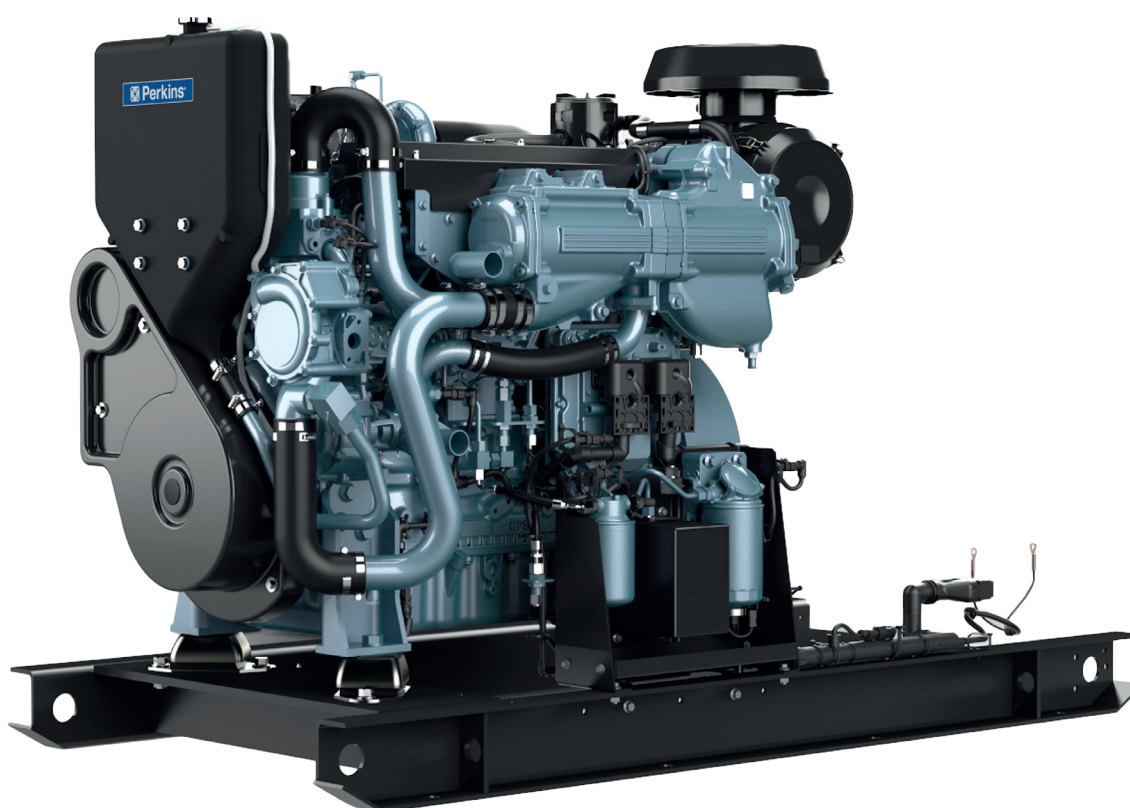


# Manuale dell'utente e informazioni di installazione



## Motore ausiliario marino E70M



# **Perkins E70M**

## **Motore ausiliario marino**

### **Manuale dell'utente e**

#### **informazioni di installazione**

**Motore diesel a 6 cilindri con  
turbocompressore e aftercooler,  
per applicazioni ausiliarie marine**

Pubblicazione 476-5306, edizione 2

© Informazioni proprietarie di Wimborne Marine Power Centre, tutti i diritti riservati.

Le informazioni sono corrette al momento della stampa.

Publicato nel luglio 2015 da Wimborne Marine Power Centre,

Wimborne Marine Power Centre, Wimborne, Dorset, Inghilterra BH21 7PW

**Tel.** +44 (0)1202 796000 **Fax:** +44 (0)1202 796001 **E-mail:** [Marine@Perkins.com](mailto:Marine@Perkins.com) **www.**[perkins.com/marine](http://www.perkins.com/marine)

## **Premessa**

Vi ringraziamo per aver acquistato il motore diesel marino Perkins E70M. Questo manuale contiene informazioni per il corretto funzionamento e la corretta installazione e manutenzione del motore Perkins.

Le informazioni contenute nel presente manuale sono corrette al momento della stampa. Wimborne Marine Power Centre si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento. Qualora vi siano differenze tra il presente manuale e il motore, contattare il Wimborne Marine Power Centre.

---

## Precauzioni di sicurezza generali

Queste precauzioni di sicurezza sono importanti. Consultare anche le norme locali vigenti nel paese d'impiego del motore. Alcune voci si riferiscono solo ad applicazioni specifiche.

- Utilizzare questi motori solo per il genere di applicazione per cui sono stati progettati.
- Non fare funzionare il motore se la copertura superiore è stata rimossa.
- Non modificare le caratteristiche tecniche del motore.
- È importante mantenere condizioni di massima pulizia durante gli interventi sull'impianto di alimentazione, in quanto anche piccolissime particelle potrebbero causare problemi al motore o all'impianto di alimentazione.
- Non fumare mentre si versa il combustibile nel serbatoio.
- Pulire il combustibile riversato. I materiali contaminati dal combustibile devono essere trasferiti in un luogo sicuro.
- Non versare combustibile nel serbatoio quando il motore è acceso (a condizione che non sia assolutamente necessario).
- Non pulire, aggiungere olio lubrificante o mettere a punto il motore mentre è acceso (a condizione che non si sia ricevuto un addestramento adeguato e anche in questo caso prestare la massima attenzione per evitare incidenti).
- Non effettuare regolazioni che non si comprendono.
- Assicurarsi che il motore non venga fatto funzionare in luoghi in cui può causare una concentrazione di emissioni tossiche.
- Mantenere altre persone ad una distanza di sicurezza durante il funzionamento del motore, dell'equipaggiamento ausiliario o dell'imbarcazione.
- Non lasciare che indumenti sciolti o capelli lunghi si avvicinino troppo alle parti in movimento.
- Tenersi lontano dalle parti in movimento durante il funzionamento del motore.



### WARNING

**Alcune parti in movimento non sono chiaramente visibili durante il funzionamento del motore.**

- Non avviare il motore se una delle protezioni è stata rimossa.
- Non togliere il tappo di rifornimento o qualsiasi altro componente dell'impianto di raffreddamento a motore caldo e con il liquido refrigerante sotto pressione, dato che si potrebbe verificare la

pericolosa fuoriuscita di liquido refrigerante bollente.

- Non usare acqua salata o nessun altro tipo di liquido refrigerante che possa causare corrosione nel circuito chiuso dell'impianto di raffreddamento.
- Non provocare scintille o avvicinare fiamme vive alla batteria (specialmente quando è sotto carica) dato che il gas sprigionato dall'elettrolito è altamente infiammabile. Il liquido della batteria è pericoloso per la pelle e in particolar modo per gli occhi.
- Scollegare i morsetti della batteria prima di eseguire riparazioni sull'impianto elettrico.
- Assicurarsi che il motore venga fatto funzionare solo dal quadro di comando o dal posto di guida.
- Se il combustibile sotto pressione viene a contatto della pelle, rivolgersi immediatamente al medico.
- Il gasolio e l'olio lubrificante (specialmente l'olio usato) possono essere nocivi alla pelle di certe persone. Proteggere le mani con guanti o con una crema protettiva speciale.
- Non indossare indumenti contaminati da olio lubrificante. Non mettere in tasca materiale contaminato da olio lubrificante.
- Smaltire l'olio lubrificante usato nel pieno rispetto della normativa vigente per evitare contaminazioni.
- Prestare la massima attenzione se si devono eseguire riparazioni di emergenza in mare o in condizioni difficili.
- Il materiale combustibile di alcuni componenti del motore (ad esempio alcune tenute) può diventare estremamente pericoloso se viene bruciato. Non permettere mai che questo materiale bruciato venga a contatto di pelle o occhi.
- Chiudere sempre la presa dell'acqua di mare prima di smontare qualsiasi componente del circuito ausiliario dell'acqua.
- Indossare una maschera facciale se si rende necessario rimuovere o installare la copertura in fibra di vetro del turbocompressore/impianto di scarico a secco.
- Usare sempre una gabbia di sicurezza per proteggere il meccanico quando un componente deve essere sottoposto a una prova a pressione in un bagno d'acqua. Attaccare dei cavi di sicurezza per fissare i tappi che sigillano i raccordi dei flessibili di un componente da sottoporre a una prova a pressione.
- Non lasciare che l'aria compressa venga a contatto della pelle. Se l'aria compressa dovesse penetrare nella pelle, rivolgersi immediatamente a un medico.

## Informazioni importanti per la sicurezza

La maggior parte degli incidenti relativi all'uso, alla manutenzione e alla riparazione del prodotto è causata dalla mancata osservanza delle fondamentali norme o precauzioni di sicurezza. Prima che avvenga un incidente, questo può essere spesso evitato riconoscendo le situazioni potenzialmente pericolose. Una persona deve prestare attenzione ai potenziali pericoli, compresi i fattori umani che possono compromettere la sicurezza. Questa persona deve essere adeguatamente addestrata e competente, nonché disporre degli strumenti necessari per effettuare queste funzioni in modo corretto.

**L'utilizzo improprio di questo prodotto e le operazioni di lubrificazione, manutenzione o riparazione eseguite in modo inappropriato possono comportare lesioni personali o persino la morte.**

**Non utilizzare il prodotto e non eseguire interventi di lubrificazione, manutenzione o riparazione se non si dispone dell'autorizzazione per queste mansioni e finché non si sono lette e comprese le informazioni a riguardo.**

Le precauzioni e le avvertenze relative alla sicurezza sono riportate nel presente manuale e sul prodotto. La mancata osservanza di queste avvertenze può provocare lesioni personali o persino la morte dell'operatore o di altre persone.

I pericoli sono identificati dal "simbolo di avvertenza" seguito da una "parola di segnalazione" come "AVVERTENZA", "Attenzione" o "Nota". La segnalazione "AVVERTENZA" è riportata di seguito.



Il significato di questo simbolo è il seguente:

**Attenzione! Rimanere all'erta! Pericolo per la sicurezza.**

Il messaggio che appare sotto il simbolo e che ne spiega il pericolo può essere presentato in forma scritta o illustrata.

Sul prodotto e in questo manuale è presente un elenco non esaustivo di operazioni che possono provocare danni al prodotto e che sono identificate dalle etichette "AVVISO".

**Perkins non può prevedere tutte le possibili circostanze che possono comportare potenziali pericoli. Le avvertenze in questa pubblicazione e sul prodotto non sono, pertanto, onnicomprensive. Non utilizzare il prodotto in modo diverso da quello previsto nel presente manuale senza essersi prima accertati di aver preso in considerazione tutte le norme di sicurezza e le precauzioni applicabili al funzionamento del prodotto nel luogo di utilizzo, comprese le norme specifiche e le precauzioni applicabili al luogo di lavoro. Se si adottano strumenti, procedure, metodi di lavoro o tecniche operative non espressamente raccomandati da Perkins, accertarsi che il lavoro sia eseguito in modo sicuro per l'operatore e per le altre persone. È necessario, inoltre, disporre dell'autorizzazione per l'esecuzione di questa mansione e assicurarsi che il prodotto non sia danneggiato o venga reso pericoloso a causa di procedure di funzionamento, lubrificazione, manutenzione o riparazione che si intende utilizzare.**



**Quando è necessaria la sostituzione dei componenti di questo prodotto, Perkins raccomanda l'uso di ricambi originali.**

**La mancata osservanza di questa avvertenza può comportare guasti prematuri, danni al prodotto e lesioni personali o persino la morte.**

Le informazioni, le specifiche e le illustrazioni riportate nel presente documento sono basate sui dati disponibili al momento in cui la pubblicazione è stata redatta. Le specifiche, le coppie, le pressioni, le misurazioni, le regolazioni, le illustrazioni e altri dati possono essere modificati in qualsiasi momento. Tali modifiche possono influire sull'assistenza al prodotto. Prima di iniziare qualsiasi lavoro, è necessario disporre di informazioni complete e aggiornate. Presso i rivenditori Perkins è possibile richiedere le più recenti informazioni disponibili.

**Negli Stati Uniti, le operazioni di manutenzione, sostituzione o riparazione di dispositivi e sistemi di controllo delle emissioni possono essere effettuate presso qualsiasi centro specializzato o anche da un singolo tecnico.**

Capitolo .....	pagina
Informazioni importanti per la sicurezza .....	6

## Informazioni per l'utente

<b>1. Viste del motore.....</b>	<b>1</b>
Introduzione.....	1
Posizione delle parti del motore .....	1
Vista anteriore e laterale destra .....	1
Vista posteriore e laterale sinistra .....	2
<b>2. Informazioni generali .....</b>	<b>3</b>
Introduzione.....	3
Informazioni di sicurezza.....	3
Come aver cura del motore .....	4
Garanzia sul motore .....	5
Identificazione del motore.....	5
Contatti .....	6
Sollevare l'intero gruppo elettrogeno.....	7
Sollevamento del solo motore .....	7
<b>3. Istruzioni per l'uso.....</b>	<b>9</b>
Rodaggio .....	9
Preparativi per l'avviamento del motore .....	9
Angoli di funzionamento .....	10
<b>4. Liquidi del motore .....</b>	<b>11</b>
Impianto di alimentazione.....	11
Caratteristiche tecniche dell'olio lubrificante.....	12
Specifiche del liquido refrigerante .....	13
<b>5. Manutenzione regolare .....</b>	<b>15</b>
Intervalli di manutenzione.....	15
Programmi.....	16
Quando necessario .....	16
Ogni giorno.....	16
Ogni settimana .....	16
Prime 500 ore di servizio.....	16
Ogni 500 ore di servizio o 1 anno .....	16

Ogni 1000 ore di servizio .....	16
Ogni 1500 ore di servizio .....	17
Ogni 2000 ore di servizio .....	17
Ogni 3000 ore di servizio .....	17
Ogni 3000 ore di servizio o 3 anni.....	17
Ogni 4000 ore di servizio .....	17
Ogni 6000 ore di servizio o 3 anni.....	17
Come rabboccare il circuito di raffreddamento.....	18
Come scaricare il circuito di raffreddamento .....	18
Motori dotati di raffreddatori della carena.....	19
Come controllare il peso specifico del liquido refrigerante .....	19
Come scaricare l'impianto dell'acqua ausiliaria.....	21
Come controllare la girante della pompa dell'acqua ausiliaria .....	22
Come controllare la cinghia di comando dell'alternatore.....	23
Come controllare la tensione della cinghia dell'alternatore .....	23
Come sostituire la cinghia di comando dell'alternatore .....	24
Come controllare lo stato dello scambiatore di calore/aftercooler.....	24
Pulizia dello scambiatore di calore/aftercooler .....	25
Se il fascio di tubi è sporco di grasso.....	25
Se il fascio di tubi non è sporco di grasso.....	25
Smontaggio .....	26
Montaggio .....	26
Come controllare lo stato dell'aftercooler dotato di raffreddatore della carena .....	27
Pulizia dell'aftercooler.....	27
Se il fascio di tubi è sporco di grasso.....	27
Se il fascio di tubi non è sporco di grasso.....	28
Smontaggio .....	28
Montaggio .....	28
Come sostituire l'elemento del filtro del combustibile primario (semplice) .....	29
Come sostituire l'elemento del filtro del combustibile secondario .....	30
Come sostituire l'olio lubrificante del motore .....	31
Come sostituire la cartuccia del filtro dell'olio lubrificante .....	33
Come sostituire la cartuccia dello sfiato del motore .....	34
Sfiato dell'olio .....	34
Come ispezionare e sostituire il filtro dell'aria .....	35
Come controllare lo stato dello smorzatore di vibrazioni.....	36
Corrosione.....	36
<b>6. Preservazione del motore.....</b>	<b>37</b>
Introduzione.....	37
Procedura .....	37
Come aggiungere antigelo all'impianto dell'acqua ausiliaria ai fini della preservazione del motore.....	38
<b>7. Parti di ricambio e assistenza .....</b>	<b>39</b>
Introduzione.....	39



Documentazione di assistenza.....	39
Addestramento .....	39
Prodotti di consumo raccomandati POWERPART .....	39

## **8. Informazioni generali .....41**

Informazioni sulla garanzia.....	44
----------------------------------	----

# Informazioni di installazione

## **9. Ubicazione dei punti di installazione del motore .....47**

Lato anteriore e destro .....	47
Lato posteriore e sinistro.....	48

## **10. Introduzione .....49**

Valori nominali .....	49
Motore .....	49
Commenti generali sulle condizioni di carico .....	50

## **11. Montaggio del motore .....53**

Angoli di installazione.....	53
Base del motore .....	53
Sollevamento dell'intero gruppo ausiliario .....	54
Sollevamento del solo motore.....	54
Presa di forza (opzionale).....	55
Istruzioni di montaggio della presa di forza.....	55
Componenti della presa di forza .....	55
Diagramma polare .....	58

## **12. Ventilazione della sala del gruppo elettrogeno .....61**

Principi generali di ventilazione .....	61
Flusso d'aria di ventilazione .....	62

## **13. Impianti di scarico .....65**

Impianti a secco.....	65
Supporto per l'impianto di scarico .....	66
Limiti di supporto per impianto di scarico .....	66
Silenziatore.....	66
Selezione del silenziatore .....	67
Contropressione dell'impianto di scarico .....	67

<b>14. Impianti di alimentazione.....</b>	<b>69</b>
Connessioni del combustibile.....	69
Alimentazione e ritorno combustibile.....	69
Impianto di alimentazione a bassa pressione.....	69
Serbatoi combustibile.....	69
Impianti di alimentazione tipici.....	71
Impianti di alimentazione con serbatoi giornalieri.....	72
Serbatoi per combustibile multipli.....	73
<b>15. Impianto di raffreddamento del motore.....</b>	<b>75</b>
Raffreddamento del motore.....	75
Schemi.....	75
Impianti acqua bruta.....	76
Filtri per acqua di mare.....	76
Raffreddamento della carena o raffreddamento della superficie.....	77
Dimensionamento dei raffreddatori.....	78
Dati sullo smaltimento del calore.....	79
Deaerazione.....	80
Sfiati del motore.....	80
Serbatoio di espansione.....	80
Serbatoio di espansione remoto.....	81
<b>16. Impianto elettrico.....</b>	<b>83</b>
Corrosione elettrolitica.....	83
Definizione di corrosione galvanica e corrosione elettrolitica.....	83
Evitare la corrosione elettrolitica.....	83
Impianto elettrico del motore.....	85
Cavi motorino d'avviamento e batteria.....	86
Batterie motorino d'avviamento.....	86
Cavi del motorino d'avviamento.....	88
Sezionatori della batteria.....	88
Cavi batteria.....	88
Connettore del cliente.....	89
Rimozione e installazione dei morsetti dei connettori del cablaggio.....	90
Inserimento di morsetti.....	90
Configurazione dell'ECM.....	90
Strumenti di diagnosi elettronici.....	90
Strumenti di diagnosi necessari.....	91
Strumenti di diagnosi opzionali.....	91
Strumento di diagnosi elettronico a marchio Perkins.....	92
Collegamento dello strumento di diagnosi elettronico e dell'adattatore di comunicazioni II.....	93
Schemi di cablaggio.....	93

# **Informazioni per l'utente**



## 1. Viste del motore

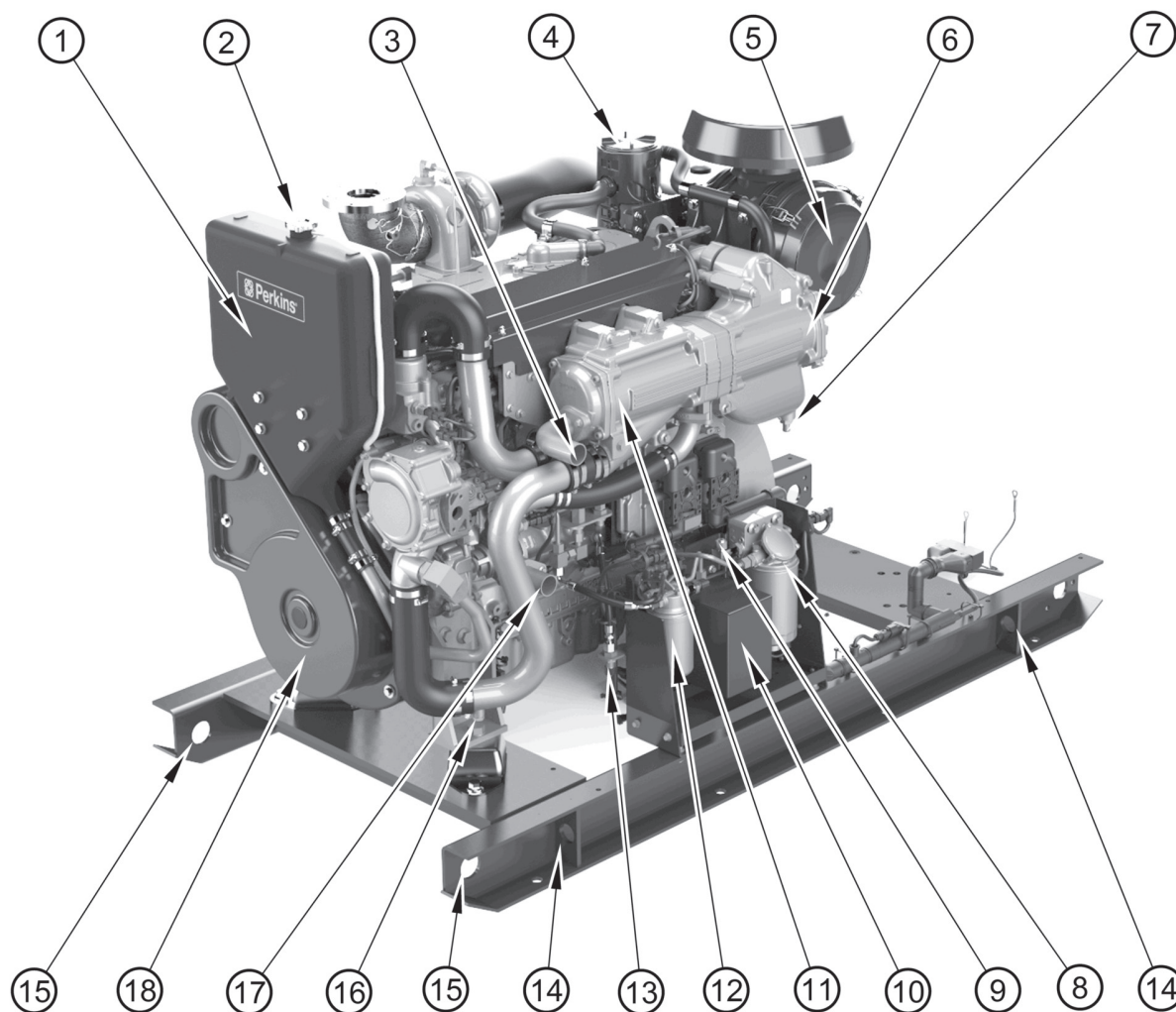
### Introduzione

I motori Perkins sono costruiti per applicazioni specifiche e le illustrazioni che seguono non sempre corrispondono alla versione del modello in oggetto.

