operazione	Ore di funzionamento
Sostituzione olio e filtro olio	300



Tipo operazione	Ore di funzionamento
Controllo tensione cinghia alternatore	300



<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Controllo serraggio cannetta combustibile	300



<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Controllo e/o sostituzione zinchi elettrolitici	300



<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Controllo girante pompa mare	600



<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Sostituzione cartucce filtro combustibile	600



<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Controllo e registrazione gioco valvole	600



<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Controllo taratura iniettori	1200



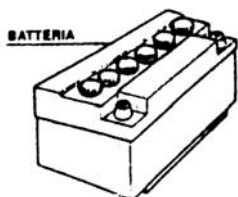
<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Controllo spazzole motorino avviamento	2400



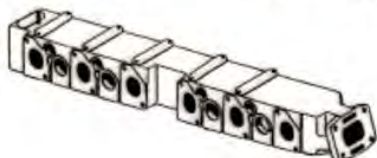
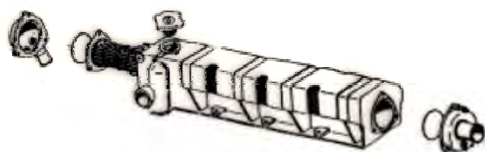
<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Controllo valvole termostatiche	2400



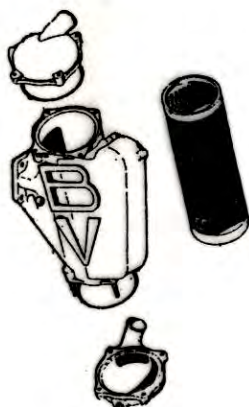
<b>Tipo operazione</b>	<b>Ore di funzionamento</b>
Controllo gioco assiale e radiale turbocompressore	4800



Tipo operazione	Ore di funzionamento
Controllo livello liquido batteria	300



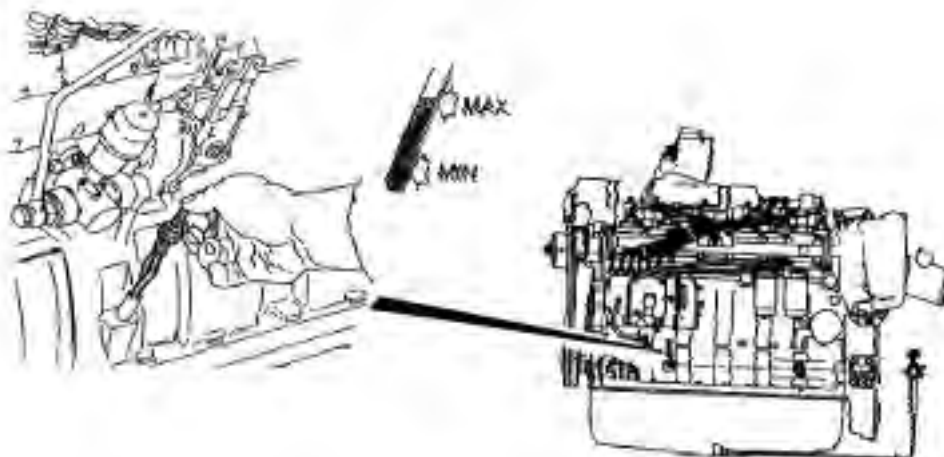
Tipo operazione	Ore di funzionamento
Controllo scambiatore di calore Collettore scarico Intercooler	4800



## MANUTENZIONE

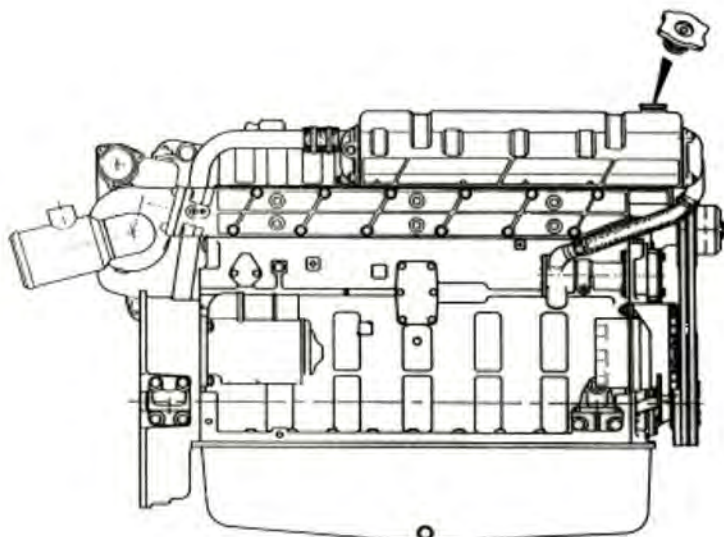
### OPERAZIONI

#### Controllo livello olio



Arrestare il motore ed attendere alcuni minuti, prima di effettuare il controllo. Il livello dell'olio deve trovarsi tra le due tacche di " minimo " e " massimo " poste sull'astina. Quando si aggiunge olio, non superare la tacca di " massimo " .

#### Controllo livello acqua di raffreddamento



Aprire il tappo della vaschetta scambiatore di calore con precauzione, poiché se l'acqua è calda, il circuito è in pressione. Il livello si verifica visibilmente sull'imbocco del tappo. Verificare il punto di congelamento del liquido, contenuto nel circuito, prima della stagione fredda.

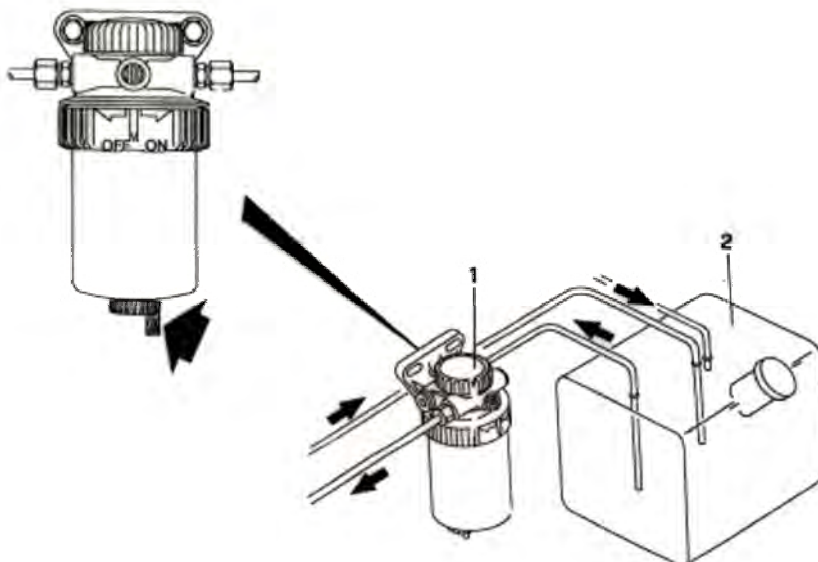


**ATTENZIONE: Non usare mai, sola acqua, come liquido nel circuito.**

**Non versare mai acqua fredda, dentro un motore caldo!**

### Spurgo acqua dal separatore, posto su circuito gasolio

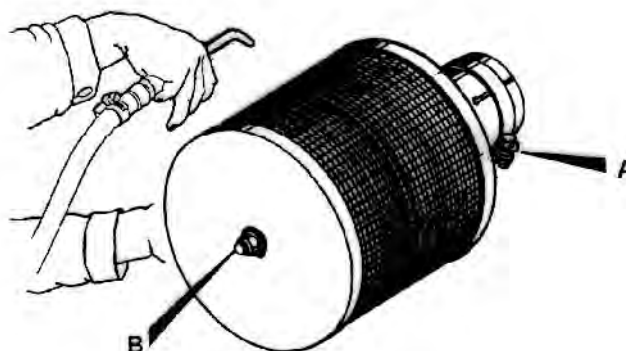
- 1: Separatore
- 2: Serbatoio gasolio



Aprire il tappo di scarico e lasciare fuori uscire l'acqua contenuta nel separatore. Strofinare via, l'eventuale gasolio, uscito, assieme all'acqua.

**N.B.** Il mancato spurgo dell'acqua provoca l'interruzione del flusso combustibile e lo spegnimento del motore. Evitare che l'acqua arrivi agli iniettori!