### Posizione delle parti del motore

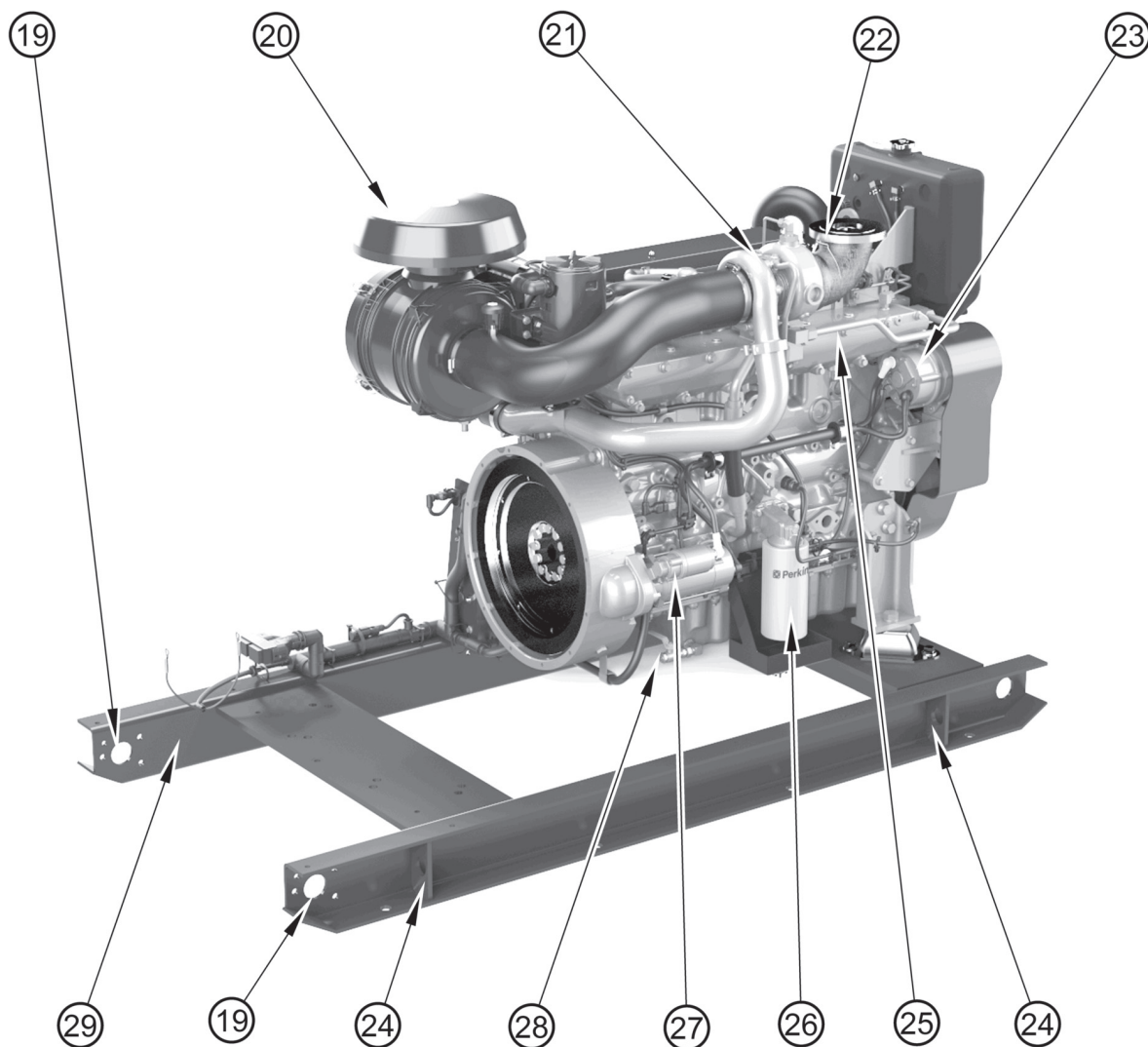
#### Vista anteriore e laterale destra

- |   |  |
|---|--|
| 1. Serbatoio                                  | 10. Coperchio pompa di alimentazione   |
| 2. Tappo di rifornimento liquido refrigerante | 11. Scambiatore di calore  |
| 3. Uscita acqua bruta                         | 12. Filtri combustibile secondari  |
| 4. Sfiato basamento motore                    | 13. Uscita combustibile  |
| 5. Cartuccia filtro dell'aria                 | 14. Punto di sollevamento per intero gruppo ausiliario                             |
| 6. Aftercooler                                | 15. Fori per solo trascinamento (non destinati al sollevamento dell'intero gruppo) |
| 7. Scarico condensa aftercooler.              | 16. Spurgo acqua dolce   |
| 8. Filtro combustibile primario               | 17. Aspirazione acqua bruta  |
| 9. Ingresso combustibile                      | 18. Paracinghia  |

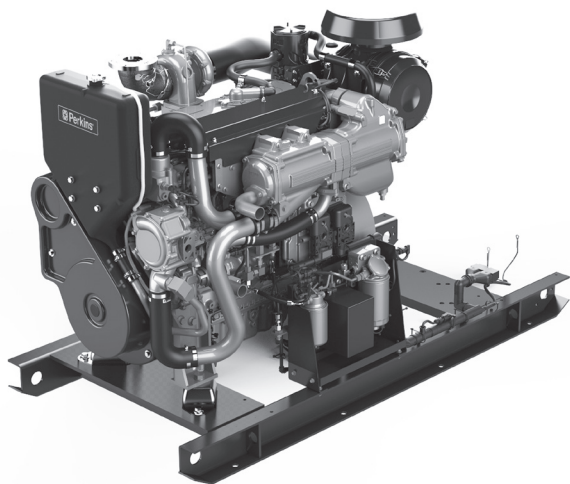


**Vista posteriore e laterale sinistra**

- 19. Fori per solo trascinamento (non destinati al sollevamento dell'intero gruppo)
- 20. Ingresso filtro dell'aria
- 21. Turbocompressore
- 22. Flangia di scarico
- 23. Alternatore
- 24. Punto di sollevamento per intero gruppo ausiliario
- 25. Collettore di scarico
- 26. Filtro olio
- 27. Avviamento
- 28. Valvola di scarico coppa
- 29. Telaio base



## 2. Informazioni generali



### Introduzione

La serie di motori marini Perkins rappresenta il risultato degli sviluppi più recenti ottenuti dalla collaborazione tra il Perkins Group of Companies e il Wimborne Marine Power Centre. Questi motori sono stati progettati per l'impiego su imbarcazioni da diporto e imbarcazioni commerciali.

Più di sessant'anni di esperienza nella produzione di motori diesel e l'impiego delle più moderne tecnologie hanno reso possibile la realizzazione di questo motore in grado di offrire una potenza affidabile ed economica.

### Informazioni di sicurezza

Nel testo i consigli sulla sicurezza sono indicati nei seguenti modi:



---

**Indica una situazione di possibile pericolo per le persone.**

---

---

**Attenzione: Indica una situazione di possibile pericolo per il motore.**

---

---

**Nota:** Viene usata per fornire informazioni importanti, ma non indica un pericolo.

---

## Come aver cura del motore

### **WARNING**

Leggere le "Precauzioni di sicurezza" e ricordarle. Esse vengono infatti fornite per la vostra protezione personale e devono sempre essere osservate.

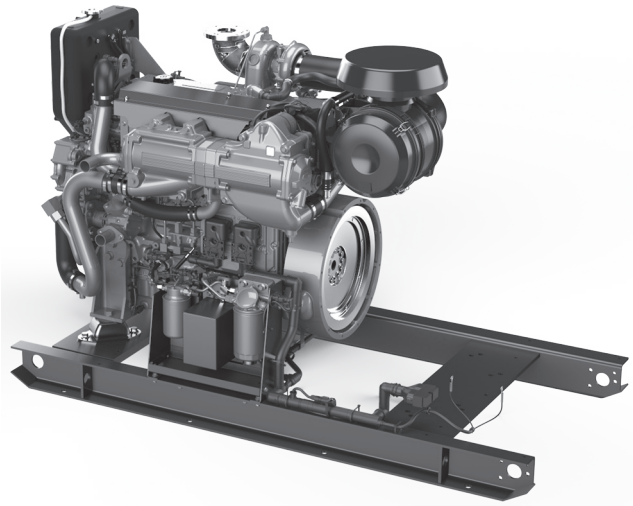
**Attenzione: Non pulire un motore durante il funzionamento. L'eventuale uso di liquidi detergenti freddi su un motore caldo può causare danni ad alcuni componenti del motore.**

Questo manuale è stato redatto per aiutarvi nella manutenzione e nell'impiego corretti del motore.

Per ottenere le migliori prestazioni e la più lunga durata del motore, è necessario effettuare gli interventi di manutenzione agli intervalli corretti. Se il motore viene fatto funzionare in ambienti molto polverosi o in altre condizioni sfavorevoli, è necessario ridurre l'intervallo tra gli interventi di manutenzione. Sostituire regolarmente le cartucce del filtro e l'olio lubrificante in modo che l'interno del motore rimanga pulito.

Assicurarsi che tutte le registrazioni e le riparazioni siano eseguite da personale opportunamente addestrato. Personale di questo tipo è disponibile presso i concessionari Perkins. Il concessionario Perkins di zona può anche fornire assistenza e parti di ricambio. Se non si conosce l'indirizzo del concessionario più vicino, rivolgersi al Wimborne Marine Power Centre.

I termini "lato sinistro" e "lato destro" del motore si riferiscono a un motore visto dal lato dello smorzatore dell'albero del motore.





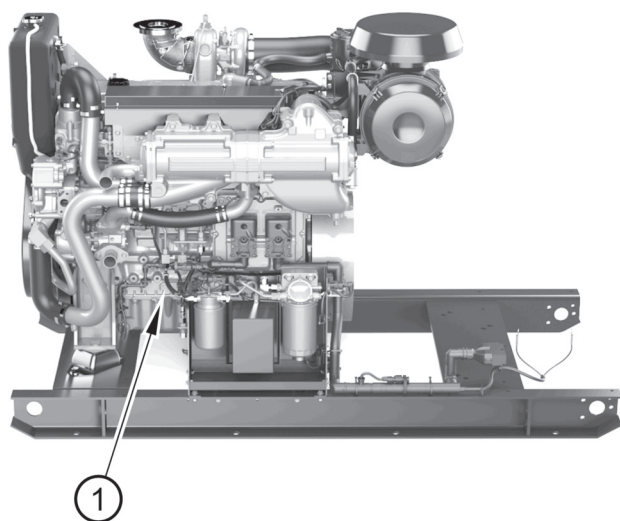


Figura 1

### Garanzia sul motore

Se è necessario inoltrare una richiesta di rimborso in garanzia, il proprietario deve rivolgersi al concessionario Perkins del settore marino più vicino oppure ad un rivenditore autorizzato.

Qualora risulti difficile individuare un concessionario Perkins o un rivenditore autorizzato, rivolgersi all'Assistenza Vendite e Clienti del Wimborne Marine Power Centre.

### Identificazione del motore

L'identificazione del modello del motore avviene mediante un'etichetta applicata sulla parte superiore del coperchio bilancieri.

Per ottenere parti di ricambio, assistenza o informazioni sul motore, fornire sempre il numero di matricola completo al concessionario Perkins.

La corretta identificazione del motore avviene mediante l'intero numero di matricola del motore.

Il numero di matricola del motore e il numero della specifica di costruzione marina sono stampigliati su un'etichetta fissata sul lato destro del monoblocco (1) sopra la coppa. Un esempio di numero di matricola del motore è:

**BL51284U123456T**

**Contatti**

**Wimborne Marine Power Centre**

Ferndown Industrial Estate

Wimborne

Dorset

BH21 7PW

Inghilterra

Telefono: +44 (0)1202 796000

Fax: +44 (0)1202 796001

**[www.Perkins.com/marine](http://www.Perkins.com/marine)**

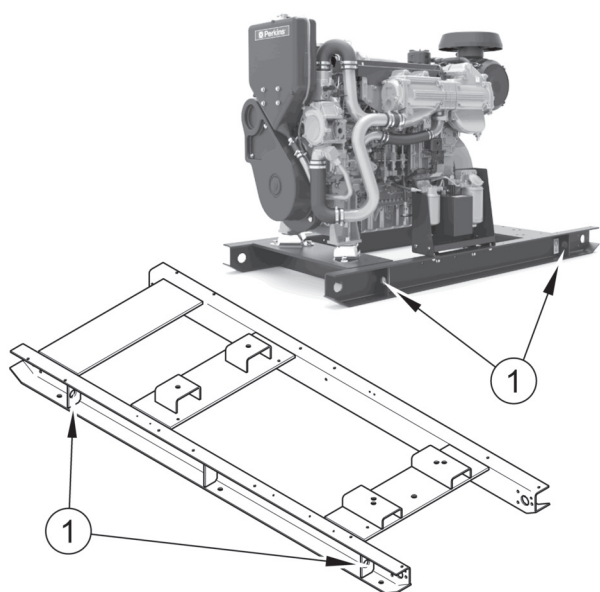


Figura 2

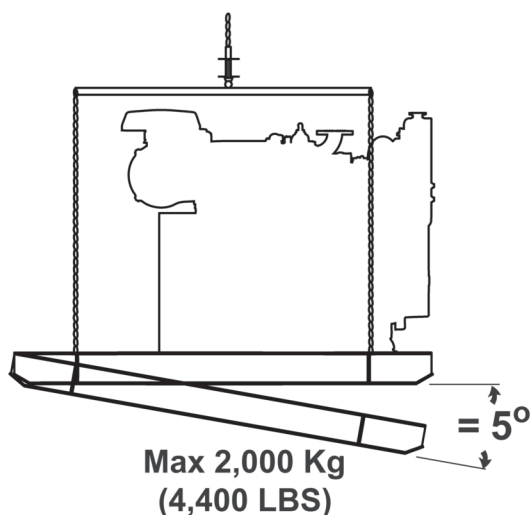


Figura 3

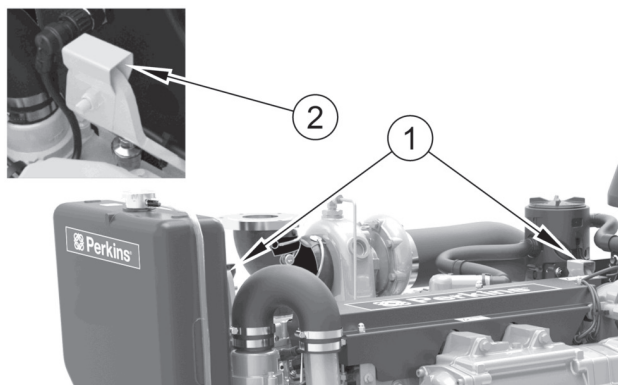


Figura 4

### Sollevare l'intero gruppo elettrogeno.

**Attenzione:** Non utilizzare gli occhielli situati sul motore per sollevare l'intero gruppo poiché tale operazione potrebbe provocare danni e invalidare la garanzia.

**Attenzione:** Utilizzare gli occhielli situati sul motore per sollevare lo stesso solo quando separato dal comando ausiliario.

**Attenzione:** Occorre prestare attenzione all'operazione di sollevamento del gruppo ausiliario in caso di utilizzo di stropi in quanto possono verificarsi danni se il loro percorso risulta troppo vicino ai componenti del motore più soggetti a un eventuale danneggiamento.

**Attenzione:** Prima di sollevare l'intero gruppo ausiliario, assicurarsi di conoscere il peso totale e il centro di gravità, variabili in base alla specifica configurazione del cliente.

Sui binari di base del gruppo ausiliario sono stati predisposti punti di sollevamento per alzare l'intero gruppo (figura 2 voce 1).

Il sollevamento simultaneo del gruppo ausiliario richiede procedure e attrezzature speciali.

Per sollevare l'intero gruppo è necessario utilizzare stropi di sollevamento e puntoni trasversali.

La configurazione deve essere in grado di sollevare un carico massimo di 2.000 kg (4.400 libbre) e occorre prestare attenzione affinché l'inclinazione del gruppo non superi i 5° come illustrato nella figura 3.

In caso di dubbi, consultare un rivenditore Perkins per ottenere informazioni sull'attrezzatura necessaria per il corretto sollevamento dell'intero gruppo.

### Sollevamento del solo motore

**Nota:** In caso di sollevamento del solo motore, assicurarsi che il comando ausiliario sia adeguatamente supportato.

Per sollevare **solo il motore**, dopo averlo separato dal comando ausiliario, utilizzare gli occhielli come illustrato nella figura 4 voce 1.

Tali occhielli sono dotati di piastre di otturazione (voce 2), che occorre prima rimuovere. Riposizionare le piastre di otturazione dopo l'uso.



### 3. Istruzioni per l'uso

#### Rodaggio

Non è necessario il rodaggio graduale di un motore nuovo. Il funzionamento prolungato a carico leggero durante il periodo iniziale di funzionamento del motore può causare l'ingresso di olio lubrificante nell'impianto di scarico. Un motore nuovo può essere fatto funzionare al carico massimo fin dal primo avviamento a condizione che la temperatura del liquido refrigerante abbia raggiunto un valore minimo di 60°C (140°F).

---

#### Attenzione:

- È meglio per il motore se il carico viene applicato immediatamente dopo l'avviamento iniziale.
- Non sovraccaricare il motore.

---

Questi valori rappresentano le capacità di prestazione alle condizioni specificate nella norma ISO 3046/1.

Condizioni di prova: temperatura dell'aria 25°C (80°F), pressione barometrica 100 kPa (29,5 pollici Hg), umidità relativa 30%, contropressione di scarico massima 15 kPa, limitazione dell'aspirazione massima 5 kPa.

Per un funzionamento in condizioni diverse da quanto specificato, contattare Perkins. La tolleranza sulla prestazioni stimata da Perkins è di ±5%.

I valori elettrici presuppongono un fattore di potenza pari a 0,8 e un'efficienza del generatore pari al 93%.

#### Preparativi per l'avviamento del motore

1. Controllare che vi sia più combustibile di quanto sia necessario per il viaggio.
2. Controllare che il comando di mandata del combustibile (se in dotazione) si trovi su "aperto".
3. Controllare che il filtro della presa dell'acqua di mare sia pulito.
4. Aprire la presa dell'acqua di mare.
5. Controllare la quantità di liquido refrigerante nel serbatoio.
6. Controllare la quantità di olio lubrificante nella coppa.

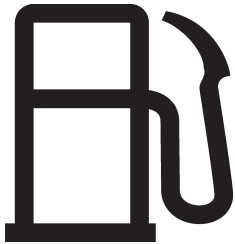
Diversi fattori influenzano l'avviamento del motore, ad esempio:

- la potenza delle batterie
- il rendimento del motorino di avviamento
- la viscosità dell'olio lubrificante
- l'installazione di un impianto di avviamento a freddo

**Angoli di funzionamento**

Questi motori sono stati progettati per essere installati in modo tale da posizionare i cilindri in verticale, vista da prua o da poppa. Gli angoli di funzionamento permessi sono di 20° in assetto cabrato, sbandamento di 25° nel funzionamento continuo e 30° nel funzionamento intermittente.

## 4. Liquidi del motore

**Impianto di alimentazione**

Consumo combustibile .....	205 g/bkW-h, 220 g/bkW-h, 231 g/bkW-h, 242 g/bkW-h
Consumo combustibile .....	26,4 kg/h, 23,9 kg/h, 18,8 kg/h, 15,8 kg/h
Pompa di trasferimento flusso combustibile .....	4,0 L/min (63,3 galloni/h)
Altezza statica pressione combustibile .....	2 m (6,5 piedi)
Limitazione tubazione di alimentazione combustibile (max) .....	30 kPa (8,8 in Hg) (4,4 psi)
Ingresso pompa di trasferimento temperatura combustibile (max) .....	60°C (140°F)
Limitazione tubazione di ritorno combustibile (max) .....	20 kPa (5,9 in Hg) (2,9 psi)
Raccordi di alimentazione/ritorno combustibile .....	Tenuta frontale con O-ring da 11/16" (ORFS)
Qualità combustibile diesel .....	ISO-F-DMX/ISO-F-DMA/ISO 8217: 1986 (E) Classe F, EN590, D975, JIS classe 1, 2, 3

**Caratteristiche tecniche dell'olio lubrificante**

Usare solo olio lubrificante di buona qualità con caratteristiche tecniche pari o superiori alle specifiche minime indicate nella tabella sotto riportata.

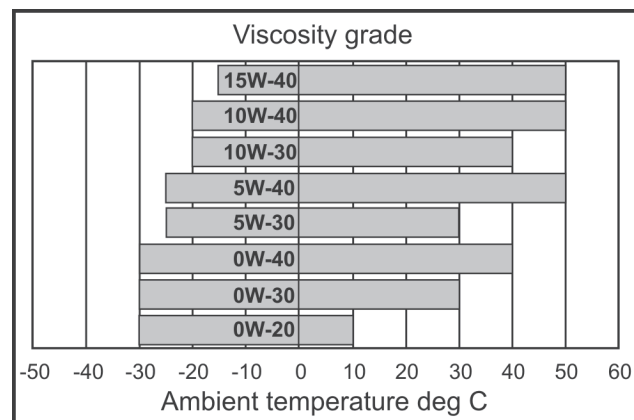
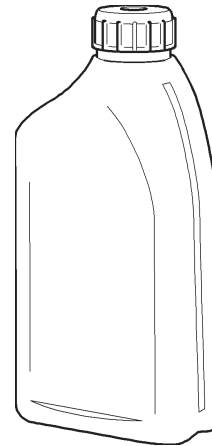
Le caratteristiche tecniche richieste per l'olio sono:

Tipo motore	Specifiche
E70 TAGM	API-CJ4

L'intervallo di cambio dell'olio è 500 ore.

**Attenzione:** Il tipo di olio lubrificante da usare può anche dipendere dalla qualità di combustibile disponibile.

**Attenzione:** Accertarsi sempre che venga usato l'olio lubrificante con il corretto grado di viscosità per la gamma di temperature ambiente in cui il motore deve funzionare come indicato nella tabella.







### Specifica del liquido refrigerante

La qualità del liquido refrigerante usato può giocare un ruolo importante sull'efficienza e sulla durata dell'impianto di raffreddamento. Le raccomandazioni indicate di seguito possono aiutare a mantenere l'impianto di raffreddamento in buone condizioni e a proteggerlo contro il gelo e/o la corrosione.

In caso non siano state osservate le procedure corrette, la Wimborne Marine Power Centre non è responsabile per i danni causati da gelo o corrosione né per la perdita di efficacia del liquido refrigerante.

Il liquido refrigerante/antigelo corretto da utilizzare è il "Liquido refrigerante a lunga durata".

Liquido refrigerante a lunga durata
Q.tà: 5 litri Codice 60061
Q.tà: 25 litri Codice 60062

**Scambiatore di calore.** La miscela di liquido refrigerante deve essere una miscela a 50/50 con acqua pulita.

**Dotato di raffreddatore della carena, in condizioni normali.** La miscela di liquido refrigerante deve essere una miscela composta da antigelo al 20% e acqua pulita all'80%, fino a meno 7°C.

Il "Liquido refrigerante a lunga durata" ha una durata pari a 6000 ore di servizio oppure 3 anni, a seconda del caso che si verifica per primo.

Il "Liquido refrigerante a lunga durata" non deve essere miscelato con altri prodotti.

Contrariamente a molti refrigeranti protettivi, il "Liquido refrigerante a lunga durata" non riveste i componenti con uno strato protettivo per impedire che vengano colpiti da corrosione, bensì utilizza inibitori della corrosione praticamente inesauribili.

Un'alternativa al "Liquido refrigerante a lunga durata" è il liquido refrigerante/antigelo Havoline (XLC) a lunga durata.

---

**Attenzione: L'utilizzo di un liquido refrigerante/antigelo che riveste i componenti con uno strato protettivo per impedire la corrosione può compromettere l'efficienza dell'impianto di raffreddamento e causare il surriscaldamento del motore.**

---

Usare sempre un antigelo che contenga il corretto inibitore per evitare che il motore subisca danni causati dalla corrosione, poiché nel circuito di raffreddamento si utilizzano componenti in alluminio.

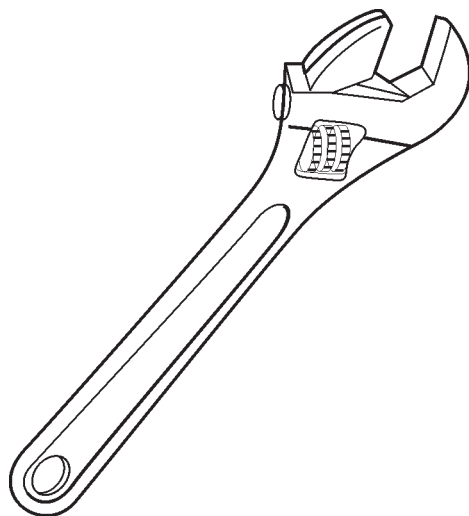
Se non è necessaria la protezione dal gelo, è però molto importante usare una miscela antigelo approvata, che protegge dalla corrosione e fa aumentare il punto di ebollizione del liquido refrigerante.

---

**Nota:** Se si verifica un'infiltrazione di gas della combustione nel circuito di raffreddamento, è necessario sostituire il liquido refrigerante.

---

## 5. Manutenzione regolare



### Intervalli di manutenzione

Gli intervalli di manutenzione preventiva sono validi per condizioni d'esercizio normali. Controllare gli intervalli raccomandati dal costruttore dell'imbarcazione su cui è installato il motore. Se necessario, abbreviare gli intervalli. Quando l'uso del motore deve essere conforme alle norme locali vigenti, tali intervalli e procedure devono essere adattati per garantire il corretto funzionamento del motore.

È buona norma di manutenzione preventiva controllare, ad ogni intervallo di manutenzione, che non vi siano perdite e che gli elementi di fissaggio non si siano allentati.

Gli intervalli di manutenzione sono validi solo per i motori utilizzati con combustibile e olio lubrificante conformi alle caratteristiche tecniche riportate in questo manuale.

Applicare le procedure contenute in questa sezione per eseguire la manutenzione del motore in base ai programmi di manutenzione regolare.

**Programmi**

Gli interventi elencati di seguito devono essere eseguiti agli intervalli (ore o mesi) che scadono per primi.

**Quando necessario**

- Batteria - sostituire
- Batteria o cavo batteria - scollegare
- Motore - pulire
- Impianto di alimentazione - approntare per il funzionamento
- Filtro acqua di mare - pulire/ispezionare

**Ogni giorno**

- Livello del liquido refrigerante nell'impianto di raffreddamento - controllare
- Connessioni elettriche - controllare
- Livello dell'olio motore - controllare
- Filtro primario impianto di alimentazione/separatore acqua - scaricare
- Sedimenti e acqua nel serbatoio combustibile - scaricare
- Controllo generale
- Perdite di olio - controllare
- Indicatore di manutenzione del filtro dell'aria del motore - ispezionare

**Ogni settimana**

- Tubi e fascette - ispezionare/sostituire/riserrare
- Pannello strumenti - ispezionare
- Riscaldatore acqua mantello - controllare
- Supporti motore - controllare

**Prime 500 ore di servizio**

- Filtro e olio motore - sostituire
- Elemento filtro primario impianto di alimentazione (separatore acqua) - sostituire
- Filtro secondario impianto di alimentazione - sostituire

**Ogni 500 ore di servizio o 1 anno**

- Girante acqua ausiliaria - sostituire (solo modelli con scambiatore di calore)
- Livello elettrolito batteria - controllare
- Filtro dell'aria del motore - pulire/sostituire - controllare
- Filtro acqua di mare - pulire/ispezionare
- Spie acustiche - controllare
- Smorzatore dell'albero motore - controllare
- Elementi di fissaggio esterni - controllare
- Filtro acqua ausiliaria (se montato) - controllare
- Elementi di tenuta scambiatore di calore - controllare

**Ogni 1000 ore di servizio**

- Valvola di scarico condensa intercooler - ispezionare/pulire
- Nucleo aftercooler - ispezionare

- Tendicinghia - controllare
- Cinghia - ispezionare
- Pompa dell'acqua - ispezionare

**Ogni 1500 ore di servizio**

- Sfiato basamento motore - sostituire

**Ogni 2000 ore di servizio**

- Supporti motore - ispezionare
- Scambiatore di calore - ispezionare
- Motorino di avviamento - ispezionare
- Turbocompressore - ispezionare
- Peso specifico liquido refrigerante - controllare
- Alternatore - ispezionare

**Ogni 3000 ore di servizio**

- Cinghie di ventilatore e alternatore - sostituire

**Ogni 3000 ore di servizio o 3 anni**

- Dispositivo di protezione del motore - controllare

**Ogni 4000 ore di servizio**

- Nucleo aftercooler - pulire/testare

**Ogni 6000 ore di servizio o 3 anni**

- Liquido refrigerante del sistema di raffreddamento (ELC) - sostituire

## Come rabboccare il circuito di raffreddamento

### WARNING

Se il liquido refrigerante deve essere aggiunto al circuito durante la manutenzione, lasciare raffreddare il motore prima di aggiungere il liquido. Togliere lentamente il tappo di rifornimento dato che si potrebbe verificare la pericolosa fuoriuscita di liquido refrigerante qualora questo sia ancora caldo e l'impianto sia sotto pressione. Non aggiungere una quantità eccessiva di liquido refrigerante al circuito di raffreddamento. Se viene aggiunta una quantità eccessiva di liquido refrigerante, la valvola di sfogo situata nel tappo di rifornimento si apre lasciando uscire un getto bollente di liquido refrigerante.

**Attenzione:** Se il liquido refrigerante viene versato nel circuito durante la manutenzione, deve essere uguale alla miscela originale usata per l'impianto.

1. Togliere il tappo di rifornimento (figura 5 voce 1) del serbatoio e riempire lentamente l'impianto di raffreddamento fino a quando il livello del refrigerante è appena sotto le tubazioni interne al serbatoio.
2. Attendere da cinque a dieci minuti e controllare il livello del refrigerante, quindi aggiungere refrigerante se necessario. Montare il tappo di rifornimento.
3. Avviare il motore. Quando ha raggiunto la normale temperatura d'esercizio, spegnerlo e lasciarlo raffreddare.
4. Togliere il tappo di rifornimento del serbatoio e aggiungere il liquido refrigerante fino a quando il livello è compreso fra 25 mm e 40 mm al di sotto della parte inferiore delle tubazioni. Montare il tappo di rifornimento.

## Come scaricare il circuito di raffreddamento

### WARNING

- Smaltire il liquido refrigerante usato in un luogo sicuro rispettando la legislazione vigente.
- Non scaricare il liquido refrigerante quando il motore è ancora caldo e l'impianto è sotto pressione, perché si potrebbe verificare la pericolosa fuoriuscita di liquido refrigerante bollente.

1. Allentare il tappo di rifornimento del liquido refrigerante sul serbatoio (figura 5 voce 1).
2. Rimuovere il tappo di scarico (figura 6 voce 1) dal tubo dello scambiatore di calore.

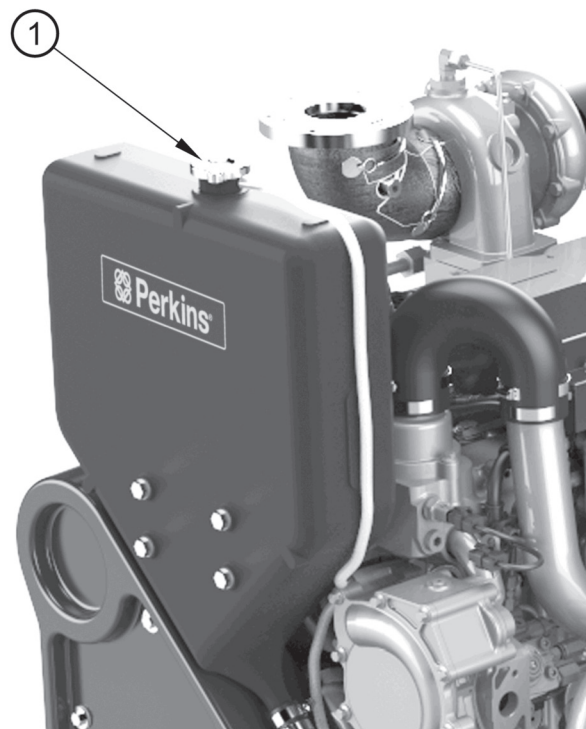


Figura 5

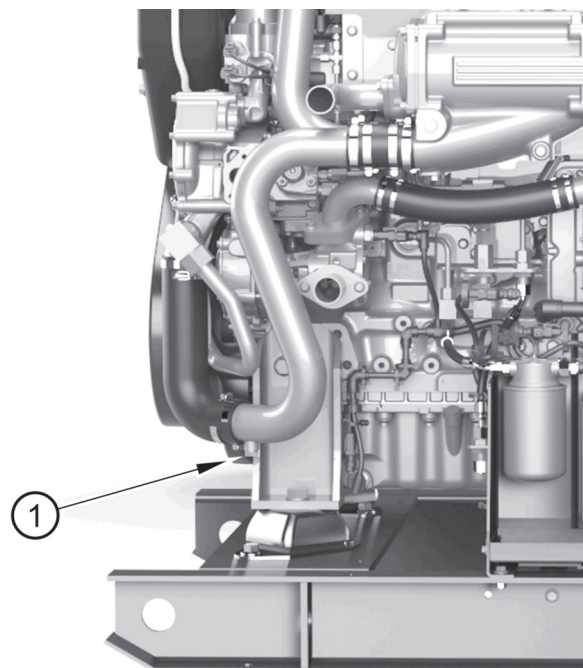


Figura 6

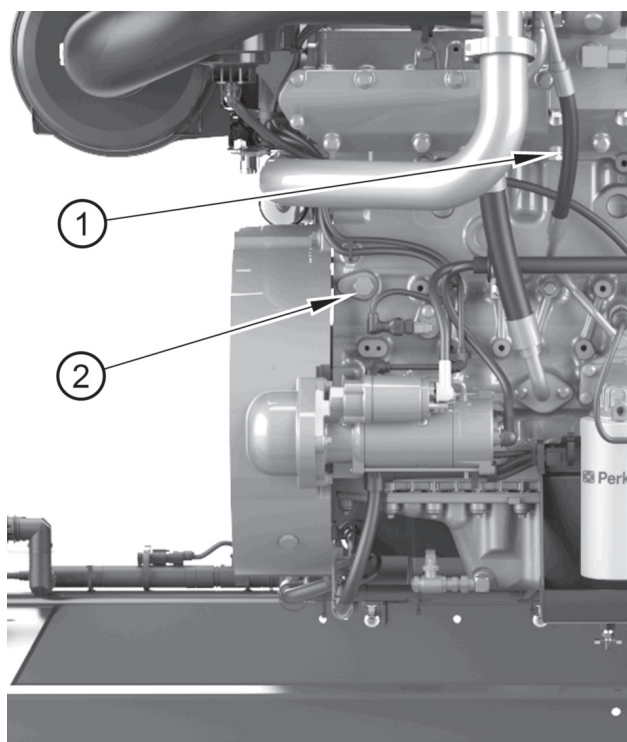


Figura 7

3. Rimuovere il tappo di scarico (figura 7 voce 1) dal collettore di scarico e il tappo di campionamento situato sul lato sinistro del monoblocco.
4. Dopo aver scaricato l'impianto, inserire il tappo di rifornimento e i tappi di scarico.
5. Legare un'etichetta in un punto idoneo per indicare che l'impianto del liquido refrigerante è stato scaricato.

**Attenzione:** L'impianto a circuito chiuso non può essere scaricato completamente. Se il liquido refrigerante viene scaricato ai fini della preservazione del motore o come protezione contro il gelo, l'impianto di raffreddamento deve essere riempito nuovamente con una miscela di antigelo di tipo raccomandato.

#### Motori dotati di raffreddatori della carena

La capacità del liquido refrigerante e il metodo usato per scaricare il circuito di raffreddamento di un motore collegato ad un raffreddatore della carena sono diversi nelle varie applicazioni.

Qualora sia installato un raffreddatore della carena, seguire le istruzioni impartite dal fabbricante del raffreddatore della carena per scaricare e sostituire il liquido refrigerante del motore.

#### Come controllare il peso specifico del liquido refrigerante

Per le miscele che contengono glicole etilenico inibito:

1. Far funzionare il motore fino a quando è abbastanza caldo da far aprire il termostato. Continuare a far funzionare il motore fino a quando il liquido refrigerante è circolato nell'impianto di raffreddamento.
2. Spegnerne il motore.
3. Permettere al motore di raffreddarsi fino a quando la temperatura del liquido refrigerante è inferiore ai 60°C (140°F).

#### **WARNING**

**Non scaricare il liquido refrigerante quando il motore è ancora caldo e l'impianto è sotto pressione, perché si potrebbe verificare la pericolosa fuoriuscita di liquido refrigerante bollente.**

Rimuovere il tappo di rifornimento dell'impianto di raffreddamento.

Scaricare parte del liquido refrigerante dall'impianto di raffreddamento in un contenitore adatto.

Usare uno speciale aerometro in grado di controllare la temperatura e il peso specifico del liquido refrigerante, seguendo le istruzioni del fabbricante.

**Nota:** Se non si dispone di un aerometro speciale per liquido refrigerante, inserire un aerometro ed un termometro indipendente nella miscela antigelo e controllare le letture su entrambi gli strumenti. Confrontare le letture con la tabella.

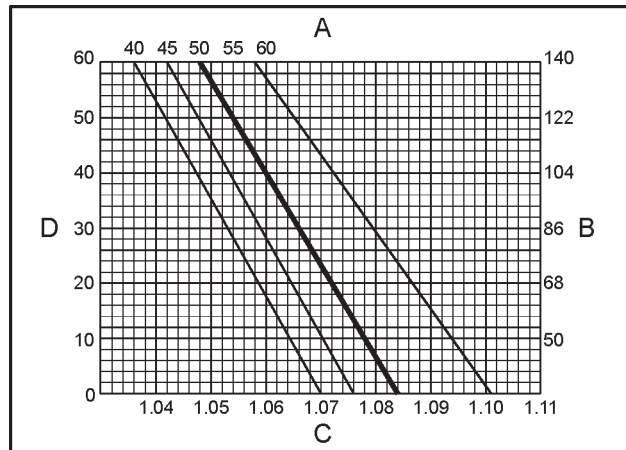
Regolare il tenore della miscela come richiesto.

**Nota:** Se è necessario riempire o rabboccare l'impianto di raffreddamento durante la manutenzione, mischiare il liquido refrigerante in base al tenore corretto prima di versarlo nell'impianto di raffreddamento.

L'antigelo Perkins in una concentrazione al 50% offrirà la protezione dal gelo fino a temperature di -35°C (-31°F). Questo prodotto funge anche da protezione anticorrosione. Ciò è particolarmente importante quando nel circuito di raffreddamento sono presenti componenti in alluminio.