### Pulizia filtro aria



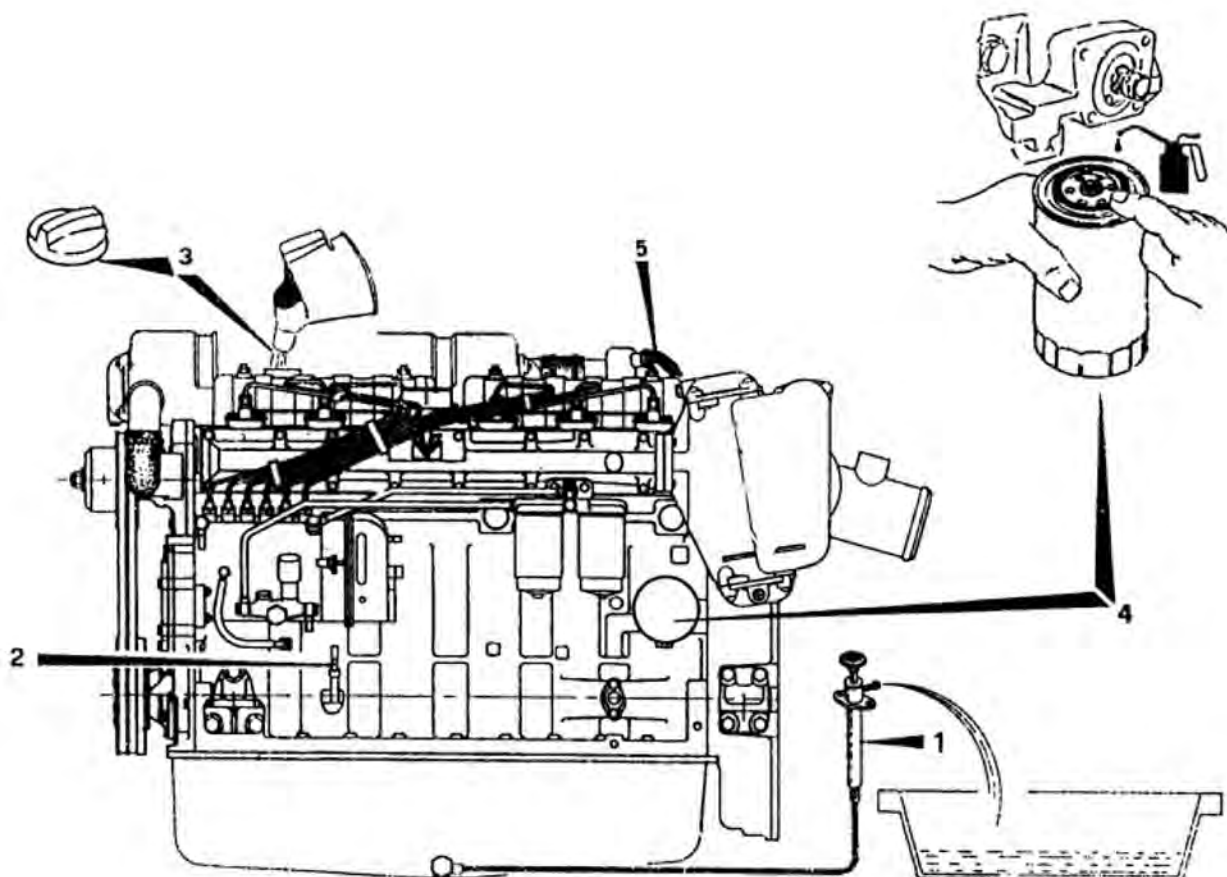
Prima di procedere spegnere sempre il motore.

Smontare il filtro dal motore allentando la fascetta ( A ), svitare il dado ( B ) e togliere la parte filtrante e sostituirla. Pulire il filtro lavandolo con combustibile e asciugarlo con getto d'aria.

Montare la parte filtrante nella posizione giusta serrando il dado ( B ).



## Sostituzione olio



Avviare il motore, farlo girare fino a raggiungere la temperatura d'esercizio ed arrestarlo. Togliere il tappo carico olio ( pos.3 ) e sfilare l'asta livello olio ( pos.2 ). Il motore è equipaggiato con una pompa manuale di estrazione olio ( pos.1 ) da utilizzare per svuotare la coppa. Riempire quindi con nuovo olio, del tipo prescritto fino alla tacca superiore dell'asta livello olio, attraverso il bocchettone ( pos.3 ). Ricordare che la capacità del filtro olio è di 0,7 litri. Rimettere il tappo carico olio ( pos.3 ), e rimettere a posto l'asta livello olio ( pos.2 ).

## Sostituzione filtro – olio

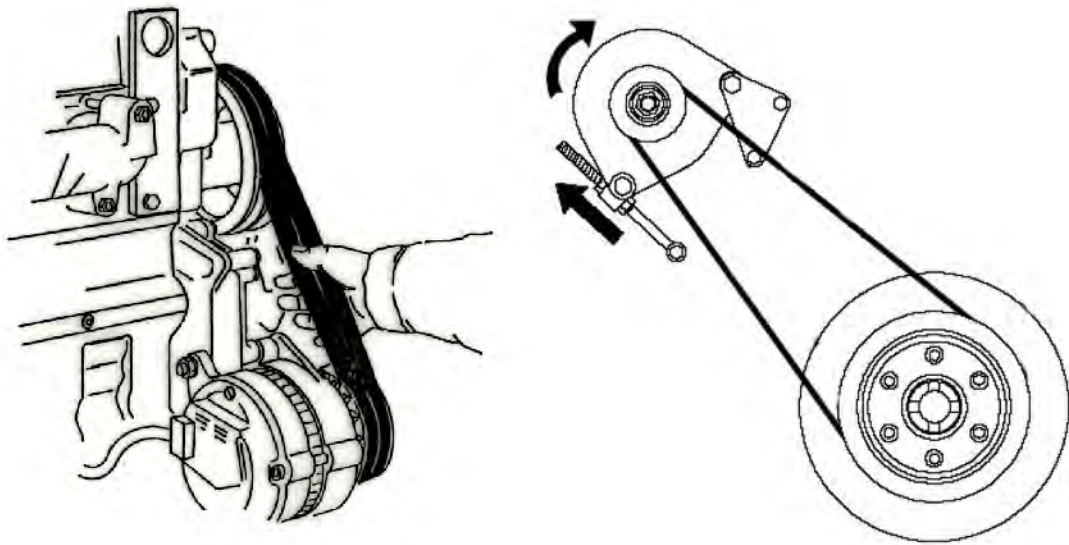
Prima di rimuovere il filtro, pulire, accuratamente, le parti circostanti. Usare l'apposito utensile “ a cappio “ per svitare la cartuccia. Oliare leggermente la guarnizione in gomma della nuova cartuccia e pulire i piani di tenuta.

Serrare, in posto, con le mani la nuova cartuccia; pulire via l'eventuale olio versato sul motore o sui supporti.

Avviare il motore, al minimo, ed accertarsi che non vi siano perdite dal filtro.

**N.B.** Condotto di sfiato dei gas dell'olio ( pos.5 ). Controllare sempre che detto condotto di sfiato sia pulito e non intasato, ogni volta che si cambia l'olio.

### Controllo tensione cinghia alternatore



La tensione delle cinghie è corretta se, sotto una ragionevole pressione del dito pollice, si verifica una flessione, tra le pulegge, di 15 ÷ 20 mm.

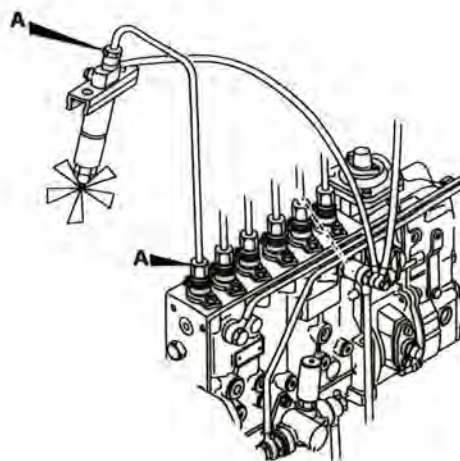
Cinghie sfilacciate, consumate o intrise d'olio, devono essere subito sostituite. Tenere sempre disponibile una cinghia di ricambio.