**Tabella del peso specifico**

- A = Percentuale di antigelo in base al volume
- B = Temperatura della miscela in gradi Fahrenheit
- C = Peso specifico
- D = Temperatura della miscela in gradi centigradi





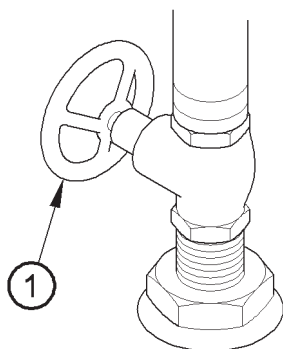


Figura 8

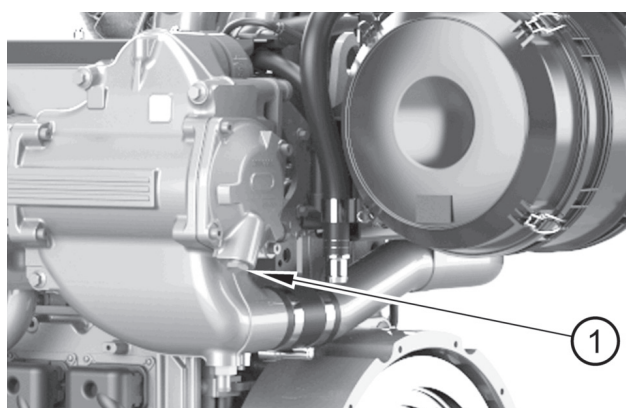


Figura 9

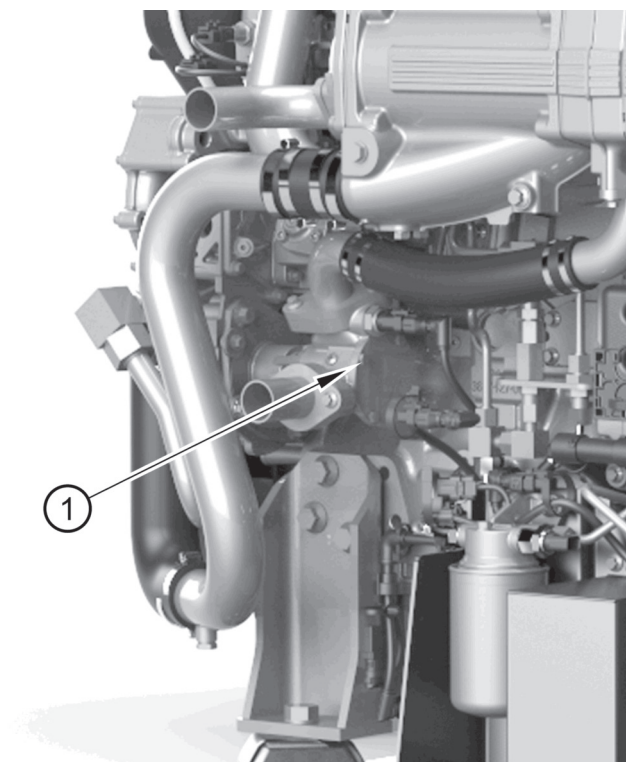


Figura 10

### Come scaricare l'impianto dell'acqua ausiliaria

**Attenzione:** L'impianto dell'acqua ausiliaria non può essere scaricato completamente. Se l'impianto viene scaricato ai fini della preservazione del motore o per proteggerlo dal gelo, è necessario riempirlo nuovamente con una miscela di antigelo di tipo approvato.

1. Accertarsi che la presa dell'acqua di mare sia chiusa (figura 8 voce 1 a titolo di esempio).
2. Rimuovere il tappo di scarico (figura 9 voce 1) dall'aftercooler. Controllare che il foro di scarico non sia intasato.
3. Rimuovere la piastra terminale della pompa ausiliaria svitando i 4 bulloni di fissaggio (figura 10 voce 1) e scaricare l'acqua in un contenitore adatto.
4. Ruotare l'albero motore per controllare che la pompa dell'acqua ausiliaria sia vuota.
5. Rimontare il tappo di scarico sull'aftercooler e sostituire la piastra terminale della pompa dell'acqua ausiliaria con i 4 bulloni di fissaggio.

**Attenzione:** Quando l'impianto dell'acqua ausiliaria deve essere usato di nuovo, controllare che la presa dell'acqua di mare sia aperta.

### Come controllare la girante della pompa dell'acqua ausiliaria

**Attenzione:** Quando la girante viene ispezionata, è necessario controllare anche il filtro sul flessibile di scarico della pompa dell'acqua ausiliaria.

1. Verificare che la presa dell'acqua di mare sia chiusa.
2. Svitare i quattro bulloni (figura 11 voce 1) che fissano la piastra terminale della pompa dell'acqua ausiliaria e rimuovere la piastra. Una volta rimossa la piastra terminale della pompa dell'acqua ausiliaria, dalla pompa uscirà acqua ausiliaria.
3. Prestare attenzione all'O-ring di tenuta (figura 12 voce 1).
4. Rimuovere il tappo terminale in gomma (voce 2), quindi estrarre la girante dall'albero (figura 13 voce 1).
5. Pulire le superfici di contatto del corpo della pompa e della piastra terminale.
6. Controllare che la girante in gomma non sia danneggiata o usurata eccessivamente e, se necessario, sostituirla.
7. Applicare grasso Castrol Spheerol SX2 sulle lame della nuova girante e montare la girante nell'alloggiamento con le lame piegate in senso orario. Montare il cappuccio terminale in gomma e l'O-ring di tenuta.
8. Montare la piastra terminale e serrarne i bulloni.
9. Aprire la presa dell'acqua di mare.

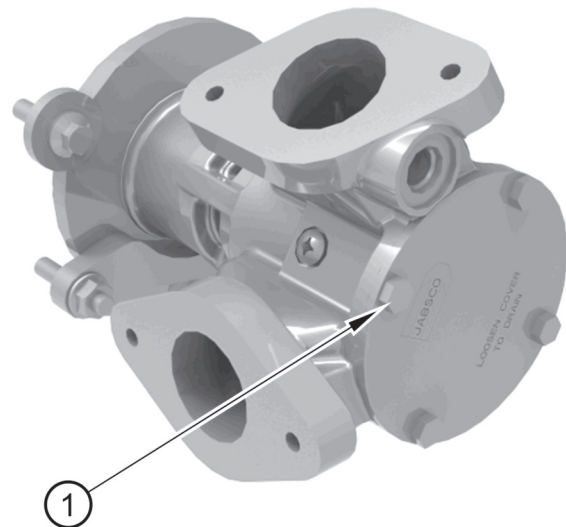


Figura 11

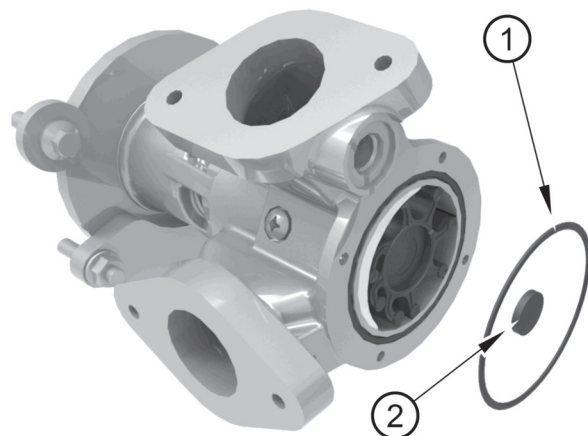


Figura 12

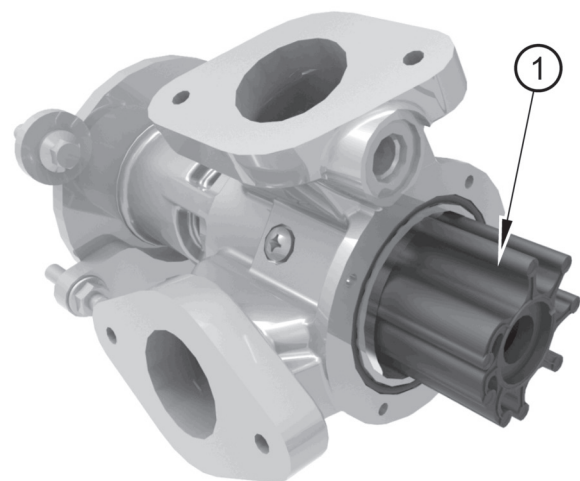


Figura 13

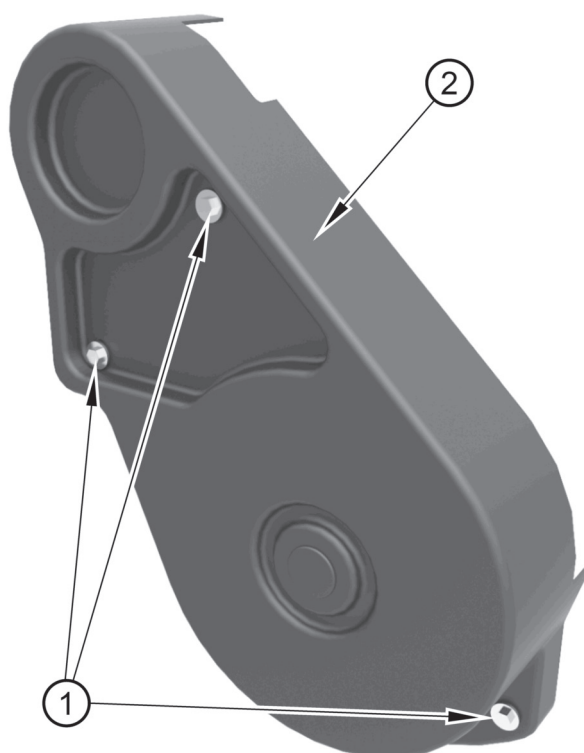


Figura 14

### Come controllare la cinghia di comando dell'alternatore

#### **! WARNING**

I motori sono dotati di un elemento di protezione dal ventilatore dell'alternatore e dalla cinghia di comando. Prima di avviare il motore, accertarsi che tale protezione sia stata installata.

**Nota:** Il motore potrebbe auto-avviarsi. Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, assicurarsi che l'alimentazione sia scollegata.

Per assicurare il massimo rendimento del motore, controllare la cinghia per escluderne usura e incrinature. Sostituire la cinghia se è usurata o danneggiata.

Se la cinghia è troppo lenta, la vibrazione causa usura non necessaria sulla cinghia e sulla puleggia.

1. Svitare i bulloni (figura 14 voce 1) e rimuovere la protezione (voce 2).
2. Ispezionare la cinghia per individuare l'eventuale presenza di incrinature, fessure, vetrificazioni, grasso, spostamento del cordone e tracce di contaminazione da fluidi.

La cinghia deve essere sostituita nel caso si verificano le seguenti condizioni.

- La cinghia presenta incrinature su più costole.
  - Più sezioni della cinghia sono spostate lungo una costola per una lunghezza massima di 50,8 mm (2 pollici).
3. Allineare la protezione al motore. Applicare i bulloni e serrare saldamente.

### Come controllare la tensione della cinghia dell'alternatore

#### **! WARNING**

I motori sono dotati di un elemento di protezione dal ventilatore dell'alternatore e dalla cinghia di comando. Prima di avviare il motore, accertarsi che tale protezione sia stata installata.

**Nota:** Il motore potrebbe auto-avviarsi. Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, assicurarsi che l'alimentazione sia scollegata.

1. Svitare i bulloni (figura 14 voce 1) e rimuovere la protezione (voce 2).
2. Ispezionare la cinghia per individuare l'eventuale presenza di incrinature, fessure, vetrificazioni, grasso, spostamento del cordone e tracce di contaminazione da fluidi.

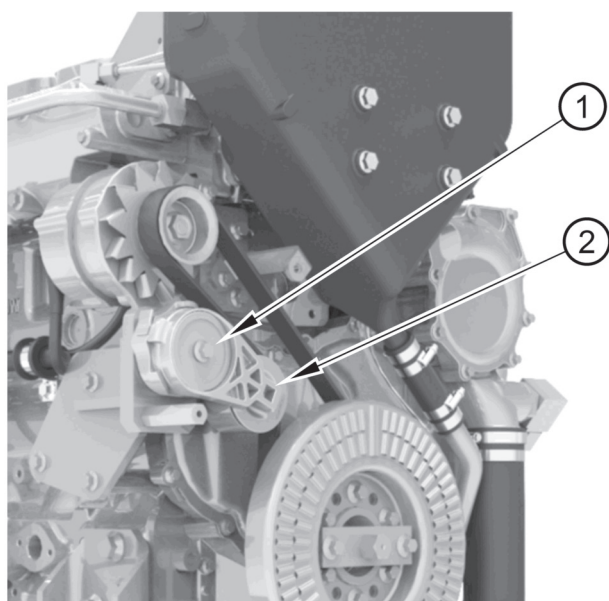


Figura 15

3. Ispezionare la cinghia. Assicurarsi che il tendicinghia sia fissato saldamente. Controllare visivamente che il tendicinghia (voce 1) non sia danneggiato. Controllare che la puleggia del tendicinghia ruoti liberamente e che il cuscinetto non sia allentato. Se necessario, sostituire i componenti danneggiati.

### Come sostituire la cinghia di comando dell'alternatore

#### WARNING

I motori sono dotati di un elemento di protezione dal ventilatore dell'alternatore e dalla cinghia di comando. Prima di avviare il motore, accertarsi che tale protezione sia stata installata.

**Nota:** Il motore potrebbe auto-avviarsi. Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, assicurarsi che l'alimentazione sia scollegata.

1. Svitare i bulloni (figura 14 voce 1) e rimuovere la protezione (voce 2).
2. Inserire un utensile con attacco quadro (figura 15 voce 2) nel foro quadrato del tendicinghia (voce 1). Ruotare il tendicinghia in senso orario per allentare la cinghia di comando. Rimuovere la cinghia.
3. Installare la nuova cinghia in modo corretto, come illustrato nella figura 16. Assicurarsi che la cinghia sia interamente posizionata sulle pulegge. La tensione corretta verrà automaticamente applicata alla rimozione del nottolino d'arresto.
4. Sostituire la protezione.

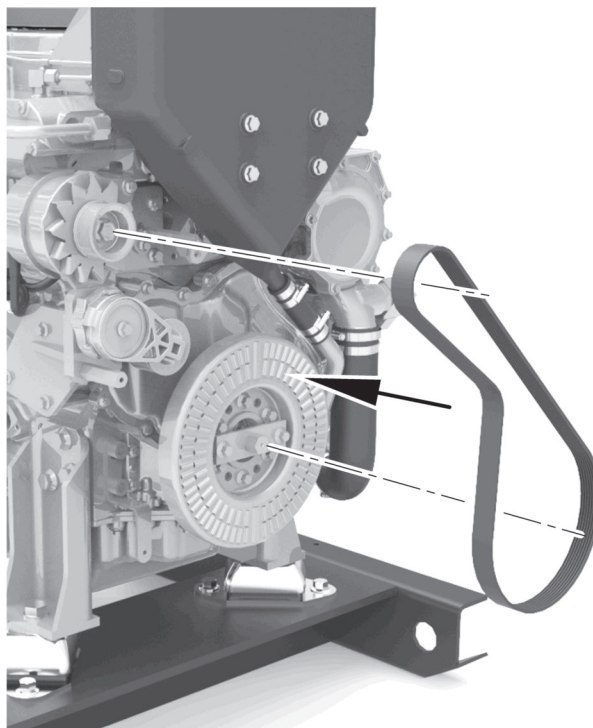


Figura 16

### Come controllare lo stato dello scambiatore di calore/aftercooler

L'intervallo per la manutenzione dell'aftercooler/scambiatore di calore a tubo (figura 17 voce 1) dipende dalle condizioni operative dell'imbarcazione e dalla durata di funzionamento. L'acqua di mare circolata attraverso lo scambiatore di calore e il tempo di utilizzo dell'imbarcazione influiscono sulle seguenti voci:

- Pulizia delle tubazioni dello scambiatore di calore
- Efficienza del sistema dello scambiatore di calore

Il funzionamento in acque contenenti fango, sedimenti, sale, alghe, ecc., incide negativamente sul sistema dello scambiatore di calore. Anche l'utilizzo discontinuo dell'imbarcazione ha effetti negativi sul sistema dello scambiatore di calore.

Le situazioni di seguito riportate segnalano che potrebbe essere necessario pulire lo scambiatore di calore:

- Aumentata temperatura del liquido refrigerante

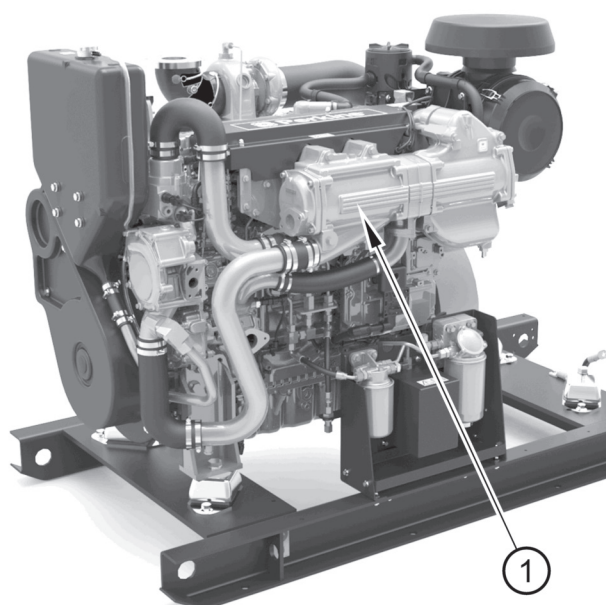


Figura 17

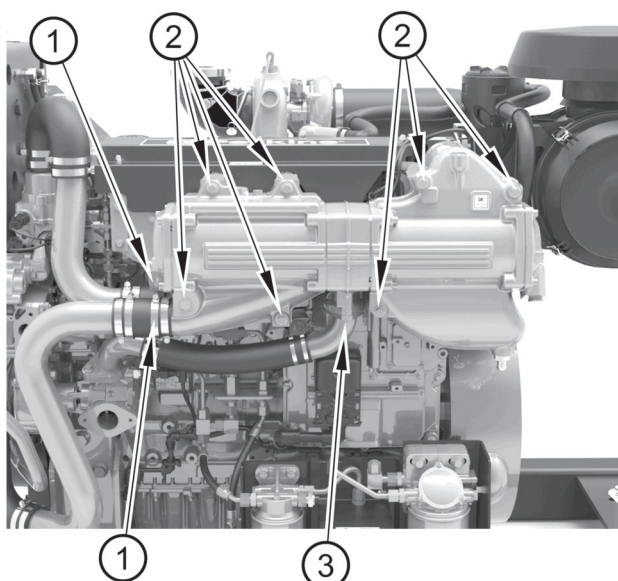


Figura 18

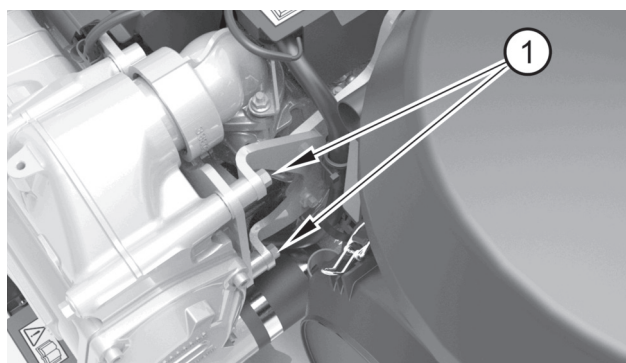


Figura 19

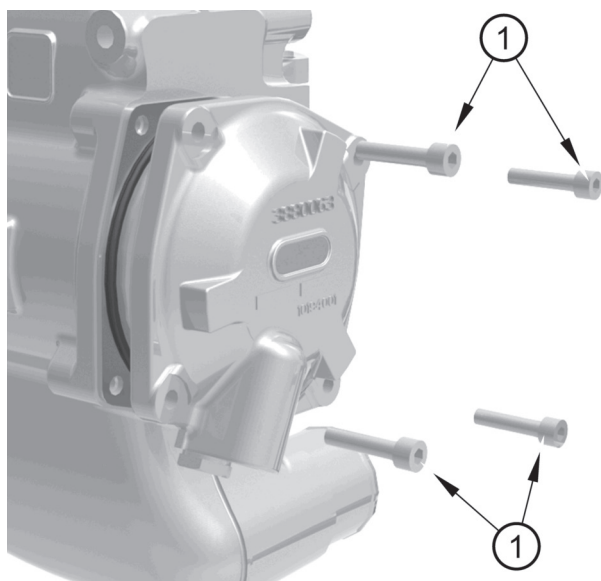


Figura 20

- Surriscaldamento del motore
- Eccessivo calo di pressione tra l'aspirazione e lo scarico dell'acqua

Un operatore che conosce la normale temperatura d'esercizio del liquido refrigerante potrà determinare se la temperatura del liquido refrigerante è esterna al normale range d'esercizio. In caso di surriscaldamento del motore è necessario sottoporre lo scambiatore di calore a ispezione e manutenzione.

### Pulizia dello scambiatore di calore/aftercooler

1. Scaricare l'acqua pulita e i circuiti dell'acqua ausiliaria.
2. Allentare le fascette fermatubi (figura 18 voce 1).
3. Rimuovere i bulloni (voce 3) e il gruppo flessibili.
4. Rimuovere i bulloni (voce 2).
5. Rimuovere i bulloni che bloccano il gruppo sul retro (figura 19 voce 1).
6. Rimuovere il gruppo scambiatore di calore.
7. Rimuovere il tappo terminale svitando i bulloni (figura 20 voce 1).
8. Capovolgere il nucleo dello scambiatore di calore per rimuovere eventuali detriti.

**Nota:** Per la pulizia del nucleo non utilizzare alte concentrazioni di detergente caustico. Un'elevata concentrazione di detergente caustico potrebbe attaccare le parti metalliche interne del nucleo e provocare delle perdite. Utilizzare esclusivamente la concentrazione di detergente consigliata.

### Se il fascio di tubi è sporco di grasso

1. Rimuovere il grasso utilizzando un prodotto solvente o lavare con un detergente alcalino caldo compatibile con componenti in alluminio.
2. Sciacquare con acqua e asciugare.