### Come tendere le cinghie

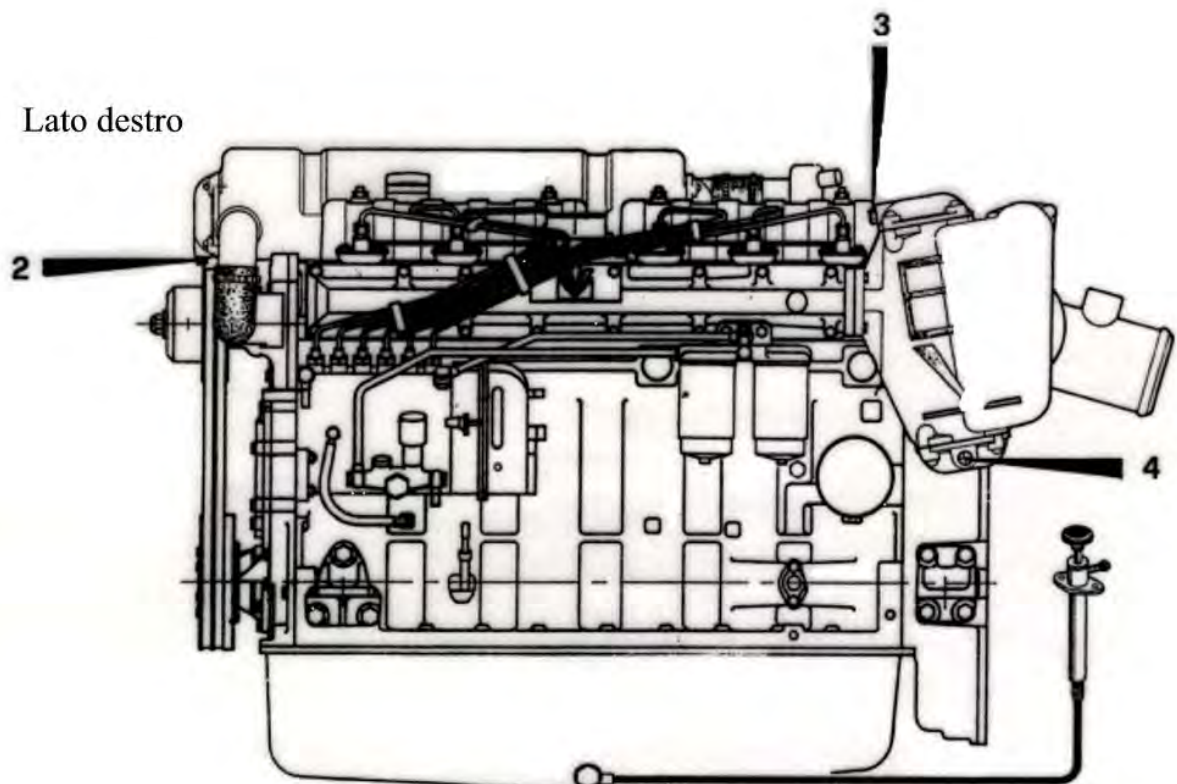
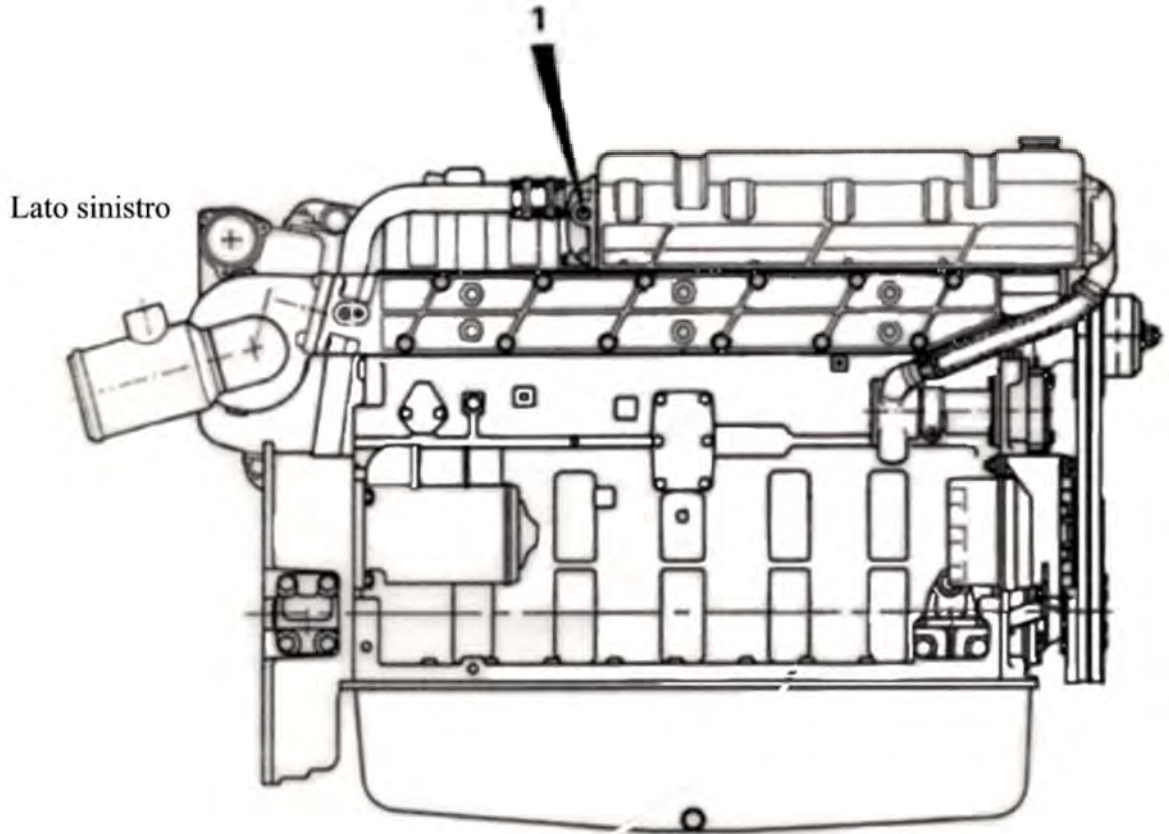
Allentare le viti dell'alternatore e muovere questo, verso l'esterno, finché le cinghie sono sufficientemente " tirate ". Stringere nuovamente le viti, prima allentate.

### Controllo serraggio cannette combustibile

Verificare che i raccordi dei tubi di mandata lato pompa di iniezione e lato iniettori ( pos.A ) siano serrati di Nm 24.5 ( 2.5 Kgm ).



**Controllo e sostituzione zinchi elettrolitici**



Sui motori AN – TS: n° 2 zinchi ( pos.1 – 2 )

Sui motori TSI: n° 4 zinchi ( pos.1 – 2 – 3 – 4 )

L'insorgere di correnti galvaniche nel circuito dell'acqua del mare produce un'intensa azione corrosiva sui metalli nel suo percorso. Una valida soluzione è l'installazione di tappi con zinco. E' necessario controllare periodicamente lo stato degli zinchi e se corrosi, sostituirli immediatamente.

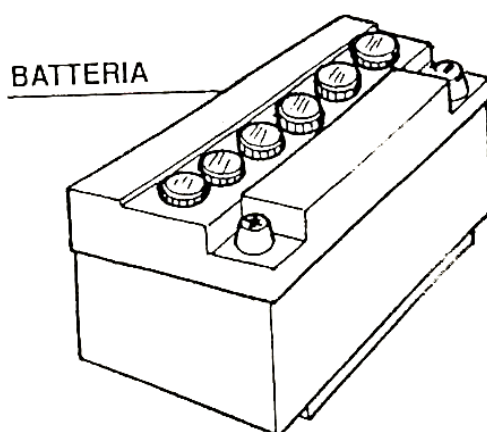
### **Controllo livello liquido batteria**

Il liquido, dentro la batteria, deve trovarsi a 5 ÷ 10 mm sopra le piastre, se necessario, ristabilire il corretto livello, con acqua distillata. Durante la stagione fredda, è importante mettere in moto il motore, per alcuni minuti, dopo aver aggiunto l'acqua distillata, in modo da miscelare questa con l'acido della batteria ed evitare, così, che geli.

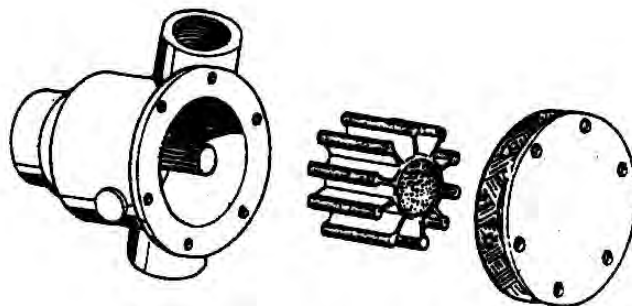
Mantenere pulita ed asciutta, esternamente, la batteria, ed assicurarsi del suo corretto montaggio e fissaggio.

Pulire e proteggere le colonnette dei poli ed i terminali dei cavi con l'apposito grasso per batterie.

**N.B.** Non avvicinare mai una fiamma libera alla batteria per controllare il livello.



### **Controllo girante pompa acqua mare**



L'operazione deve essere eseguita ogni cambio di stagione.

Svitare le viti per togliere il coperchio e poi la girante per controllare accuratamente, che non presenti deformazioni o segni di consumo. Una volta verificato il tutto, rimontare inumidendo con grasso o olio la girante, per facilitare il montaggio della stessa e sostituire la guarnizione del coperchio.

**N.B.** La girante può subire deformazioni stando inattiva dentro la pompa, ad esempio immagazzinamento invernale, perciò dovrà venire sostituita prima della messa in funzione del motore. E' consigliato disporre di una girante e guarnizione coperchio di ricambio.

### **Sostituzione cartucce filtro combustibile**

Prima di rimuovere il filtro, pulire, accuratamente, le parti circostanti.

Lubrificare la guarnizione del nuovo filtro prima di rimontarlo. Ruotare di 3/4 di giro, dopo che la guarnizione è entrata in contatto con il piano di tenuta. Dopo aver aperto il raccordo di spurgo pompare il gasolio, mediante la pompa manuale d'innesco finché il filtro non è pieno.

**N.B.** L'impiego di additivi vari, come l'anticongelante, non è utile, ne raccomandabile, perché facilita la solidificazione del gasolio, ne riduce le proprietà lubrificanti ed aumenta le possibilità di corrosione.

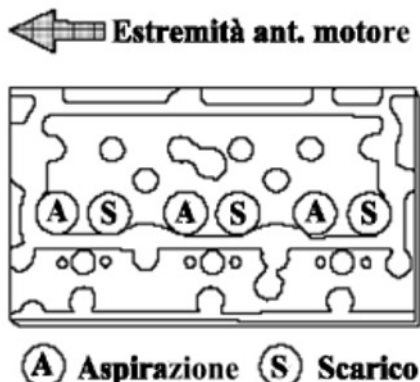


### **Controllo e registrazione gioco valvole**

Lo spessore del gioco valvola d'aspirazione e valvola di scarico è di 0.35 mm.

Il controllo può essere effettuato sia con motore freddo o caldo.