### Se il fascio di tubi non è sporco di grasso.

1. Lavare con un detergente alcalino caldo compatibile con componenti in alluminio.

**Nota:** Non utilizzare acidi sulle parti in alluminio.

2. Sciacquare con acqua e asciugare.
3. Ispezionare il nucleo per verificare che sia pulito. Sottoporre il nucleo a prove di pressione. Numerosi centri di manutenzione di radiatori dispongono dell'attrezzatura necessaria per eseguire prove di pressione. Se necessario, riparare il nucleo.

**Smontaggio**

Attenersi alla procedura illustrata dal punto 1 al punto 8 della sezione "Pulizia dello scambiatore di calore/ aftercooler".

1. Rimuovere l'O-ring (figura 21 voce 1) e il fascio di tubi (voce 2).
2. Svitare i bulloni (figura 22 voce 3) e rimuovere il corpo dello scambiatore di calore (voce 1). Sfilare l'O-ring (voce 2).
3. Il gruppo aftercooler può essere smontato come illustrato nella figura 23.
  1. O-ring.
  2. Distanziatore.
  3. Adattatore.
  4. Distanziatore.
  5. Fascio di tubi.
  6. Corpo aftercooler.
4. Lavare il fascio di tubi con un detergente.
5. Pulire a vapore il fascio di tubi per rimuovere eventuali residui. Lavare le alette del nucleo dell'aftercooler. Rimuovere eventuali detriti intrappolati.

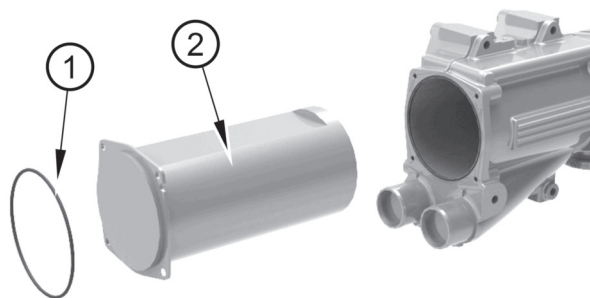


Figura 21

**! WARNING**

La pressione dell'aria può causare lesioni personali.

Quando si utilizza aria compressa, è necessario indossare dispositivi di protezione idonei.

La pressione massima dell'aria per la pulizia in corrispondenza dell'ugello deve essere inferiore a 205 kPa (30 psi).

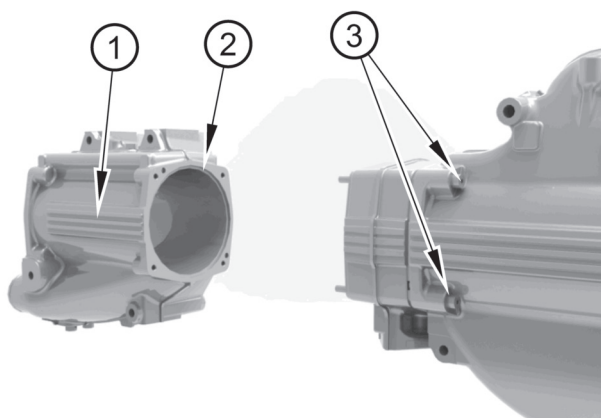


Figura 22

6. Asciugare il fascio di tubi con aria compressa in senso contrario rispetto al flusso normale.
7. Ispezionare il nucleo per verificare che sia pulito. Sottoporre il nucleo a prove di pressione. Numerosi centri di manutenzione di radiatori dispongono dell'attrezzatura necessaria per eseguire prove di pressione. Riparare il fascio di tubi, se necessario.

**Montaggio**

1. Per il montaggio è sufficiente eseguire al contrario la procedura di smontaggio, sebbene sia necessario utilizzare O-ring di ricambio.
2. Ricaricare il sistema con il refrigerante corretto, azionare il motore e controllare la presenza di eventuali perdite.

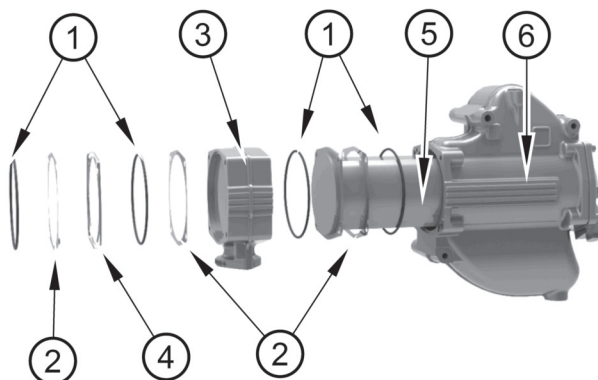


Figura 23

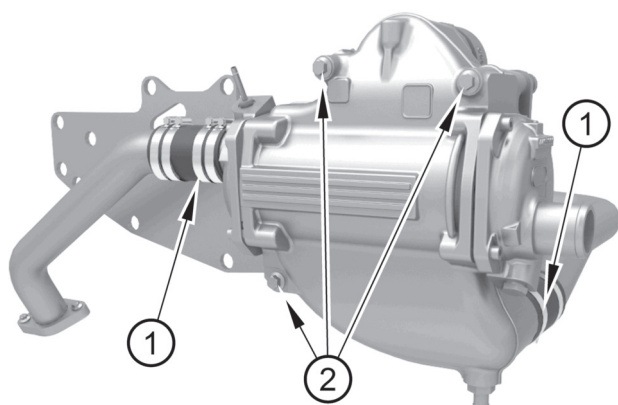


Figura 24

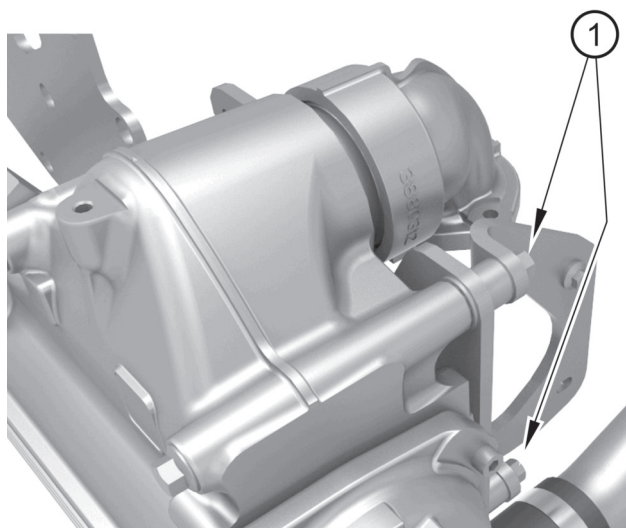


Figura 25

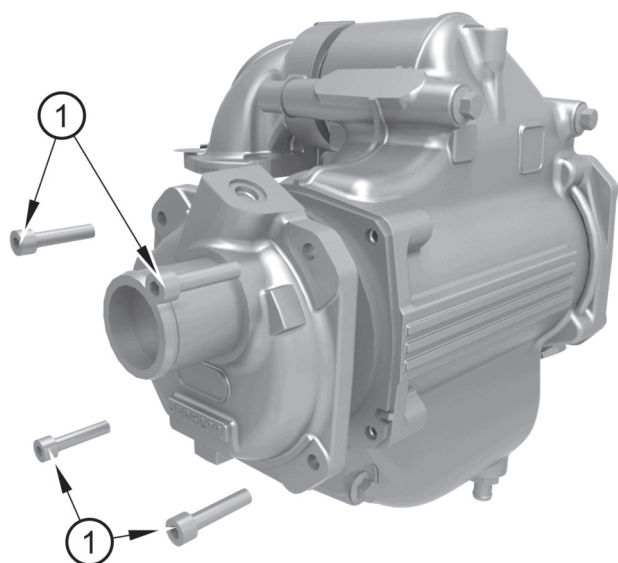


Figura 26

### Come controllare lo stato dell'aftercooler dotato di raffreddatore della carena

L'intervallo per la manutenzione dell'aftercooler dotato di raffreddatore della carena/scambiatore di calore a tubo dipende dalle condizioni operative dell'imbarcazione e dalla durata di funzionamento. L'acqua di mare circolata attraverso lo scambiatore di calore e il tempo di utilizzo dell'imbarcazione influiscono sulle seguenti voci:

- Pulizia delle tubazioni dello scambiatore di calore
- Efficienza del sistema dello scambiatore di calore

Il funzionamento in acque contenenti fango, sedimenti, sale, alghe, ecc., incide negativamente sul sistema dello scambiatore di calore. Anche l'utilizzo discontinuo dell'imbarcazione ha effetti negativi sul sistema dello scambiatore di calore.

Le situazioni di seguito riportate segnalano che potrebbe essere necessario pulire lo scambiatore di calore:

- Aumentata temperatura del liquido refrigerante
- Surriscaldamento del motore
- Eccessivo calo di pressione tra l'aspirazione e lo scarico dell'acqua

Un operatore che conosce la normale temperatura d'esercizio del liquido refrigerante potrà determinare se la temperatura del liquido refrigerante è esterna al normale range d'esercizio. In caso di surriscaldamento del motore è necessario sottoporre lo scambiatore di calore a ispezione e manutenzione.

### Pulizia dell'aftercooler

1. Scaricare l'acqua pulita e i circuiti dell'acqua ausiliaria.
2. Allentare le fascette fermatubi (figura 24 voce 1).
3. Rimuovere i bulloni (voce 2) e il gruppo flessibili.
4. Rimuovere i bulloni che bloccano il gruppo sul retro (figura 25 voce 1).
5. Rimuovere il gruppo scambiatore di calore.
6. Rimuovere il tappo terminale svitando i bulloni (figura 26 voce 1).
7. Capovolgere il nucleo dello scambiatore di calore per rimuovere eventuali detriti.

**Nota:** Per la pulizia del nucleo non utilizzare alte concentrazioni di detergente caustico. Un'elevata concentrazione di detergente caustico potrebbe attaccare le parti metalliche interne del nucleo e provocare delle perdite. Utilizzare esclusivamente la concentrazione di detergente consigliata.

**Se il fascio di tubi è sporco di grasso**

1. Rimuovere il grasso utilizzando un prodotto solvente o lavare con un detergente alcalino caldo compatibile con componenti in alluminio.
2. Sciacquare con acqua e asciugare.

**Se il fascio di tubi non è sporco di grasso.**

1. Lavare con un detergente alcalino caldo compatibile con componenti in alluminio.

**Nota:** Non utilizzare acidi sulle parti in alluminio.

2. Sciacquare con acqua e asciugare.
3. Ispezionare il nucleo per verificare che sia pulito. Sottoporre il nucleo a prove di pressione. Numerosi centri di manutenzione di radiatori dispongono dell'attrezzatura necessaria per eseguire prove di pressione. Se necessario, riparare il nucleo.

**Smontaggio**

Attenersi alla procedura illustrata dal punto 1 al punto 8 della sezione "Pulizia dello scambiatore di calore/aftercooler".

1. Rimuovere l'O-ring (figura 27 voce 1) e il fascio di tubi (voce 2).
2. Lavare il fascio di tubi con un detergente.
3. Pulire a vapore il fascio di tubi per rimuovere eventuali residui. Lavare le alette del nucleo dell'aftercooler. Rimuovere eventuali detriti intrappolati.

 **WARNING**

**La pressione dell'aria può causare lesioni personali.**

**Quando si utilizza aria compressa, è necessario indossare dispositivi di protezione idonei.**

**La pressione massima dell'aria per la pulizia in corrispondenza dell'ugello deve essere inferiore a 205 kPa (30 psi).**

4. Asciugare il fascio di tubi con aria compressa in senso contrario rispetto al flusso normale.
5. Ispezionare il nucleo per verificare che sia pulito. Sottoporre il nucleo a prove di pressione. Numerosi centri di manutenzione di radiatori dispongono dell'attrezzatura necessaria per eseguire prove di pressione. Riparare il fascio di tubi, se necessario.

**Montaggio**

1. Per il montaggio è sufficiente eseguire al contrario la procedura di smontaggio, sebbene sia necessario utilizzare O-ring di ricambio.
2. Ricaricare il sistema con il refrigerante corretto, azionare il motore e controllare la presenza di eventuali perdite.

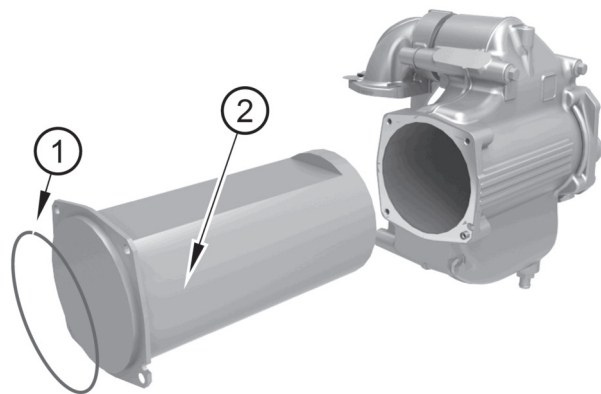


Figura 27



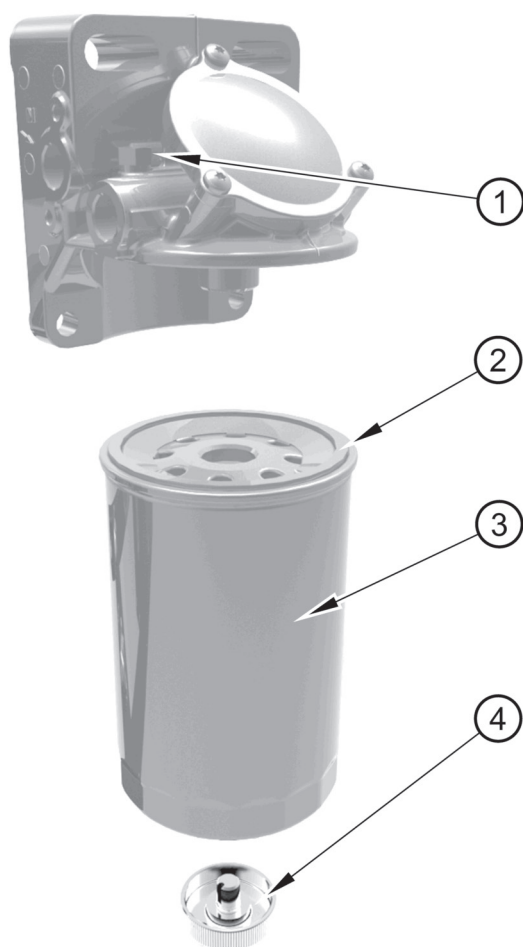


Figura 28

### Come sostituire l'elemento del filtro del combustibile primario (semplice)

#### **! WARNING**

Perdite o fuoriuscite di combustibile su superfici calde o componenti elettrici possono causare incendi. Per prevenire possibili danni, disattivare l'interruttore di accensione prima di sostituire i filtri del combustibile o gli elementi del separatore d'acqua. Rimuovere e pulire immediatamente eventuali fuoriuscite di combustibile.

**Nota:** Per informazioni dettagliate sugli standard di pulizia da rispettare per l'INTERO intervento sull'impianto di alimentazione, fare riferimento alla sezione "Pulizia dei componenti dell'impianto di alimentazione" nel Manuale per l'installazione. È importante mantenere condizioni di massima pulizia durante gli interventi sull'impianto di alimentazione, in quanto anche piccolissime particelle potrebbero causare problemi al motore o all'impianto di alimentazione.

**Nota:** Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, assicurarsi che il motore sia spento.

Una volta spento il motore, prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione sulle tubazioni del combustibile del motore attendere 60 secondi per consentire lo spurgo della pressione del combustibile dalle tubazioni del combustibile ad alta pressione. Se necessario, eseguire regolazioni minori. Riparare eventuali perdite dall'impianto di alimentazione a bassa pressione e dai sistemi di raffreddamento, lubrificazione o dell'aria. Sostituire le tubazioni del combustibile ad alta pressione che presentano perdite.

**Attenzione: Non aprire le tubazioni del combustibile ad alta pressione per sfiatare l'impianto di alimentazione, in quanto il sistema è dotato di funzione di sfiato automatico**

Assicurarsi che tutti gli interventi di regolazione, manutenzione e riparazione siano eseguiti da personale opportunamente addestrato.

1. Il motore potrebbe auto-avviarsi. Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, assicurarsi che l'alimentazione sia scollegata.
2. Prima di eseguire la manutenzione portare la valvola di alimentazione in posizione OFF.
3. Posizionare un panno morbido sulla vite di sfogo (figura 28 voce 1) del filtro. Aprire la vite di sfogo per scaricare l'eventuale pressione all'interno dell'impianto di alimentazione.

4. Aprire la valvola di scarico (voce 4). Scaricare il liquido nella vaschetta di raccolta. Serrare manualmente la valvola di scarico. Serrare quindi saldamente la vite di sfiato.

---

**Nota:** Fissare la valvola di scarico e montare il filtro nuovo.

---

5. Se necessario, utilizzare una chiave a catena per rimuovere la cartuccia (voce 3).

---

**Nota:** Non pre-riempire il filtro nuovo.

---

6. Ruotare la cartuccia nuova fino a quando l'O-ring (voce 2) viene a contatto con la superficie di tenuta. Quindi ruotare ulteriormente la cartuccia per 3/4 di giro. Non utilizzare utensili per installare la cartuccia.
7. Aprire l'alimentazione del combustibile e scaricare l'eventuale combustibile nell'apposita vaschetta con il rubinetto, quindi raccoglierlo in un contenitore adatto.

---

**Nota:** La sostituzione del filtro secondario deve essere eseguita simultaneamente a quella del primario, seguita dalla procedura di adescamento.

---

### Come sostituire l'elemento del filtro del combustibile secondario

#### **WARNING**

**Perdite o fuoriuscite di combustibile su superfici calde o componenti elettrici possono causare incendi. Per prevenire possibili danni, disattivare l'interruttore di accensione prima di sostituire i filtri del combustibile o gli elementi del separatore d'acqua. Rimuovere e pulire immediatamente eventuali fuoriuscite di combustibile.**

---

**Nota:** Per informazioni dettagliate sugli standard di pulizia da rispettare per l'INTERO intervento sull'impianto di alimentazione, fare riferimento alla sezione "Pulizia dei componenti dell'impianto di alimentazione" nel Manuale per l'installazione. È importante mantenere condizioni di massima pulizia durante gli interventi sull'impianto di alimentazione, in quanto anche piccolissime particelle potrebbero causare problemi al motore o all'impianto di alimentazione.

---

È importante mantenere condizioni di massima pulizia durante gli interventi sull'impianto di alimentazione, in quanto anche piccolissime particelle potrebbero causare problemi al motore o all'impianto di alimentazione.

---

**Nota:** Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, assicurarsi che il motore sia spento.

---

Una volta spento il motore, prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione sulle tubazioni

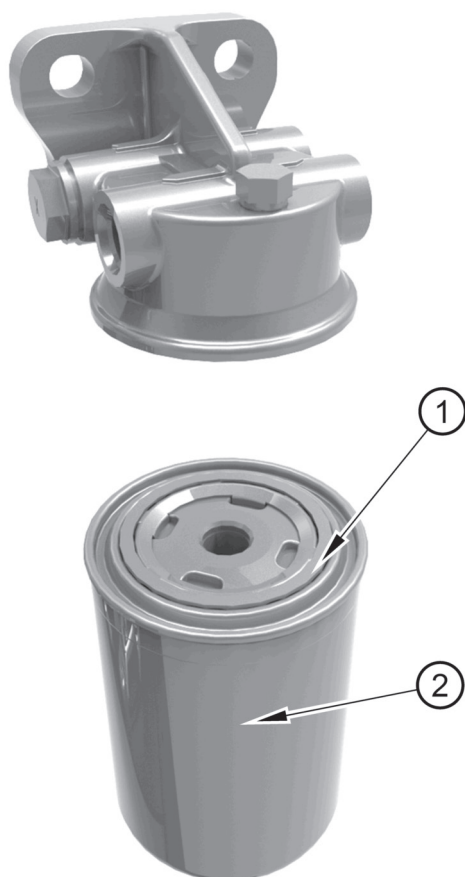


Figura 29

del combustibile del motore attendere 60 secondi per consentire lo spurgo della pressione del combustibile dalle tubazioni del combustibile ad alta pressione. Se necessario, eseguire regolazioni minori. Riparare eventuali perdite dall'impianto di alimentazione a bassa pressione e dai sistemi di raffreddamento, lubrificazione o dell'aria. Sostituire le tubazioni del combustibile ad alta pressione che presentano perdite.

Assicurarsi che tutti gli interventi di regolazione, manutenzione e riparazione siano eseguiti da personale opportunamente addestrato.

Esempio tipico

1. Il motore potrebbe auto-avviarsi. Prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione, assicurarsi che l'alimentazione sia scollegata.
2. Prima di eseguire la manutenzione portare la valvola di alimentazione in posizione OFF.
3. Utilizzare una chiave a catena per rimuovere la vecchia cartuccia (figura 29 voce 2).
4. Lubrificare l'O-ring (voce 1) con olio motore pulito sulla nuova cartuccia. Installare la nuova cartuccia.