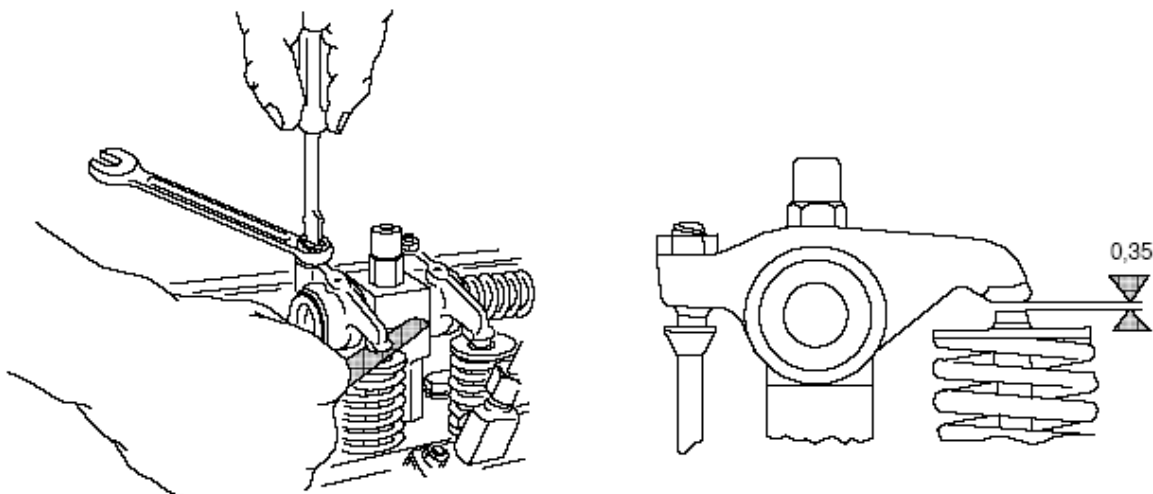
Il gioco delle valvole deve essere registrato quando il pistone è in posizione di punto morto superiore iniezione (P.M.S.I.).



- Ruotare l'albero motore nel senso di marcia finché le valvole nel 6° cilindro non si trovano in posizione di bilancia (la valvola di scarico si chiude e la valvola di aspirazione si apre). Controllare a questo punto il gioco della valvola del 1° cilindro.
- Ruotare l'albero motore di un terzo di giro nel senso di marcia in modo che le valvole del 2° cilindro siano in posizione di bilancia. Controllare a questo punto il gioco della valvola del 5° cilindro.
- Continuare secondo l'ordine di iniezione:

Ordine iniezione motore	1	5	3	6	2	4
Posizione di bilancia cilindro n°	6	2	4	1	5	3

### Registrazione



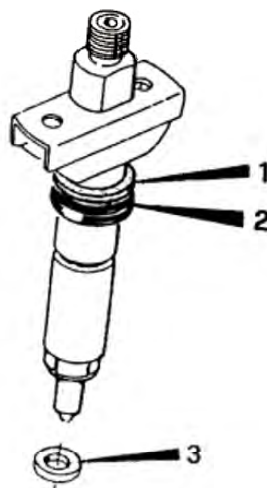
Se il gioco non corrisponde procedere come segue:

- Allentare il dado di fermo, della vite di registro, posta sul bilanciante.
- Controllare il gioco con uno spessimetro, e aggiustare il gioco, agendo sulla vite di registro.
- Stringere, nuovamente, il dado di fermo e controllare, ancora, che il gioco sia corretto.

## Controllo e pulizia degli iniettori

Per assicurarsi un funzionamento del motore, privo di inconvenienti, gli iniettori devono essere mantenuti nelle migliori condizioni. Un funzionamento non perfetto di un iniettore causa, ad esempio, una riduzione di potenza, un maggior consumo di gasolio, battiti anomali ed emissione di fumo nero.

## Rimozione iniettori



- 1: Rondella  
2: Guarnizione in gomma  
3: Rondella di tenuta

- Pulire, accuratamente, gli iniettori, i loro tubi e le parti circostanti.
- Staccare le cannette e gli altri tubi che collegano gli iniettori.
- Allentare i dadi di fermo degli iniettori, e rimuovere questi ultimi, con le mani, se possibile; altrimenti usare l'estrattore n° 9104 53700. Tappare tutti i punti di connessione, per evitare l'ingresso di sporcizia.
- Rimuovere l'anello di tenuta, dell'iniettore, dalla testata, nel caso che, detto anello, non sia uscito, assieme all'iniettore.

**N.B.** Per il controllo della taratura sono necessari particolari strumenti, pertanto è consigliabile far eseguire detto lavoro da una officina specializzata in pompe ed iniettori.

## Rimontaggio iniettori

- Assicurarsi che la sede dell'iniettore ricavata sulla testata del motore, sia pulita. Rimontare la rondella e l'anello in gomma sull'iniettore. Sostituire la vecchia rondella di tenuta con una nuova.
- Rimontare l'iniettore nella sua sede e serrare gradualmente i dadi di fermo accertandosi che la coppia di serraggio degli stessi sia di 15 Nm.
- Ricollegare tutte le cannette e relativi tubi sostituendo tutte le rondelle di contatto in rame.

## Controllo spazzole motorino d'avviamento

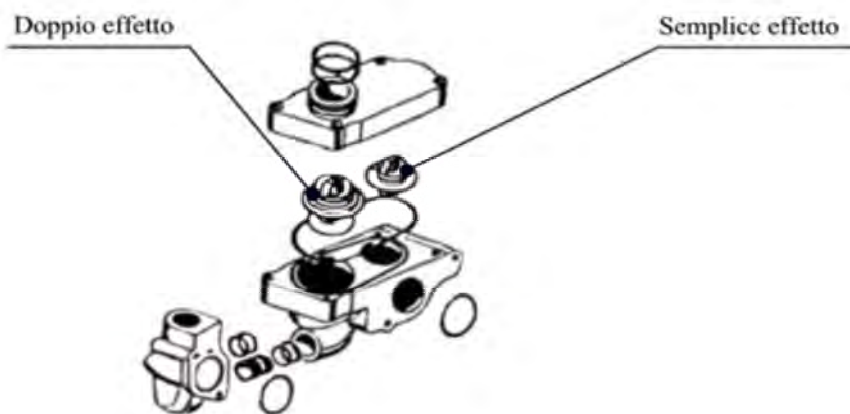
Staccare il collegamento del positivo dalla batteria e le connessioni del motorino con la batteria, poi rimuoverlo dal suo sito. Togliere la calotta, sollevare con riguardo la molla che preme sulla spazzola e accertarsi che si muova con facilità nella sua guida; nel caso in cui sia rotta, dissaldato o usurata,

sostituirla. Pulire l'eventuale presenza di polvere, olio o grasso e soffiare con aria compressa il porta spazzole.

**AVVERTENZA** Nel rimontaggio delle spazzole fare attenzione che la molla appoggi regolarmente sulla spazzola.

**N.B.** Controllare lo stato del rotore del collettore. Se si riscontrano rigature o altre anomalie rivolgersi ad un'officina autorizzata. Controllare lo stato di integrità del pignone.

**Controllo valvole termostatiche**



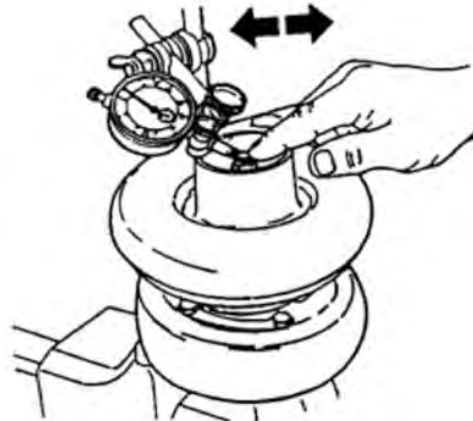
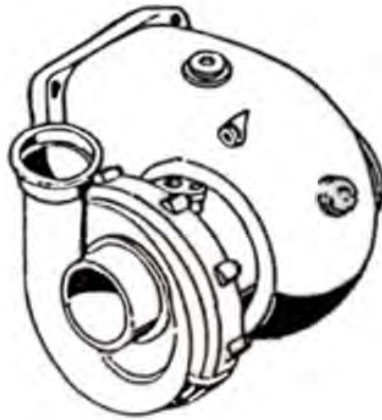
Se si sospetta che una valvola termostatica non funzioni correttamente, procedere per la sua verifica come segue:

- Mettere la valvola in un contenitore con acqua bollente.
- L'apertura deve avvenire dopo circa 20 secondi e deve completarsi entro circa 50 secondi. La temperatura d'inizio apertura deve essere verificata con un termometro.
- Prima di rimontare la scatola termostati si devono pulire tutti i condotti di passaggio dell'acqua e sostituire tutti gli anelli OR.

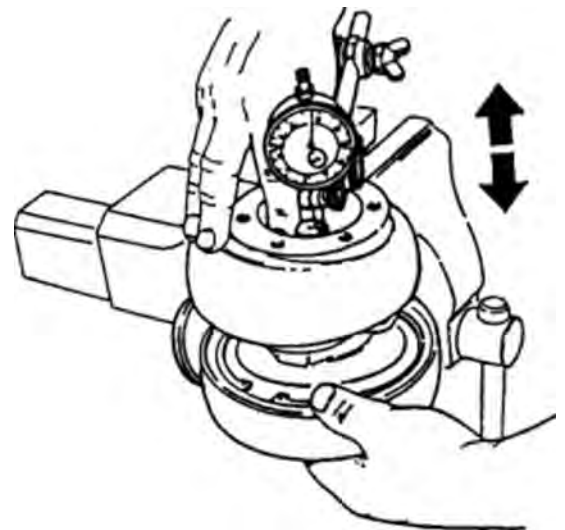
Motore	Temperatura inizio apertura	Effetto
BV 8406 AN - TS - TSI	83°C	Doppio
BV 8406 AN - TS - TSI	83°C	Semplice



**Controllo gioco assiale e radiale turbo compressore**



- Per misurare il gioco radiale dell'asse del turbo porre l'indicatore del comparatore, sul fianco dell'asse. Muovere, lateralmente l'asse per comparare il risultato, con il valore prescritto.
- Per misurare il gioco assiale dell'asse del turbo porre l'indicatore del comparatore, all'estremità dell'asse. Muovere, avanti e indietro l'asse per comparare i risultati con i valori prescritti.



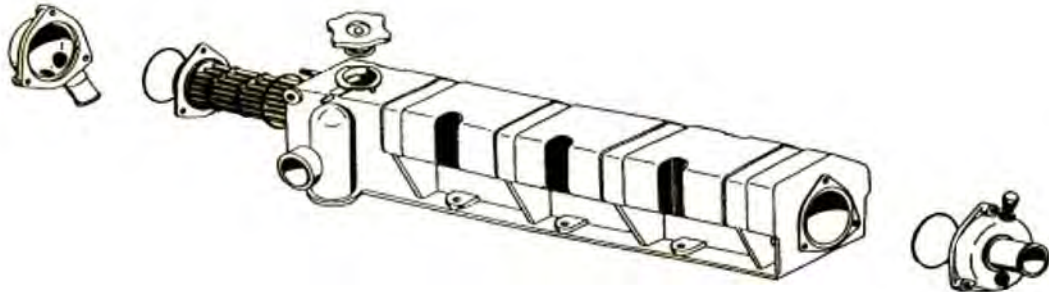
Elementi da controllare	BV 8406
Gioco assiale albero	0.16 mm
Gioco radiale albero ( * )	0.46 mm
Coppia di serraggio viti carter turbina	20 Nm

( \* ) misurato al dado di bloccaggio della turbina

**N.B.** E' consigliabile far eseguire il controllo del gioco radiale ed assiale del turbo ad una officina autorizzata.

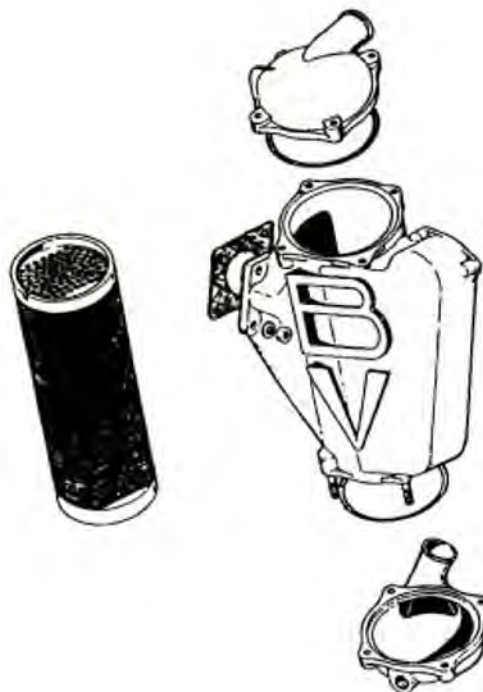
### Controllo scambiatore di calore ( acqua dolce – acqua mare )

Data la delicatezza e la complessità dell'operazione si consiglia di rivolgersi ad officine autorizzate.



### Estrazione fascio tubiero scambiatore ed intercooler

- Togliere i coperchi terminali di entrata e uscita acqua mare.
- Estrarre i fasci tubieri avendo cura di evitare qualsiasi azione che potrebbe causare il loro danneggiamento o quello delle sedi delle guarnizioni di tenuta.  
Togliere le guarnizioni in gomma ed immergere i fasci tubieri ed i relativi corpi in un liquido sgrassante e successivamente, se non soddisfa la prima operazione, immergere in un liquido disincretante.



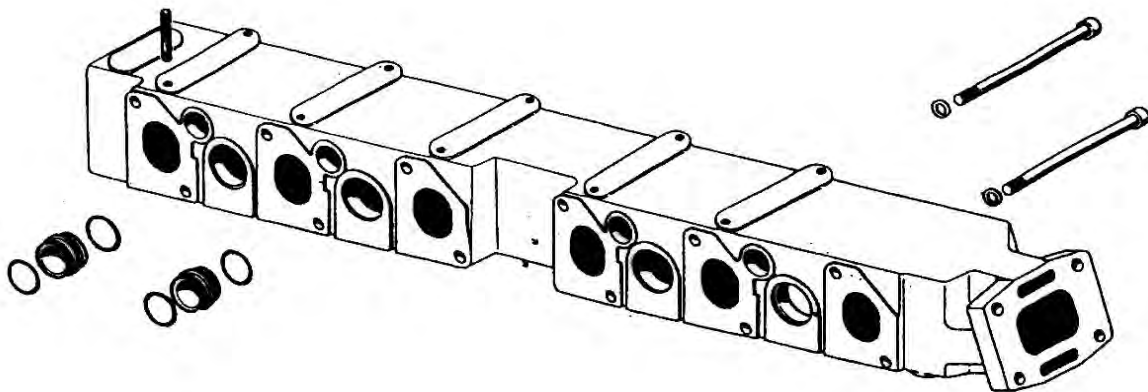
Per le modalità e l'impiego di questi prodotti, attenersi alle istruzioni delle ditte fornitrici.

**N.B.** La pulizia si può eseguire anche in modo meccanico tramite spazzolatura.

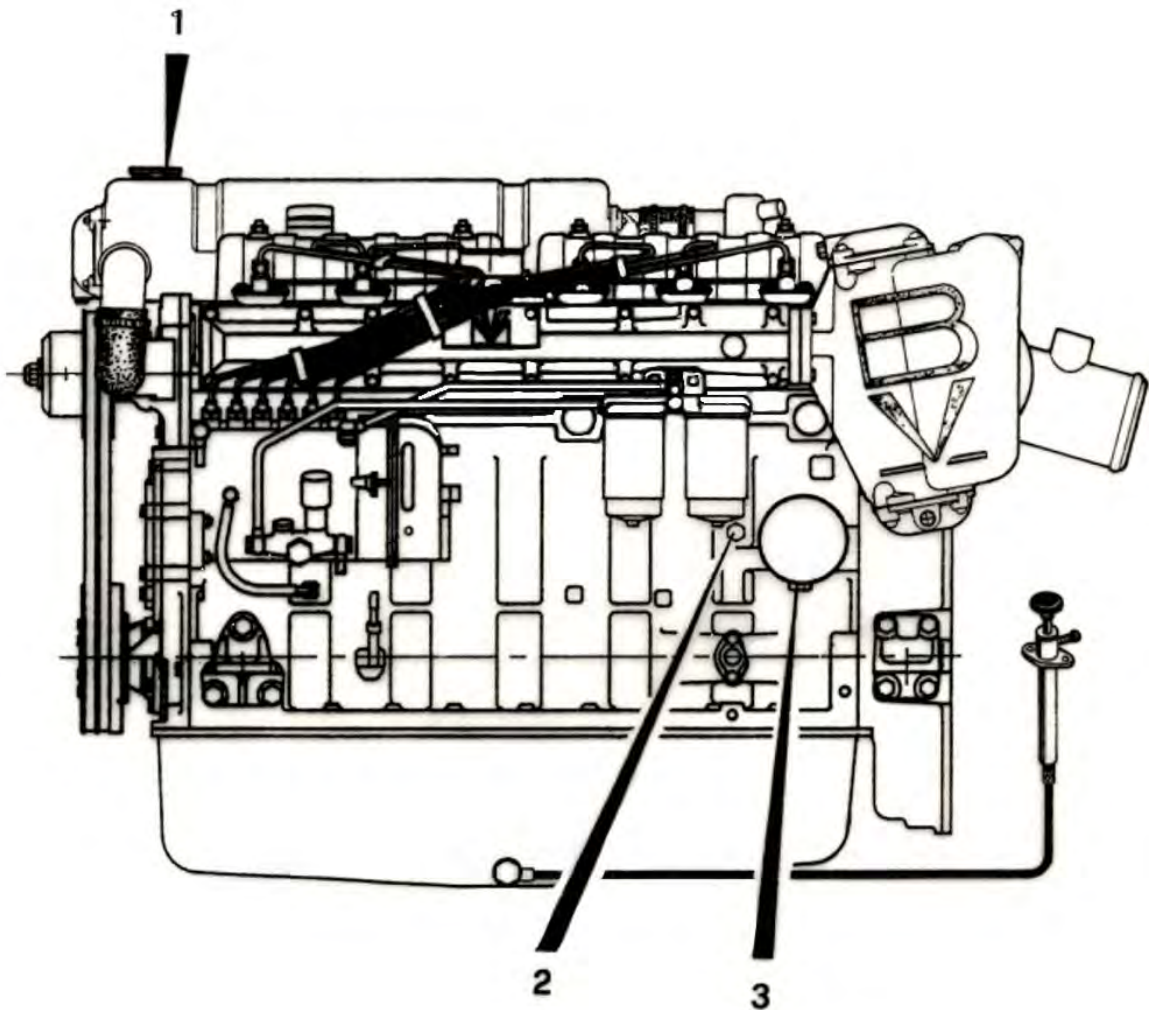
Nel rimontaggio dei fasci tubieri nelle loro sedi, sostituire tutte le guarnizioni ed i manicotti in gomma.

### Controllo collettore di scarico

- Smontare il collettore di scarico dalla testata motore per controllare il grado di tenuta delle guarnizioni in gomma ed i condotti acqua dalla testata motore al collettore stesso.
- Se necessita eseguire una curata pulizia con prodotti sgrassanti o disincrostanti, o procedere alla pulizia meccanica mediante spazzolatura.
- Rimontare il tutto avendo cura di sostituire le guarnizioni delle testate e tutte le guarnizioni in gomma.
- Fissare il collettore alle testate con le apposite viti eseguendo un serraggio pari a 50 Nm.