**Attenzione: Non utilizzare filtri contenuti in confezioni danneggiate. Non pre-riempire.**

5. Ruotare la cartuccia fino a quando la tenuta O-ring viene a contatto con la superficie di tenuta. Quindi ruotare la cartuccia di un giro completo. Non utilizzare utensili per installare la cartuccia.
6. Aprire la valvola di alimentazione del combustibile. Rimuovere il contenitore e smaltire il liquido in un luogo sicuro.

### Come sostituire l'olio lubrificante del motore

#### **! WARNING**

Olio e componenti caldi possono causare lesioni personali. Non lasciare che l'olio o i componenti caldi vengano a contatto con la pelle.

#### **! WARNING**

Smaltire in un luogo sicuro l'olio lubrificante usato, nel pieno rispetto delle norme locali vigenti.

**Attenzione: Utilizzare un contenitore adatto per scaricare l'olio vecchio e smaltire il contenuto nel pieno rispetto delle norme locali vigenti.**

Scaricare l'olio quando ancora caldo in modo da permettere la rimozione simultanea di eventuali particelle di scarto.

1. Rimuovere il tappo di scarico (figura 30 voce 1).

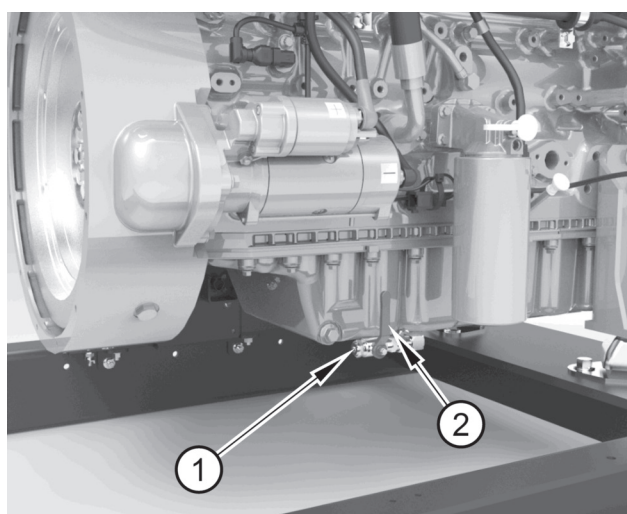


Figura 30

2. Collegare un flessibile adeguato allo scarico e posizionare un contenitore adatto della capacità di almeno 21 litri all'altra estremità.
3. Aprire il rubinetto di scarico (voce 2).
4. Chiudere il rubinetto di scarico quando nella coppa non è più presente olio residuo.

**Attenzione:** Non riempire la coppa oltre la tacca (indice) di "massimo" sull'astina di livello dato che un livello eccessivo di olio può avere un effetto negativo sulle prestazioni del motore o anche danneggiarlo. L'olio lubrificante in eccesso deve essere scaricato dalla coppa.

5. Pulire la zona attorno al tappo di rifornimento sulla parte superiore del coperchio bilancieri.
6. Rimuovere il tappo di rifornimento dell'olio (figura 31 voce 1).
7. Riempire la coppa con la giusta quantità del nuovo olio lubrificante per motore. Lasciare all'olio il tempo sufficiente per raggiungere la coppa. Sfilare l'astina di livello (figura 32 voce 1) e verificare che l'olio lubrificante raggiunga l'indice di "massimo". Non superare l'indice di "massimo" sull'astina di livello. Controllare che l'astina di livello sia inserita in modo corretto nel rispettivo tubo.
8. Sostituire il tappo di rifornimento dell'olio.
9. Avviare il motore, farlo funzionare nella condizione a vuoto per 2 minuti e controllare la presenza di eventuali perdite.
10. Ricontrollare il livello dell'olio e rabboccare, se necessario.

**Nota:** Sostituire la cartuccia del filtro quando si cambia l'olio lubrificante.

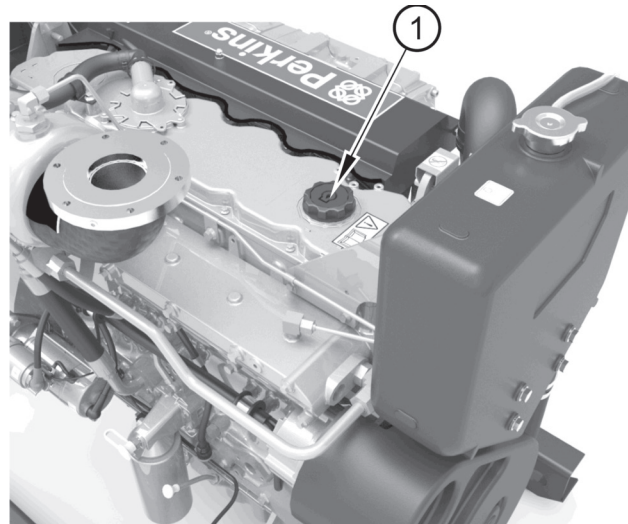


Figura 31

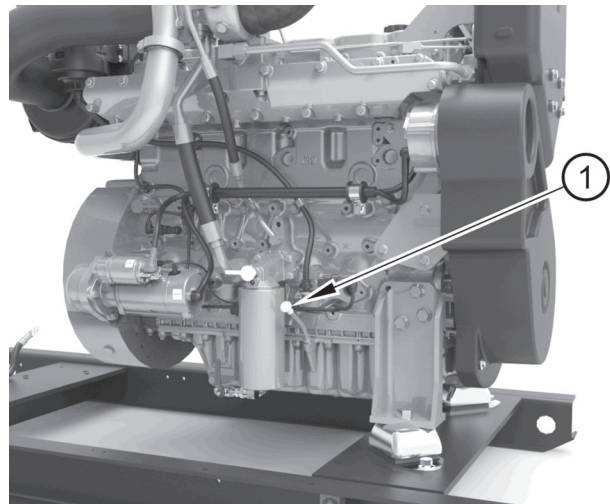


Figura 32

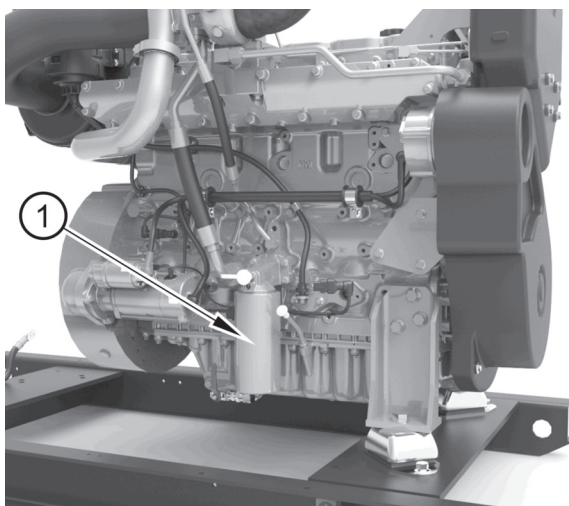


Figura 33

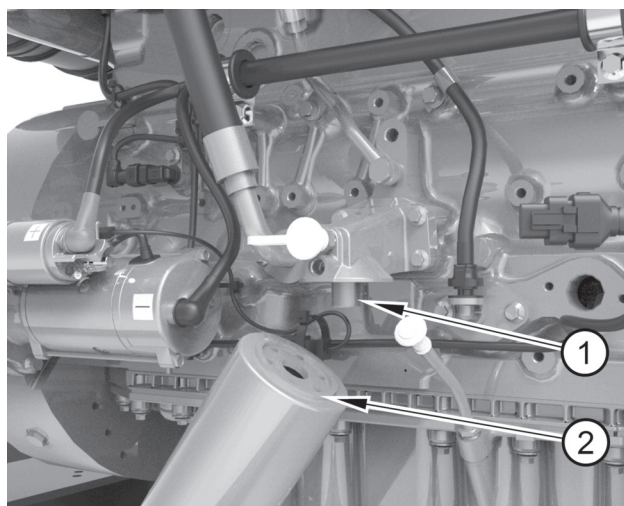


Figura 34

### Come sostituire la cartuccia del filtro dell'olio lubrificante

#### **! WARNING**

Smaltire in un luogo sicuro la cartuccia e l'olio lubrificante usati, nel pieno rispetto delle norme locali vigenti.

1. Posizionare un contenitore o una busta di plastica sotto il filtro, o attorno ad esso, per contenere l'olio lubrificante versato.
2. Rimuovere la cartuccia del filtro (figura 33 voce 1) con una chiave a nastro o un attrezzo simile. Assicurarsi che l'adattatore (figura 34 voce 1) sia ben saldo nella testa del filtro. Quindi scartare la cartuccia.
3. Pulire la testa del filtro.
4. Lubrificare la parte superiore della tenuta della nuova cartuccia (voce 2) con olio lubrificante per motore pulito.

**Attenzione: Non pre-riempire con olio.**

5. Montare la nuova cartuccia facendo aderire le superfici, quindi serrarla ulteriormente a mano per altri 3/4 di giro. Non usare una chiave a nastro.
6. Accertarsi che vi sia olio lubrificante nella coppa. Azionare il motorino di avviamento fino a quando la spia della pressione dell'olio si spegne o la pressione è indicata sul manometro. La pressione dell'olio dovrebbe essere massima dopo l'avviamento del motore a freddo. La pressione dell'olio motore standard con SAE10W40 è compresa tra 350 e 450 kPa (50-65 psi) alla velocità nominale.
7. Avviare il motore per 2 minuti e accertarsi che non si verifichino perdite dal filtro. Quando il motore si è raffreddato, controllare il livello dell'olio sull'astina di livello e, se necessario, aggiungere altro olio nella coppa.

**Attenzione: La cartuccia contiene una valvola e un tubetto speciale in modo che l'olio lubrificante non scoli dal filtro. Assicurarsi quindi di usare sempre la corretta cartuccia.**

### Come sostituire la cartuccia dello sfiato del motore

1. Ruotare in senso antiorario il coperchio dello sfiato (figura 35 voce 1) ed estrarlo dal corpo principale.
2. Rimuovere la cartuccia del filtro (figura 36 voce 1) e scartarla.
3. Inserire la nuova cartuccia del filtro.
4. Riposizionare il coperchio dello sfiato e ricollegare il flessibile.

### Sfiato dell'olio

Il flessibile dello sfiato (figura 37 voce 1) contribuisce allo scarico dei vapori generati nel motore.

Il flessibile dello sfiato deve essere collegato dalla relativa cartuccia a un punto, sia fuori bordo attraverso un sifone per olio, sia, in alternativa, al di sotto del tappo del filtro dell'aria in base alle condizioni di accesso e idoneità dell'impianto.

È necessario garantire l'assenza di curve eccessive in eventuali tubi supplementari.

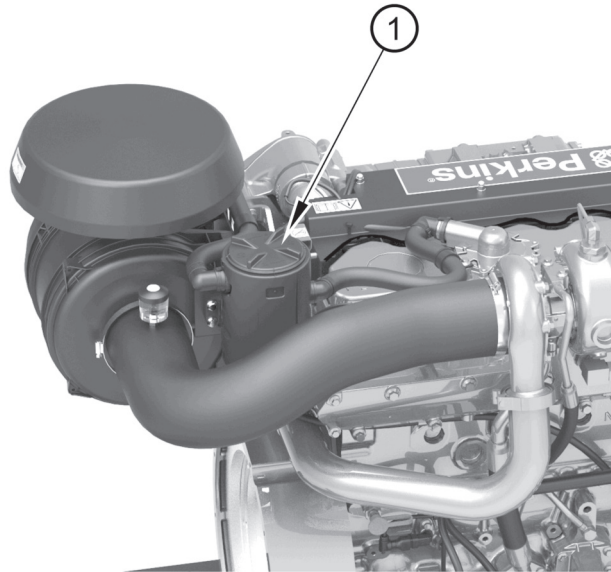


Figura 35

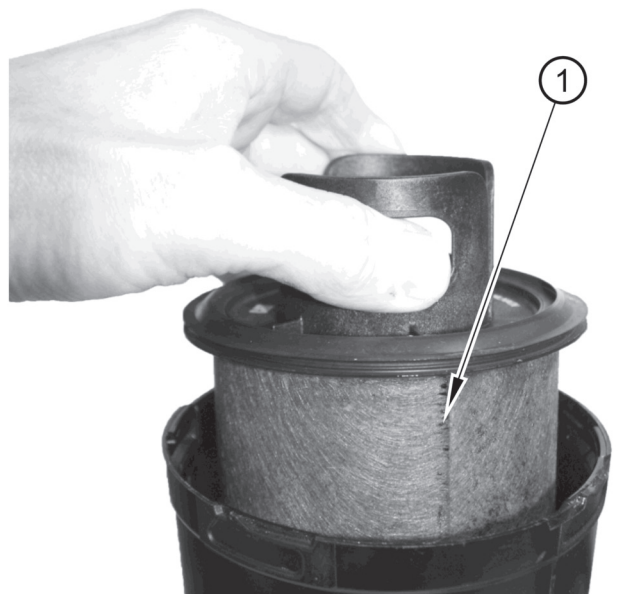


Figura 36

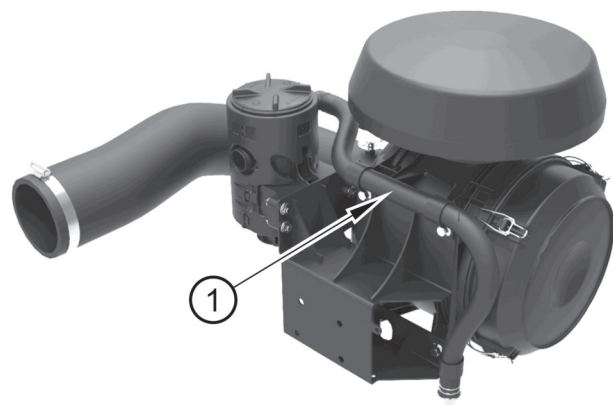


Figura 37



Figura 38

### Come ispezionare e sostituire il filtro dell'aria

Un apposito indicatore di manutenzione (figura 38) segnala la necessità di sostituire il filtro dell'aria.

Durante la vita utile del filtro, l'indicatore a molla all'interno del corpo trasparente si sposta verso l'area di manutenzione rossa. Quando tale area rossa viene raggiunta, è necessario sostituire il filtro.

1. Sganciare i 4 fermi e sollevare il coperchio (figura 39 voce 1) da un lato.
2. Rimuovere l'elemento del filtro (voce 2).
3. Montare l'elemento nuovo.
4. Rimontare il coperchio e riposizionare i fermi.
5. Azzerare l'indicatore di manutenzione premendo il pulsante giallo in alto.

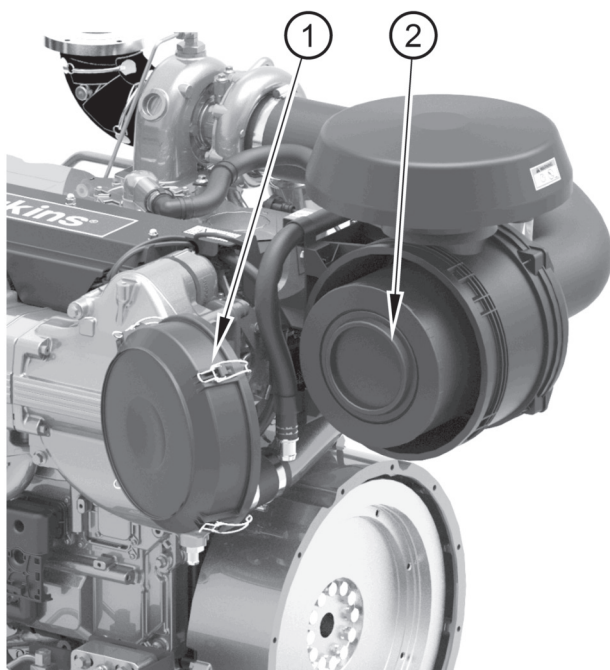


Figura 39

### Come controllare lo stato dello smorzatore di vibrazioni

**Attenzione:** È necessario sostituire lo smorzatore di vibrazioni se l'alloggiamento esterno mostra segni di danni oppure se dalla piastra di copertura vi sono segni di perdite del liquido viscoso.

Per accedere allo smorzatore di vibrazioni (figura 40 voce 1), rimuovere i 4 bulloni (voce 2) lasciando il paracinghia al suo posto.

Controllare la zona attorno ai fori delle viti di fermo dello smorzatore per individuare eventuali tagli o segni di usura generica qualora lo smorzatore si sia allentato durante il funzionamento.

Controllare che le sei viti di fermo (figura 41 voce 2) dello smorzatore viscoso siano serrate correttamente:

Serrare le sei viti di fermo M12 a 115 Nm.

Se è necessario sostituire lo smorzatore viscoso, consultare il Manuale d'officina.

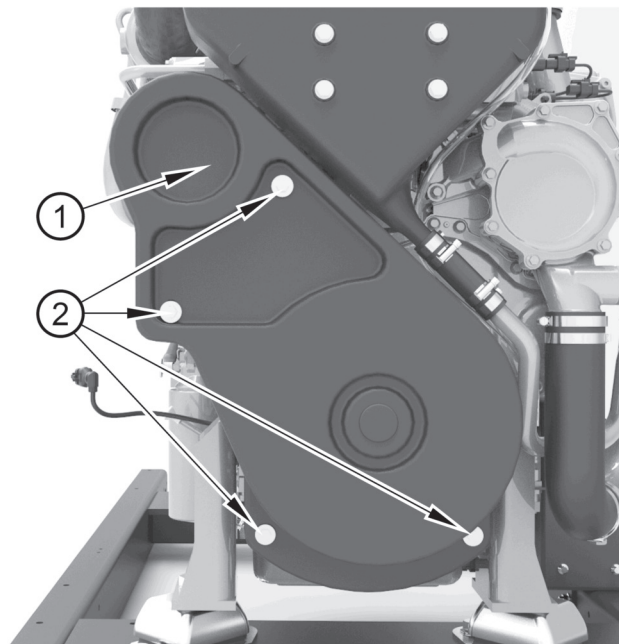


Figura 40

### Corrosione

Può verificarsi quando due metalli diversi vengono a contatto nell'acqua di mare o nelle sue vicinanze. Ad esempio, una tubazione in ottone o in rame montata sull'alluminio può causare rapida corrosione. Per questa ragione, per il montaggio di un motore è necessario adottare precauzioni speciali. In questa situazione, alcuni componenti verranno collegati ad un anodo di sacrificio montato in carena. Rivolgersi a fabbricanti specializzati per consigli circa la manutenzione di questi anodi.

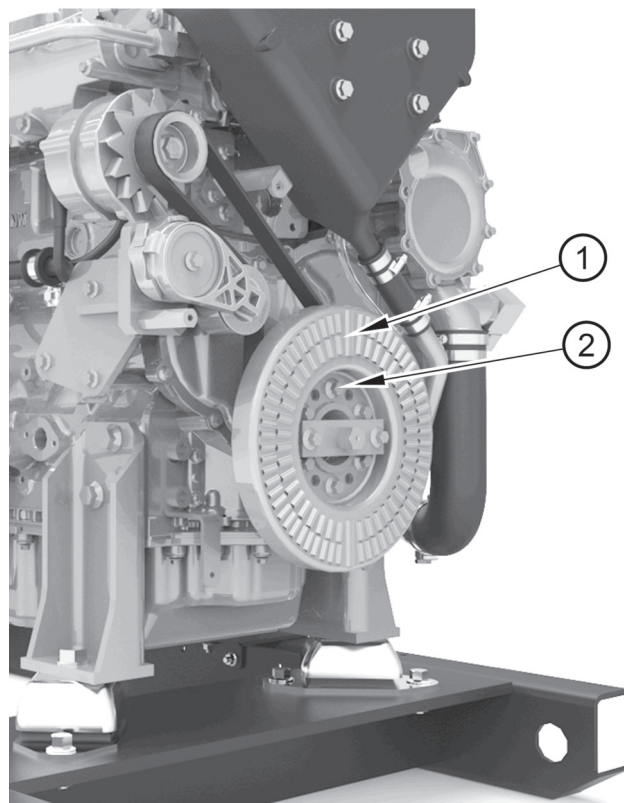


Figura 41



## 6. Preservazione del motore

### Introduzione

Le raccomandazioni elencate di seguito sono state redatte per prevenire danni al motore quando non viene utilizzato per un periodo prolungato, 3 mesi o più. Seguire queste procedure solo quando il motore non è più in servizio. Le istruzioni per l'uso dei prodotti POWERPART sono riportate sull'esterno di ogni contenitore.

### Procedura

1. Pulire a fondo la parte esterna del motore.
2. Quando è necessario un gasolio preservante, riempire con questo l'impianto di alimentazione dopo aver scaricato il combustibile normale. Per ottenere un gasolio preservante aggiungere al tipo normale il prodotto POWERPART Lay-Up 1. Se non viene usato un gasolio preservante, l'impianto può essere riempito completamente con combustibile normale che deve però essere scaricato e smaltito alla fine del periodo di inattività, unitamente alla cartuccia del filtro del combustibile.
3. Far riscaldare il motore. Riparare eventuali perdite di combustibile, olio lubrificante o aria. Spegnerlo e scaricare l'olio lubrificante dalla coppa.
4. Sostituire la cartuccia del filtro dell'olio lubrificante.
5. Riempire la coppa fino al contrassegno di "massimo" con olio lubrificante nuovo e pulito e aggiungere POWERPART Lay-Up 2 per proteggere il motore dalla corrosione. Se il prodotto POWERPART Lay-Up 2 non è disponibile, usare un fluido protettivo corretto al posto dell'olio lubrificante. Se viene usato un fluido protettivo, ricordarsi di scaricarlo al termine del periodo di inattività, riempiendo la coppa fino al corretto livello con olio lubrificante normale.
6. Scaricare il circuito di raffreddamento. Per proteggere l'impianto di raffreddamento dalla corrosione, riempirlo con una miscela di antigelo di tipo approvato, che è in grado di prevenire anche la corrosione.

---

**Attenzione: Se non è necessaria la protezione dal gelo ed è invece necessario usare un inibitore della corrosione, si raccomanda di consultare il Reparto Assistenza, Wimborne Marine Power Centre.**

---

7. Far funzionare il motore per un breve periodo per far circolare l'olio lubrificante e il liquido refrigerante.
8. Chiudere la presa dell'acqua di mare e scaricare l'impianto di raffreddamento dell'acqua ausiliaria.

---

**Attenzione: L'impianto dell'acqua ausiliaria non può essere scaricato completamente. Se l'impianto viene scaricato ai fini della preservazione del motore o per proteggerlo dal gelo, è necessario riempirlo nuovamente con una miscela di antigelo di tipo approvato.**

---

9. Smontare la girante dalla pompa dell'acqua ausiliaria e conservarla in un ambiente buio. Prima di montare la girante alla fine del periodo di inattività, lubrificare leggermente le lame, le estremità della girante e l'interno della pompa con grasso Sphero SX2 o glicerina.

---

**Attenzione: La pompa dell'acqua ausiliaria non deve mai funzionare a secco dato che le lame della girante potrebbero subire danni.**

---

10. Spruzzare POWERPART Lay-Up 2 nel collettore di aspirazione. Sigillare il collettore e l'uscita di sfiato con nastro adesivo impermeabile.
11. Smontare il tubo di scarico. Spruzzare POWERPART Lay-Up 2 nel collettore di scarico. Sigillare il collettore con nastro adesivo impermeabile.
12. Scollegare la batteria. Riporla completamente carica in un luogo sicuro. Prima di riporre la batteria, proteggere i morsetti dalla corrosione. POWERPART Lay-Up 3 è adatto per essere utilizzato sui morsetti.
13. Sigillare il tubo di sfiato del serbatoio del combustibile o il tappo del bocchettone di rifornimento con nastro adesivo impermeabile.

14. Sfilare la cinghia di comando dell'alternatore e riporla.
15. Per prevenire la corrosione, spruzzare il motore con POWERPART Lay-Up 3. Non spruzzare la zona all'interno della ventola di raffreddamento dell'alternatore.

---

**Attenzione: Dopo un periodo di inattività, ma prima di avviare il motore, azionare il motorino di avviamento con il pulsante di arresto in posizione "STOP" fino a quando viene indicata la pressione dell'olio. La pressione dell'olio è indicata dallo spegnimento della spia di bassa pressione. Se sulla pompa di iniezione viene utilizzato un solenoide di arresto, per questa operazione è necessario scollegarlo.**

---

Se gli interventi protettivi del motore vengono eseguiti correttamente seguendo le raccomandazioni indicate in precedenza, non si verificheranno danni causati da corrosione. Wimborne Marine Power Centre non si assume responsabilità alcuna per i danni che possono verificarsi durante un periodo di inattività prolungata del motore dopo un periodo di servizio.

### **Come aggiungere antigelo all'impianto dell'acqua ausiliaria ai fini della preservazione del motore**

Prima di aggiungere antigelo all'impianto dell'acqua ausiliaria, lavare l'impianto stesso con acqua dolce. Per farlo, azionare il motore per uno o due minuti con la presa dell'acqua di mare chiusa e alimentando acqua dolce dalla parte superiore aperta del filtro dell'acqua ausiliaria.

1. Procurare due recipienti vuoti e puliti della capacità di 9 litri circa cadauno. Procurarsi anche 4,5 litri di antigelo POWERPART.
2. Scollegare l'uscita dal raccordo sullo scambiatore di calore e inserire l'estremità del flessibile in uno dei contenitori.
3. Togliere il coperchio dalla parte superiore del filtro dell'acqua ausiliaria e, con la presa dell'acqua di mare chiusa, aggiungere antigelo nella parte superiore aperta del filtro dell'acqua ausiliaria. Avviare e far funzionare il motore al minimo e continuare ad aggiungere il resto dell'antigelo dalla parte superiore aperta del filtro.
4. Far funzionare il motore per alcuni minuti. Durante questo periodo invertire i contenitori, versare la soluzione di antigelo/acqua dal contenitore sul lato di scarico (estremità del flessibile) nel filtro.
5. Quando l'antigelo è stato completamente mescolato ed è stato fatto circolare nell'impianto dell'acqua ausiliaria, spegnere il motore. Montare il coperchio del filtro dell'acqua ausiliaria.

## 7. Parti di ricambio e assistenza

### Introduzione

Qualora il motore o i rispettivi componenti presentino problemi, il concessionario Perkins di zona può eseguire le riparazioni necessarie, e controllare che vengano montate solo le corrette parti di ricambio e che il lavoro venga svolto in modo corretto.

### Documentazione di assistenza

I manuali d'officina, i disegni di installazione e le altre pubblicazioni tecniche sono disponibili presso il concessionario Perkins di zona ad un costo nominale.

### Addestramento

Presso i concessionari Perkins sono disponibili corsi di addestramento locali per apprendere come far funzionare il motore ed effettuare in modo corretto gli interventi di assistenza e revisione. Se si desidera un addestramento speciale, rivolgersi al concessionario Perkins di zona che consiglierà come ottenerlo presso il Wimborne Marine Power Centre o il Reparto addestramento clienti Perkins a Peterborough, o in altri centri principali.

### Prodotti di consumo raccomandati POWERPART

Perkins ha messo a disposizione i prodotti indicati di seguito per permettere il corretto funzionamento e i corretti interventi di assistenza e manutenzione del motore e della macchina. Le istruzioni per l'uso di ciascun prodotto sono riportate sull'esterno di ogni contenitore. Questi prodotti sono reperibili presso il concessionario Perkins di zona o presso il Wimborne Marine Power Centre.

#### **POWERPART Antifreeze (antigelo)**

Protegge l'impianto di raffreddamento dal gelo e dalla corrosione.

#### **POWERPART Easy Flush (liquido per pulizia del motore)**

Pulisce l'impianto di raffreddamento.

#### **POWERPART Gasket and flange sealant (sigillante per guarnizioni e flange)**

Per sigillare le facce piate di componenti in cui non vengono usate guarnizioni. Particolarmente adatto a componenti in alluminio.

#### **POWERPART Gasket remover (solvente per guarnizioni)**

Un solvente aerosol per eliminare sigillanti e adesivi.

#### **POWERPART Griptite (prodotto per migliorare la presa)**

Migliora la presa di attrezzi usurati e di fermi.

#### **POWERPART Hydraulic threadseal (sigillante per filetti idraulici)**

Per fissare e sigillare raccordi per tubi con filettature a passo piccolo. Particolarmente adatto ad impianti idraulici e pneumatici.

#### **POWERPART Industrial grade super glue (supercolla di tipo industriale)**

Adesivo rapido appositamente progettato per metalli, plastica e gomma.

#### **POWERPART Lay-Up 1 (prodotto protettivo 1)**

Un additivo per il gasolio atto a proteggere dalla corrosione.

#### **POWERPART Lay-Up 2 (prodotto protettivo 2)**

Protegge l'interno del motore e di altri circuiti chiusi.

#### **POWERPART Lay-Up 3 (prodotto protettivo 3)**

Per la protezione di componenti esterni in metallo.

#### **POWERPART Metal repair putty (stucco per la riparazione di parti metalliche)**

Progettato per la riparazione di componenti esterni in metallo e plastica.

#### **POWERPART Pipe sealant and sealant primer (sigillante per tubi e mano di fondo sigillante)**

Per fissare e sigillare raccordi per tubi con filettature a passo normale. Gli impianti sotto pressione possono essere usati immediatamente.

**POWERPART Retainer (prodotto di fissaggio componenti - alta resistenza)**

Per fissare componenti che hanno un'interferenza di montaggio. Attualmente Loctite 638.

**POWERPART Safety cleaner (detergente di sicurezza)**

Detergente universale in una lattina aerosol.

**POWERPART Silicone adhesive (adesivo al silicone)**

Un adesivo al silicone RTV per impiego in applicazioni soggette a prove di bassa pressione prima che l'adesivo si sia polimerizzato. Viene usato per sigillare flange laddove è necessario un prodotto resistente all'olio e le cui giunzioni sono soggette a movimento.

**POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound (adesivo RTV al silicone e mastice)**

Sigillante in gomma al silicone per impedire perdite dalle fessure. Attualmente Hylosil.

**POWERPART Stud and bearing lock (sigillante per prigionieri e cuscinetti)**

Adatto per fornire una tenuta per lavoro pesante per componenti che hanno una leggera interferenza di montaggio.

**POWERPART Threadlock and nutlock (prodotto bloccafili e bloccadadi)**

Per fissare piccoli fermi che devono essere smontati facilmente.

**POWERPART Universal jointing compound (sigillante universale per guarnizioni)**

Sigillante universale per giunzioni. Attualmente Hylomar.

## 8. Informazioni generali

Basic Technical Data		Performance
Number of Cylinders	6	<b>Typical Average Sound Pressure Level at 1 Metre</b> 1500 rev/min = 86.5 dBA ( Complete with a Typical Alternator) 1800 rev/min = 88.9 dBA ( Complete with a Typical Alternator)
Cylinder Arrangement	Vertical in-line	
Cycle	4 stroke	<b>Note</b>
Induction System	Turbo after cooled	All data based on operation under ISO/TR14396, ISO 3046/1 standard reference conditions
Combustion System	Direct injection	<b>Test Conditions</b>
Bore	105 mm	Air temperature 25°C (77°F) barometric pressure 100 kPa (29.5 in Hg), relative humidity 30%, all ratings certified within ± 5%
Stroke	135 mm	If the engine is to operate in ambient conditions other than the test conditions then suitable adjustments must be made for any change in inlet air temperature, barometric pressure or humidity.
Compression Ratio	16.5:1	<b>Diesel Fuel</b>
Cubic Capacity	7.01 litres	ISO-F-DMX/ISO-F-DMA/ISO 8217:1986 (E) Class F, EN590, D975, JIS class 1,2,3
Direction of Rotation	Anti-clockwise view from flywheel	<b>Lubricating Oil</b>
Firing Order	1, 5, 3, 6, 2, 4,	A multigrade lubricating oil must be used which conforms to specification API-CJ4
Total Weight (wet)	1212 kg	<b>Start/Load Delay</b>
Total Weight (dry)	1157 kg	90% of prime power can be applied 10 seconds after the starter motor is energized. The remaining 10% can be applied 30 seconds after start if the ambient temperature is not less than 15°C. If the ambient temperature is less than 15°C, an immersion heater is recommended.
Overall Dimensions	Height = 1260 mm Length = 1928 mm Width = 956 mm	

## General Installation Data - Typical Installation Conditions

Item	Units	Type of Operation and Application					
		Prime Power			110%		
		Tag1	Tag2	Tag3	Tag1	Tag2	Tag3
Engine Speed	rev/min	<b>1500</b>					
Net Engine Power	kW	109.3	129.0	163.9	120.2	141.9	180.3
Brake Mean Effective Pressure	bar	12.47	14.71	18.7	13.71	16.19	20.57
Piston Speed	m/s	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8	6.8
Engine Coolant Flow (FW) Max	litre/min	240	240	240	240	240	240
Raw Water Flow Max	litre/min	138.5	138.5	138.5	138.5	138.5	138.5
Combustion Air Flow	m <sup>3</sup> /min	9.48	10.47	11.78	9.77	10.55	11.81
Exhaust Gas Flow	m <sup>3</sup> /min	19.86	22.25	25.32	20.6	22.55	25.51
Exhaust Gas Temperature	°C	418.0	433.0	443.4	428.0	438.0	446.3
Total Heat From Fuel	kW	304.4	353.5	426.2	326.7	372.5	448.4
Gross Heat to Power	kW	109.3	129.0	163.9	120.2	141.9	180.3
Net Heat to Power	kW	109.3	129.0	163.9	120.2	141.9	180.3
Heat to Water and Lubricating Oil	kW	89.4	101.5	117.8	94.3	104.9	121.4
Heat to Exhaust	kW	82.1	94.9	110.0	87.2	97.1	111.7
Heat to Radiation	kW	8.2	8.1	8.3	8.2	8.2	8.3
Heat to Aftercooler	kW	15.4	19.9	26.2	16.8	20.5	26.7

N41675

7684-1-14

Item	Units	Type of Operation and Application							
		Prime Power				110%			
		Tag1	Tag2	Tag3	Tag4	Tag1	Tag2	Tag3	Tag4
Engine Speed	rev/min	<b>1800</b>							
Net Engine Power	kW	129.0	164.0	191.3	218.6	141.3	180.4	210.4	240.5
Brake Mean Effective Pressure	bar	12.26	15.58	18.18	20.78	13.48	17.14	20.0	22.86
Piston Speed	m/s	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1
Engine Coolant Flow (FW) Max	litre/min	340	340	340	340	340	340	340	340
Raw Water Flow Max	litre/min	139	139	139	139	139	139	139	139
Combustion Air Flow	m <sup>3</sup> /min	13.8	15.18	16.41	17.04	14.17	15.61	16.63	17.42
Exhaust Gas Flow	m <sup>3</sup> /min	25.65	29.14	32.53	34.94	26.48	30.26	33.37	36.46
Exhaust Gas Temperature	°C	349.8	365.2	380.9	403.4	356.8	375.2	396.0	423.6
Total Heat From Fuel	kW	365.0	439.8	506.9	571.6	390.3	473.7	546.8	620.0
Gross Heat to Power	kW	129.0	164.0	191.3	218.6	141.3	180.4	210.4	240.5
Net Heat to Power	kW	129.0	164.0	191.3	218.6	141.3	180.4	210.4	240.5
Heat to Water and Lubricating Oil	kW	101.3	118.2	135.4	153.0	106.5	125.8	145.4	164.1
Heat to Exhaust	kW	96.6	111.8	127.1	142.0	101.7	119.0	135.6	154.2
Heat to Radiation	kW	8.7	8.7	8.8	8.8	8.8	8.7	8.9	8.8
Heat to Aftercooler	kW	29.4	37.1	44.3	49.2	31.4	39.8	46.5	52.4

**Cooling System**

Minimum seacock diameter (full flow) 39mm  
 Maximum lift of seawater pump 2m  
 Maximum seawater inlet temperature 38 °C  
 Pressure cap setting 50kPa  
 Maximum Engine intake Temperature 50 °C

**Electrical System**

**Battery Charging System:**

Type: Insulated return  
 Alternator: 100 amp- 12 volt  
 55 amp- 24 volt  
 Starter 4.2 kW 12 volt  
 4.0 kW 24 volt

**Cold start recommendations**

Minimum cranking speed 100 rpm

**Coolant**

Extended Life Coolant 50% Mix (Heat Exchanger)  
 Extended Life Coolant 20% Mix (Keel Cooled, normal conditions)  
 Maximum raw water pump inlet pressure 50/60 Hz 15Kpa  
 Total system coolant capacity 38 litres  
 Drain down capacity 38.5 litres  
 Maximum temperature to engine 70 °C

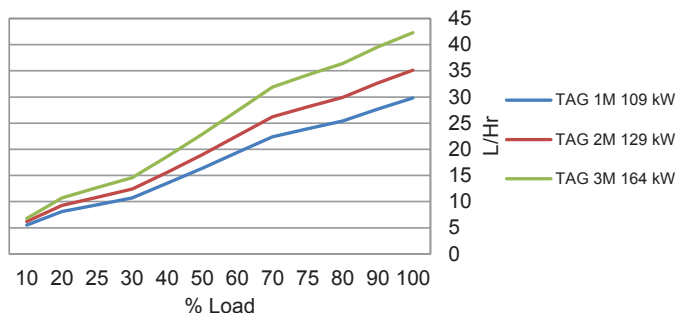
<b>Batteries for Temperatures down to - 5 Deg.C (23 Deg. F)</b>	
12 Volt	24 Volt
One battery - 520 Amps BS3911 or 800 Amps SAE J537 (CCA)	Two 12 Volt batteries in series - each 315 Amps BS3911 or 535 Amps SAE J537 (CCA)
<b>Batteries for Temperatures down to - 15 Deg.C (5 Deg. F)</b>	
Two 12 Volt batteries in parallel, each 520 Amps BS3911 or 800 Amps SAE J537 (CCA)	Two 12 Volt batteries in parallel, each 520 Amps BS3911 or 800 Amps SAE J537 (CCA)

**Thermostat**

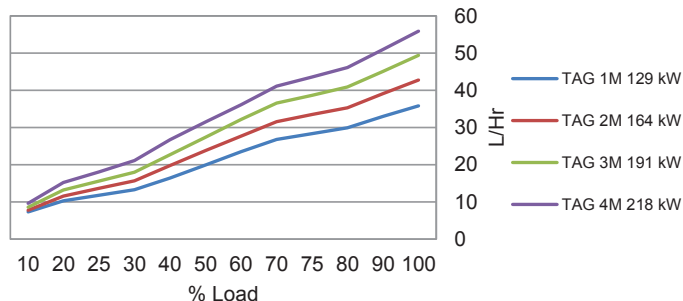
Operating range 83-94 °C

**Fuel consumption**

**Fuel Consumption Prime Power Rating 1500 RPM (50 Hz)**



**Fuel Consumption Prime Power Rating 1800 RPM (60 Hz)**

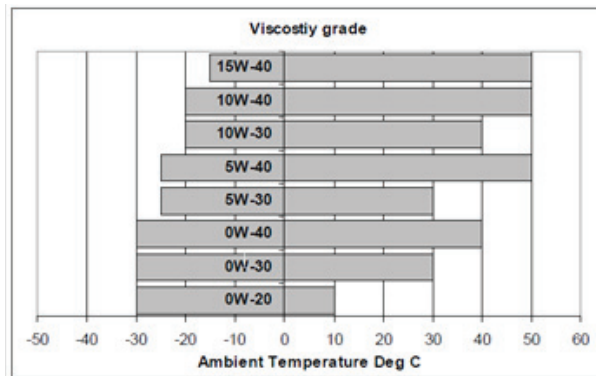


**Lubricating oil pressure**

Relief valve opens 415-470 kPa  
 At maximum rated speed 500+/-100 kPa  
 Normal oil temperature 110°C  
 Max continuous oil temperature 125°C  
 Oil consumption at full load as a % of fuel consumption 0.01 %

**Recommended SAE viscosity**

Multigrade oil must be used which conforms to API-CJ4.  
 See illustration below:



**Fuel Lift Pump**

Flow/hour 4 Ltr/min(240 Ltrs/Hr)

Maximum suction head 2m  
 Maximum supply line restriction 30 kPa  
 Maximum returnline restriction 20 kPa

**Governor Type**

ECM  
 Speed control to ISO 8528, G2

**Exhaust system**

Max allowable back pressure 15 kPa  
 Exhaust connection 68 bore 6x9.8 holes on 145mm PCD

**Induction system**

**Maximum air intake restriction**

Clean filter 5 kPa  
 Dirty filter 8 kPa  
 Air filter type 2 stage cyclonic/paper element

**Lubrication system**

**Lubricating oil capacity:**

Total system 21 litres  
 Minimum 17.5 litres  
 Maximum engine operating angle intermittent 30°C

## Informazioni sulla garanzia

Perkins garantisce all'acquirente finale e a ciascun acquirente successivo che i nuovi motori diesel marini fino a 18,5 L (1129 pollici cubi) per cilindro (a eccezione dei motori marini Tier 1 e Tier 2 inferiori a 50 kW) azionati e sottoposti a manutenzione negli Stati Uniti, comprese tutte le parti dei sistemi di controllo delle emissioni (componenti correlati alle emissioni) sono:

- Progettati, costruiti ed equipaggiati, al momento della vendita, in conformità agli standard di emissione applicabili. Questi standard sono stabiliti dalle norme dell'Agenzia statunitense per la Protezione dell'Ambiente (EPA).
- Privi di difetti di materiale e lavorazione nei componenti correlati alle emissioni tali da rendere il motore non conforme agli standard di emissione applicabili per il periodo di garanzia.

Una spiegazione dettagliata della garanzia del controllo delle emissioni applicabile ai nuovi motori diesel marini, compresi i componenti coperti e il periodo di garanzia, è disponibile nel Supplemento, SELF9002, "Federal Emissions Control Warranty" (Garanzia federale del controllo sulle emissioni). Consultare il rivenditore Perkins per stabilire se il motore in uso è soggetto a una garanzia del controllo delle emissioni.