### Scarico acqua raffreddamento motore e riempimento



- 1: Tappo vaschetta scambiatore  
2: Tappo scarico acqua monoblocco  
3: Tappo scarico acqua refrigerante olio

- Cambiare il liquido di raffreddamento ogni due anni, in modo da garantire che la soluzione anticorrosiva sia sempre attiva. Allo stesso tempo controllare le condizioni dei tubi in gomma e manicotti dell'intero circuito di raffreddamento, perché non siano in cattive condizioni, se fosse, sostituirli.
- Togliere il tappo del bocchettone di riempimento ( pos.1 ).
- Togliere i tappi di scarico ( pos.2 - 3 ).
- Accertarsi che tutto il liquido sia uscito e che nessuna impurità blocchi i fori di scarico.

### Riempimento del circuito di raffreddamento motore

- Avvitare i tappi ( pos.2 - 3 ) e assicurarsi che siano ben stretti.
- Versare nel circuito una miscela di acqua pura e antigelo dal tappo ( pos.1 ) della vaschetta scambiatore fino all'imbocco del bocchettone stesso.
- Riavvitare il tappo sulla vaschetta.

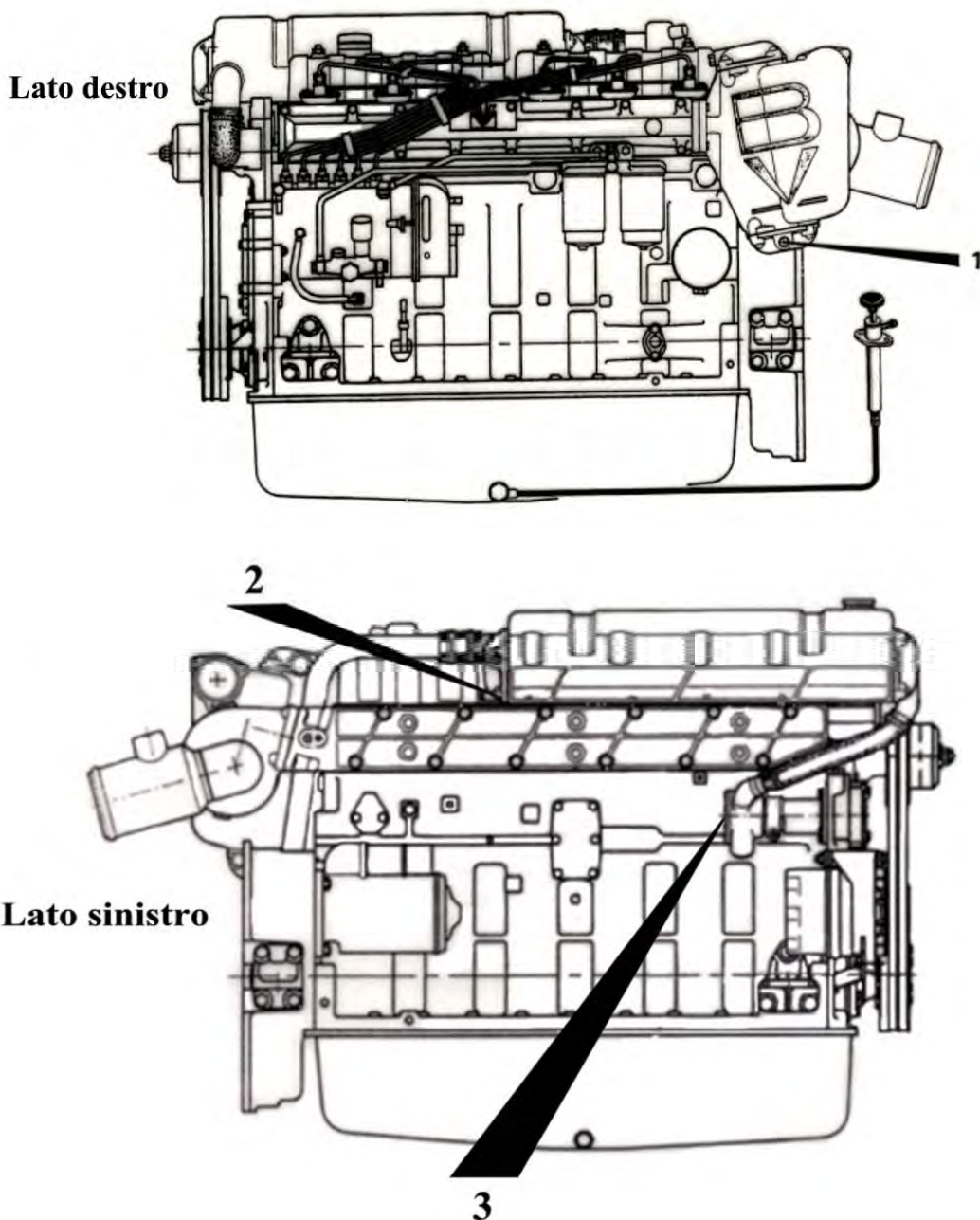


**ATTENZIONE:** Non usare mai, sola acqua, come liquido nel circuito.  
Non versare mai acqua fredda, dentro un motore caldo!

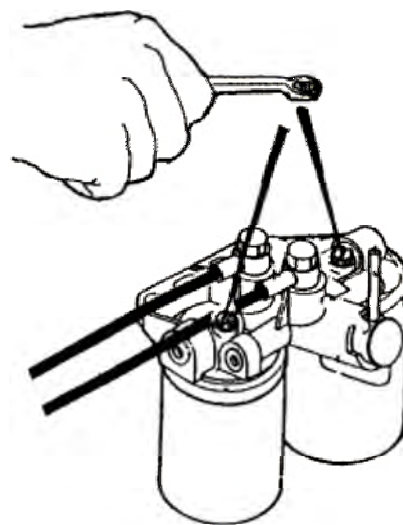
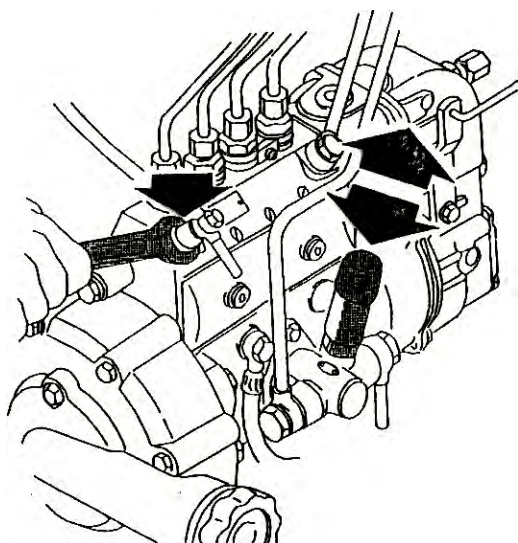
### Scarico acqua mare raffreddamento scambiatori

- Per i motori AN – TS togliere il tappo ( pos.2 ) e allentare il coperchio della pompa acqua mare ( pos.3 )
- Per i motori TSI togliere il tappo ( pos.1– 2 ) e allentare il coperchio della pompa acqua mare ( pos.3 )

Questo svuotamento si deve eseguire se durante la stagione invernale il motore deve restare fermo per un tempo molto lungo con rischio il congelamento.

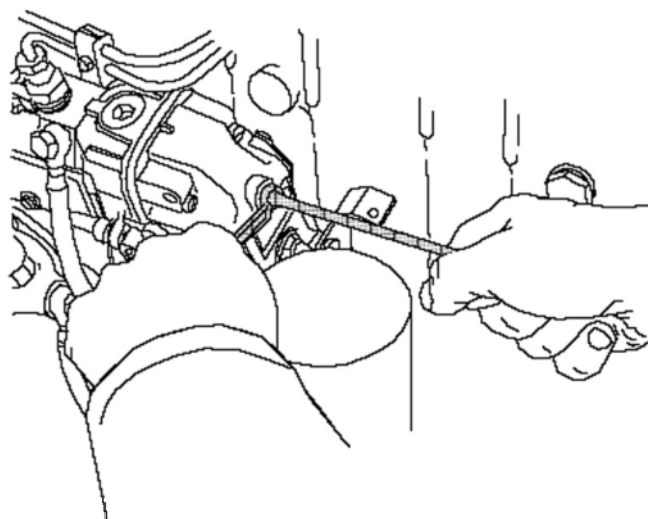
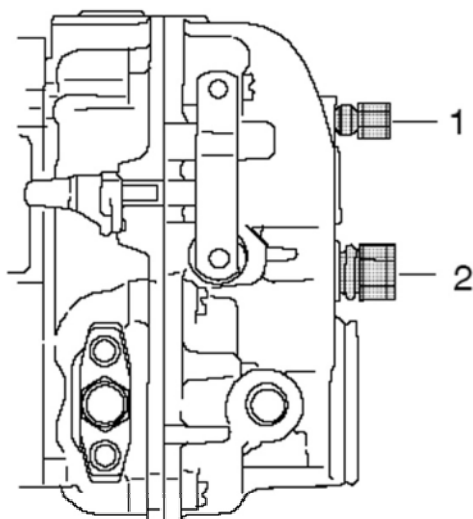


### Spurgo dell'aria circuito combustibile



- Riempire di gasolio la pompa di alimentazione mediante la pompa d'innesco manuale.
- Svitare le viti di spurgo aria, collocate sopra il filtro del gasolio. Pompate con la pompa d'innesco, finché il gasolio non fuoriesce dal foro di spurgo, privo di bolle d'aria; richiudere le viti di spurgo aria.
- Se il motore non si avvia, aprire la valvola di troppo pieno, sulla pompa d'iniezione, e continuare a pompare, finché il gasolio esce, privo di bolle d'aria. Richiudere la valvola di troppo pieno.
- Ripulire il motore dal gasolio che è fuoriuscito.

### Regolazione del minimo



Se il regime di minimo è diverso, da quello nominale, operare nel modo seguente:

- Svitare il coperchio di protezione della vite di regolazione del regime di minimo ( pos.1 ), e quello della vite di regolazione della molla addizionale ( pos.2 ) per il funzionamento al minimo.
- Accertarsi che la leva dell'acceleratore sia in posizione di " regime minimo " e che il motore si trovi alla temperatura di normale funzionamento.



- Avviare il motore, e svitare la vite di regolazione ( pos.2 ), in modo che questa non influenzi il regime di minimo.
- A mezzo della vite ( po s.1), regolare il numero di giri del minimo a  $20 \div 30$  giri, sotto il valore nominale.
- Accelerare il motore per alcuni istanti, ed accertarsi che il numero di giri rimanga invariato, rispetto al valore prima regolato.
- Serrare la vite di regolazione ( pos.2 ),della molla addizionale, finché il regime di minimo non abbia raggiunto il valore nominale. Bloccare in questa posizione la vite ( pos.2 ).
- Rimontare entrambi i coperchi di protezione.

### **Controllo della fasatura d'iniezione**

L'iniezione, nel 1° cilindro, inizia quando la “ tacca “, riportata sul mozzo delle puleggia – cinghie, montata sull'albero motore, si trova in corrispondenza dell'indicatore di fase, installato sul lato destro, o sinistro, della puleggia, a seconda del tipo di motore.

I motori possono avere anche la “ tacca “ per la fasatura riportata sul volano.

**N.B.** Se si deve rimuovere il mozzo delle pulegge – cinghie, contrassegnare la sua posizione. Al momento del rimontaggio della puleggia, occorre accertarsi della coincidenza delle “ tacche “ riportate sul mozzo e sull'albero motore.

### **Controllo**

La pompa d'iniezione è equipaggiata di “ supplemento “ automatico, pertanto, prima di controllare la fasatura dell'iniezione, si deve mettere l'asta di controllo, in posizione di marcia.

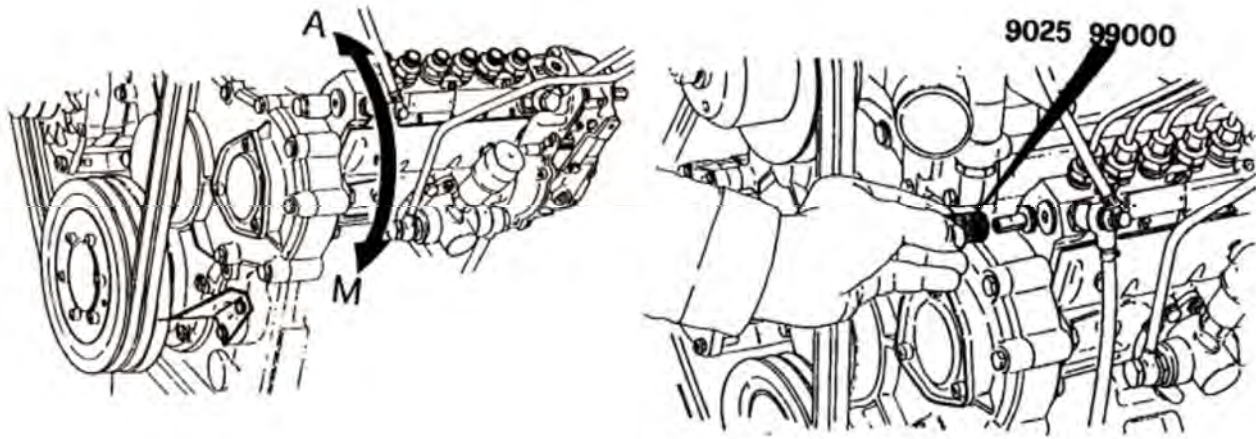
Senza tale precauzione, si avrebbero notevoli errori nella fasatura del motore.

- Pulire, accuratamente, la pompa d'iniezione e le sue vicinanze.
- Girare l'albero motore, finché il 1° cilindro si trovi al punto morto superiore della fase di compressione.
- Ruotare, quindi, l'albero motore, verso l'indietro, finché la “ tacca “ riportata sulla puleggia, passi l'indice di fasatura.
- Rimuovere il coperchio dell'asta di controllo posto sulla faccia anteriore della pompa d'iniezione.
- Porre in posizione di marcia, l'asta di controllo, mediante l'attrezzo 9025 99000.
- Rimuovere la cannetta del 1° cilindro dalla pompa d'iniezione.
- Soffiare via il gasolio, dalla parte conica del portavalvola di pressione.  
Ruotare, lentamente, l'albero motore, finché la superficie del combustibile, nel portavalvola, si muove, ma non si solleva ancora.
- Controllare se la tacca sulla puleggia coincide con l'indice di fasatura, in tale caso la fasatura è corretta.
- Ripetere la procedura se la fasatura deve essere corretta.
- Dopo il controllo e l'eventuale aggiustaggio, rimontare la cannetta ed il coperchio sull'asta di controllo.  
Far girare il motore per alcuni minuti e ricontrollare per assicurarsi che non vi sia aria nel circuito, poiché quest'ultima può influenzare la fasatura.

### **Regolazione della fasatura d'iniezione**

- Allentare i dadi di fermo della pompa d'iniezione ed i raccordi delle cannette.

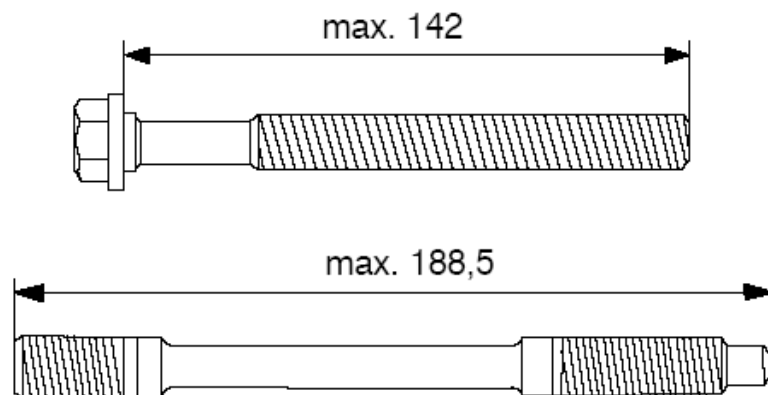
- Se la fasatura d'iniezione è ritardata, girare la pompa d'iniezione in senso antiorario ( guardando dall'estremità anteriore della pompa ).  
Se la fasatura è anticipata, ruotare la pompa in senso orario.
- Controllare la fasatura e ripetere l'operazione, se necessario.
- Quando la fasatura è corretta, riavvitare i dadi di fermo della pompa ed i raccordi.



## INSTALLAZIONE TESTATE

### OPERAZIONI

- Misurare la lunghezza dei prigionieri e delle viti, che deve essere entro i limiti, illustrati nella figura sottostante.  
Qualsiasi prigioniero o vite che abbia una lunghezza diversa, deve essere scartato e sostituito.
- Mettere la testata nella sua posizione.

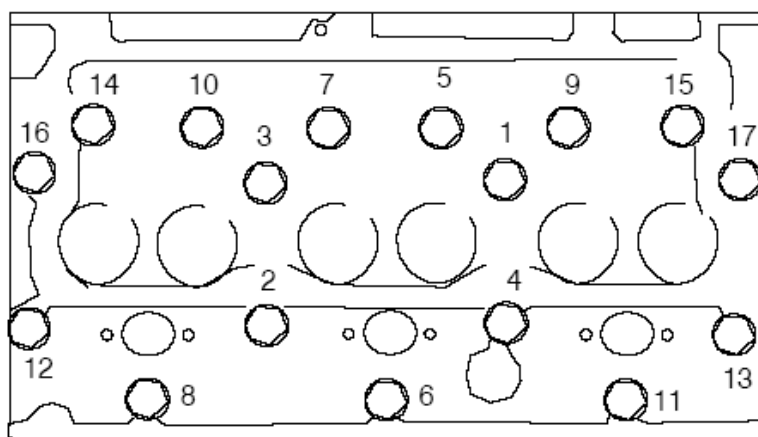


- Procedere al serraggio delle colonnette, secondo l'ordine, illustrato nella figura sotto stante.
- Effettuare un pre-serraggio con una chiave dinamometrica a **80 Nm**.
- Fare un serraggio a **90°**.



- Procedere ad un secondo serraggio a **90°**.
- Aggiustare il gioco delle valvole.
- Far funzionare il motore, con un carico leggero, alla normale temperatura di marcia ( $75^{\circ} \div 80^{\circ}\text{C}$ ).
- Serrare ancora di altri  $60^{\circ}$ .
- Registrare nuovamente le valvole.

N.B. Effettuate dette operazioni, tutte le colonnette della testata, non necessitano di successivi, ulteriori serraggi.



## COPPIE DI SERRAGGIO

<b>Particolare in esame</b>	<b>Coppia in Nm</b>
Bulloni testata	80 Nm + 90° + 90°
Prigionieri testata	30
Bulloni cuscinetto di banco	200
Bulloni di biella 12 mm	40 Nm + 80 Nm + 90°
Bulloni di biella 14 mm	40 Nm + 80 Nm + 90° + 90°
Dado albero motore	1000
Dado ingranaggio pompa olio	60
Bulloni puleggia albero motore	80
Bulloni del volano	200
Bulloni alloggio volano	
Anello esterno M12	110
Anello interno M10	60
Bulloni tendicinghia	
M10	80
M16	200
Ingranaggi folli	
Bulloni M14	180
Bulloni M8	22
Valvola raffreddamento pistone	30
Viti tenuta pompa olio	60



Dado puleggia pompa acqua	180
Bulloni fissaggio collettore di scarico	50
Bulloni fissaggio collettore di aspirazione	30
Dado ingranaggio pompa iniezione ( BOSCH -P )	200
Dadi fissaggio iniettori con prigionieri	15
Manicotto polverizzatore sull'iniettore	60

**Se non precisato impiegare le seguenti coppie di serraggio**

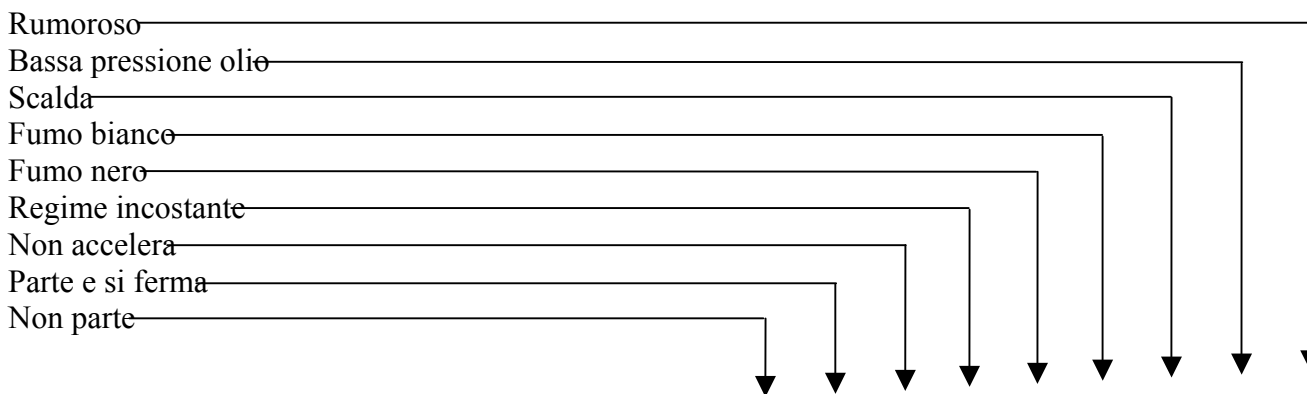
Particolare in esame	Coppia in Nm per M8	Coppia in Nm per M10
Acciaio	Da 30 a 40	Da 65 a 75
Alluminio	Da 20 a 30	Da 45 a 55

**PROBABILI INCONVENIENTI E CAUSE DI GUASTI**

La tabella che segue elenca alcuni possibili inconvenienti sul motore e le probabili cause.

Queste indicazioni di carattere generale permettono di localizzare l'eventuale avaria e di procedere rapidamente alla riparazione.

In ogni caso nel ricercare le cause di un inconveniente iniziare sempre con i controlli meno complessi prima di procedere a smontaggi complicati o a sostituzioni inutili.



Pompa alimentazione difettosa; filtro intasato	●	●	●						
Tubazioni ostruite	●	●							
Filtro combustibile intasato	●	●	●						
Valvola pompa iniezione difettosa	●	●							●
Aria nel circuito combustibile	●	●							
Iniettori bloccati o difettosi	●				●				●
Asta cremagliera indurita	●		●	●					
Arricchimento combustibile bloccato					●		●		
Livello olio alto						●			
Valvola pressione olio bloccata								●	
Pompa olio usurata								●	
Livello olio insufficiente							●	●	
Filtro interno ostruito								●	
Manometro o collegamenti difettosi								●	
Guarnizioni testata difettose							●	●	
Tubo aspirazione olio ostruito								●	
Batteria scarica	●								
Collegamento cavi errato o incerto	●								
Interruttore avviamento difettoso	●								
Motorino avviamento difettoso	●								
Filtro aria intasato					●				
Carico eccessivo			●		●		●		
Anticipo errato	●		●				●		●
Minimo basso		●							
Filtro acqua intasato							●		
Scambiatore intasato							●		
Dadi fissaggio testa allentati	●				●				
Segmenti incollati	●				●	●			
Valvole a tenuta inefficiente	●				●				
Molla regolatrice rotta	●	●	●	●	●				
Avaria pompa acqua							●		
Cuscinetti di banco o di biella fusi					●			●	●
Cilindri usurati	●					●			
Turbocompressore inefficiente					●		●	●	●
Valvola termostatica inefficiente							●		



## **OPERAZIONI DI MANUTENZIONE**

### **Stoccaggio motore**

Se il motore deve essere stoccato per un lungo periodo e non deve essere usato, occorre prendere le seguenti precauzioni:

- Pulire esternamente il motore.
- Pulire il serbatoio del combustibile ed il separatore acqua.
- Sostituire le cartucce filtro del combustibile.
- Sostituire, o pulire il filtro aria.
- Aggiungere circa 5 litri di combustibile protettivo e spurgare il circuito.
- Fare funzionare il motore finché questo non raggiunge la normale temperatura d'esercizio.
- Sostituire il filtro dell'olio.
- Sostituire l'olio.
- Accertarsi che la miscela acqua – antigelo sia sufficientemente adatta e scaricare completamente il circuito dell'acqua di mare.
- Togliere la girante dalla pompa acqua mare.
- Smontare gli iniettori e controllarne le condizioni.
- Versare la stessa quantità di olio protettivo (circa 0,05 litri per ognuno) nei cilindri attraverso i fori degli iniettori.  
Far girare il motore di alcuni giri, con la leva d'arresto inserita, in modo da stendere l'olio sulle superfici laterali dei cilindri.
- Rimontare al loro posto gli iniettori con nuove rondelle di tenuta.
- Scollegare i cavi della batteria a provvedere al corretto stoccaggio di questa.  
Pulire i terminali dei cavi e cospargere le superfici esposte, con olio CRC o grasso protettivo.
- Smontare le cinghie e cospargere di grasso le pulegge e le restanti parti che possono arrugginire.
- Proteggere le aperture del filtro aria e del condotto di scarico come pure l'equipaggiamento elettrico ed il quadro strumenti con della plastica.
- Riempire il serbatoio con gasolio.

### **Dopo l'immagazzinaggio**

- Pulire il motore dal grasso protettivo e rimuovere la plastica.
- Muovere avanti e indietro la puleggia per sbloccare la tenuta della pompa acqua motore.  
Rimettere la cinghia e regolarne la tensione.
- Controllare il livello dell'acqua.
- Rimuovere il coperchio delle punterie e lubrificare il meccanismo valvole con olio motore, e controllare il livello olio.
- Svitare un poco il tappo di drenaggio del serbatoio combustibile e scaricarne l'eventuale acqua di condensa.
- Spurgare il circuito combustibile.
- Controllare tutti i cablaggi elettrici e se necessario effettuare le necessarie riparazioni.  
Pulire tutti i terminali di collegamento.
- Versare circa 0,2 litri di olio motore nella sede dei cuscinetti del turbocompressore nel caso di motori sovralimentati.
- Rimettere la girante nella pompa acqua mare e la relativa guarnizione del coperchio.
- Rimettere al suo posto la batteria, completamente carica e fare i relativi collegamenti.

- Controllare eventuali perdite di acqua, olio o gasolio.

## **CONSIGLI PER I RICAMBI**

### **MATERIALE DA TENERE A BORDO**

E' buona norma tenere tra le dotazioni di bordo determinati materiali o parti di ricambio. Forniamo di seguito un prospetto del materiale di cui consigliamo l'approvvigionamento. A richiesta è disponibile un assortimento preconfezionato di ricambi e materiali comprendente, oltre a quanto consigliato, anche i componenti di uso più immediato.



<b>Particolare di ricambio</b>	<b>Quantità da tenere a bordo</b>
Tubetto guarnizione liquida	1 pezzo



<b>Particolare di ricambio</b>	<b>Quantità da tenere a bordo</b>
Cinghia alternatore	2 pezzi



<b>Particolare di ricambio</b>	<b>Quantità da tenere a bordo</b>
Iniettore	3 pezzi



<b>Particolare di ricambio</b>	<b>Quantità da tenere a bordo</b>
Pastiglia di zinco	3 pezzi



<b>Particolare di ricambio</b>	<b>Quantità da tenere a bordo</b>
Girante pompa acqua mare	1 kit



<b>Particolare di ricambio</b>	<b>Quantità da tenere a bordo</b>
Cartuccia filtro combustibile	2 pezzi



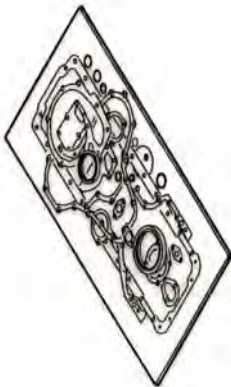
Particolare di ricambio	Quantità da tenere a bordo
Cartuccia filtro olio motore	2 pezzi



Particolare di ricambio	Quantità da tenere a bordo
Cartuccia filtro olio invertitore ( se prevista )	1 pezzo



Particolare di ricambio	Quantità da tenere a bordo
Tubo mandata combustibile da adattare	2 pezzi



Particolare di ricambio	Quantità da tenere a bordo
Serie di guarnizioni per manutenzione ordinaria	1 kit