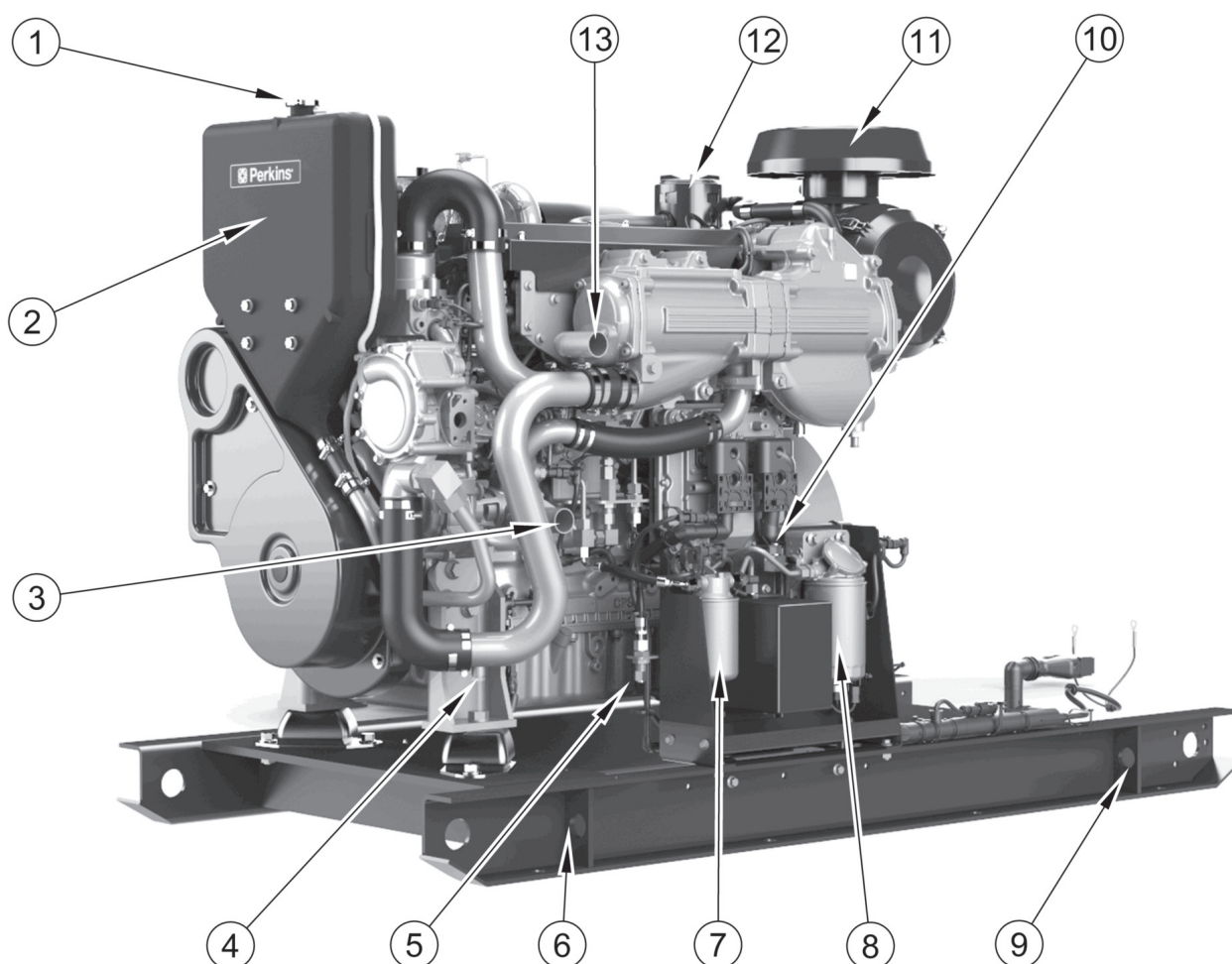
# **Informazioni di installazione**



## 9. Ubicazione dei punti di installazione del motore

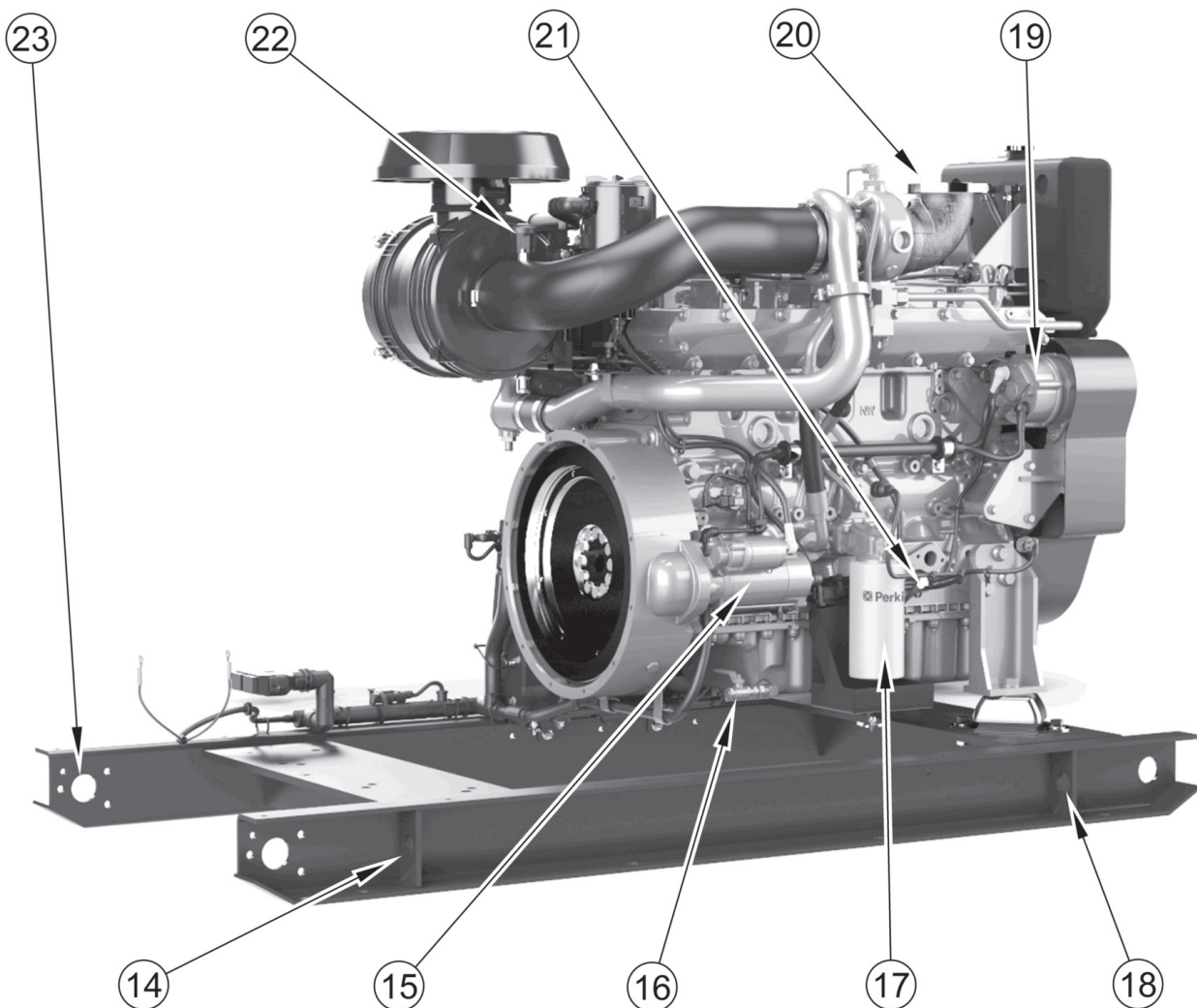
### Lato anteriore e destro

- |    |   |    |                     |
|----|---|----|---------------------|
| 1  | Tappo di rifornimento liquido refrigerante. | 12 | Sfiato basamento.   |
| 2  | Serbatoio.                                  | 13 | Uscita acqua bruta. |
| 3  | Ingresso acqua bruta.                       |    |                     |
| 4  | Punto di spurgo acqua dolce.                |    |                     |
| 5  | Ritorno combustibile.                       |    |                     |
| 6  | Punto di sollevamento, gruppo intero.       |    |                     |
| 7  | Filtro combustibile secondario.             |    |                     |
| 8  | Filtro combustibile primario.               |    |                     |
| 9  | Punto di sollevamento, gruppo intero.       |    |                     |
| 10 | Ingresso combustibile.                      |    |                     |
| 11 | Presa d'aria                                |    |                     |



## Lato posteriore e sinistro

- 14 Punto di sollevamento, gruppo intero.
- 15 Avviamento.
- 16 Scarico olio motore.
- 17 Filtro olio.
- 18 Punto di sollevamento, gruppo intero.
- 19 Alternatore.
- 20 Raccordo di scarico.
- 21 Astina di livello.
- 22 Indicatore filtro dell'aria.
- 23 4 fori di trascinamento, (non destinati al sollevamento dell'intero gruppo).



## 10. Introduzione

### Valori nominali

Il fattore principale che regola il dimensionamento corretto di un'unità ausiliaria è la potenza nominale richiesta. Tenendo in considerazione il probabile carico elettrico da applicare al generatore c.a., l'utente può stimare la potenza nominale richiesta. Questo calcolo si effettua, di norma, sommando i valori nominali in kW delle singole parti del carico fino a ottenere la potenza nominale totale in kW.

Inizialmente, dovrà essere incluso ogni carico possibile. È pratica comune, inoltre, considerare una certa tolleranza per un'espansione futura compresa, di norma, tra il 15 e il 20%. Tale potenza nominale totale in kW, a questo punto, può essere controllata con i risultati standard pubblicati per la gamma standard di gruppi di unità ausiliarie. Per il servizio di emergenza o di riserva, è necessario includere unicamente i carichi essenziali.

Una volta stabiliti i requisiti di potenza e la dimensione possibile dell'unità ausiliaria, è necessario rivolgere l'attenzione ai requisiti specifici di alimentazione, alle condizioni ambientali e ai criteri prestazionali richiesti quando si alimenta questo particolare carico. La fase successiva è quella della "messa a punto accurata" per assicurarsi che venga scelta la macchina dalle dimensioni appropriate per l'applicazione.

Tenere presente che gli elenchi dei risultati standard pubblicati riportano in genere un valore nominale in kVA e una potenza nominale in kW e per collegare questi due valori si presuppone un fattore di potenza in ritardo pari a 0,8:

ovvero,  $kW = 0,8 \times kVA$

Valore nominale	Regime nominale	Potenza meccanica	
		Approntamento del funzionamento	Stand-by
	Giri/min	mkW	mkW
1	1500	109,3	120,2
2	1500	129,0	141,9
3	1500	164,0	180,4
4	1800	129,0	141,9
5	1800	163,9	180,4
6	1800	191,3	210,4
7	1800	218,6	240,5

## Motore

I valori nominali del motore vengono stabiliti alle condizioni di riferimento standard ISO 3046-1: temperatura dell'aria 25°C (77°F), pressione barometrica 100 kPa (29,5 pollici Hg) e umidità relativa 30%. Se il motore deve essere azionato in condizioni ambientali diverse da quelle di collaudo, sarà necessario apportare regolazioni adeguate per eventuali variazioni di temperatura di ingresso. Ciò è più evidente nei motori con turbocompressore e ad aspirazione naturale, derating del motore del 6% a una temperatura ambiente di 50°C, che nei motori con turbocompressore e aftercooler.

## Commenti generali sulle condizioni di carico

La maggior parte delle applicazioni dei generatori c.a. eroga elettricità a carichi standard come illuminazione, riscaldamento, ventilazione e una varietà infinita di trasmissioni motore.

Al fine di ottenere un carico totale si consiglia sempre di selezionare un valore nominale standard superiore a quanto stimato. Questo nonostante il fatto che sia improbabile che tutti i carichi non siano operativi contemporaneamente e, pertanto, è possibile che sia da prendere in considerazione una macchina più piccola. Le condizioni operative future e l'espansione futura, tuttavia, sono estremamente difficili da stimare. Una tolleranza del 15-20% di capacità in eccesso nel complesso è un piccolo prezzo da pagare rispetto al costo di una nuova unità completa più grande che può essere necessaria per azionare carichi aggiuntivi nell'arco di alcuni anni. Le eccezioni sono previste unicamente per il servizio di emergenza, quando è necessario includere unicamente i carichi essenziali.

Per il dimensionamento delle unità ausiliarie, vi sono due condizioni basilari da verificare: la condizione di stato continuo, che riguarda principalmente il normale funzionamento del generatore entro i limiti di rialzo della temperatura, e la condizione temporanea, che esamina le deviazioni di tensione quando si applicano in modo improvviso carichi elevati di corrente (es. durante l'avviamento del motore). È essenziale che entrambe queste condizioni siano controllate, in quanto un valore nominale sufficiente per la condizione di stato continuo spesso non è abbastanza per soddisfare i requisiti di avviamento del motore o di caduta di tensione.

È la natura del carico applicato che stabilisce il fattore di potenza del sistema. I carichi che operano con un fattore di potenza uguale o molto vicino al valore

unitario (1,0) includono gran parte dei formati di carichi di tipo illuminazione, raddrizzatore e tiristore, ovvero qualsiasi carico che non include una bobina di induzione (motore). In genere, tutti i carichi domestici possono essere considerati come fattore di potenza unitario poiché qualsiasi motore (lavatrice, frigorifero, ecc.) rappresenta soltanto una piccola parte del carico, trattandosi, di norma, di motori con cavalli vapore frazionari.

Per tutti i tipi di carico rimanenti, è necessario conoscere il fattore di potenza operativa, che per i motori dipende in gran parte dalla dimensione e dalla potenza nominale. Quando si prendono in considerazione i carichi del motore, i dati di progettazione devono essere richiesti presso il produttore del motore.

Affinché un motore inizi a girare, è necessario creare il campo magnetico per ottenere una coppia sufficiente. Nella fase di avviamento, la fonte di alimentazione richiede una quantità particolarmente consistente di corrente. Questa è nota con il nome di corrente di avviamento o a rotore bloccato. Il livello della corrente di avviamento può variare notevolmente a seconda della struttura del motore. Una corrente a pieno carico a sei tempi può essere considerata una corrente di avviamento ordinaria per la gran parte dei motori trifase. Durante l'applicazione di questo livello di carico a un generatore c.a., la disruzione della tensione di uscita può rivelarsi piuttosto grave. Sono possibili cadute di tensione transitorie in eccesso del 40%. Questo fenomeno può generare effetti conseguenti su altri carichi collegati. Ad esempio, l'illuminazione può affievolirsi o spegnersi completamente; altri motori potrebbero arrestarsi a causa di una tensione di mantenimento insufficiente sulle bobine del contattore di controllo o dello scatto dei relè di protezione sotto tensione. Per la gran parte delle applicazioni, pertanto, sarà necessario specificare una caduta di tensione massima. In genere, la caduta di tensione massima non deve superare il 30% e, in assenza di limiti consentiti, è questo il valore che normalmente si presume.





## 11. Montaggio del motore

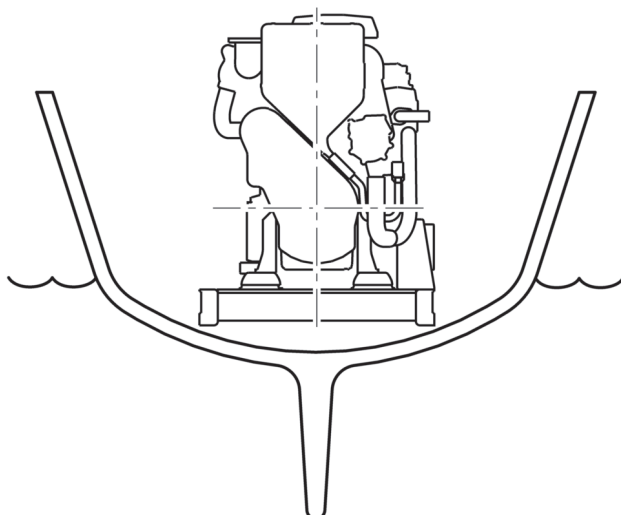


Figura 1

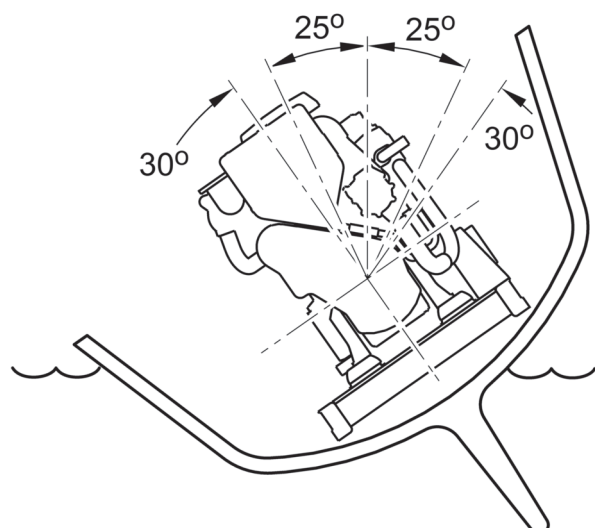


Figura 2

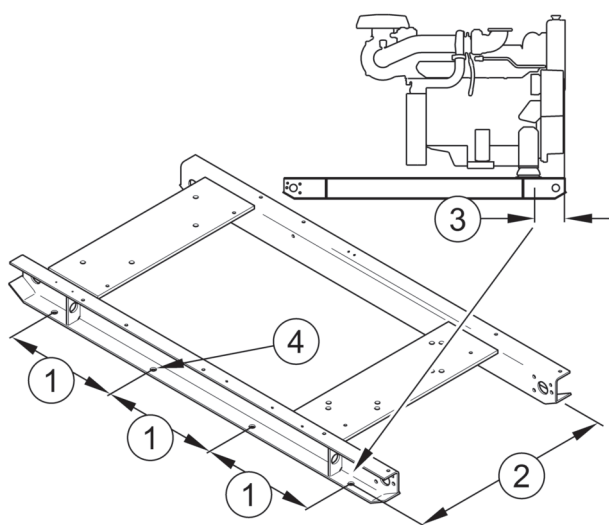


Figura 3

**Attenzione:** Per escludere danni, assicurarsi che vi sia spazio sufficiente intorno al motore in modo da evitare possibili contatti con le parti strutturali dell'imbarcazione circostanti.

**Attenzione:** Non superare gli angoli di installazione minimo e massimo indicati nel presente manuale di installazione.

**Attenzione:** Qualsiasi supporto fornito dall'utente finale deve essere conforme alle specifiche del produttore.

**Attenzione:** La struttura su cui viene montata l'unità ausiliaria deve essere robusta e stabile tale da non causare vibrazioni e sollecitazioni dannose per l'unità e l'imbarcazione.

### Angoli di installazione

Questi motori sono stati progettati per essere installati in modo tale da posizionare i cilindri in verticale, vista da prua o da poppa, come indicato in (figura 1). Gli angoli di funzionamento permessi sono di 25° con funzionamento continuo e 30° con funzionamento intermittente, in ciascuna direzione (figura 2).

### Base del motore

- 1 509 mm.
- 2 896 mm.
- 3 212 mm.
- 4 22 mm di diametro.

La base del motore deve essere fissata saldamente alla superficie utilizzando una struttura adeguata che ne eviti l'esposizione alle vibrazioni. In genere ciò si ottiene mediante il montaggio su guide o una base strutturale fissata.

La figura 3 mostra la base utilizzata per raffreddatori e aftercooler con l'indicazione delle dimensioni compatibili con la struttura di fissaggio.

## Sollevamento dell'intero gruppo ausiliario

**Attenzione:** Utilizzare gli occhielli situati sul motore per sollevare lo stesso solo quando separato dal comando ausiliario.

**Attenzione:** Occorre prestare attenzione all'operazione di sollevamento del gruppo ausiliario in caso di utilizzo di stropi in quanto possono verificarsi danni se il loro percorso risulta troppo vicino ai componenti del motore più soggetti a un eventuale danneggiamento.

**Attenzione:** Prima di sollevare, assicurarsi di conoscere il peso totale e il centro di gravità del gruppo. Assicurarsi che l'inclinazione dell'unità non superi i 5°, come mostrato in figura.

La fornitura comprende i punti di sollevamento (figura 4 voce 1) sulle guide di base dell'unità ausiliaria, da utilizzare per sollevare l'intero gruppo.

Il sollevamento dell'intera unità ausiliaria richiede procedure e attrezzature speciali.

Per sollevare l'intero gruppo è necessario utilizzare stropi di sollevamento e puntoni trasversali (figura 4 voce 1).

La configurazione deve essere in grado di sollevare 2.000 kg (4.400 libbre) e occorre prestare attenzione affinché l'inclinazione del gruppo non superi i 5° come illustrato (figura 5).

In caso di dubbi, consultare un rivenditore Perkins per ottenere informazioni sull'attrezzatura necessaria per il corretto sollevamento dell'intero gruppo.

## Sollevamento del solo motore

**Attenzione:** In caso di sollevamento del solo motore, assicurarsi che l'unità ausiliaria sia adeguatamente supportata.

Per sollevare solo il motore, utilizzare gli occhielli come illustrato nella figura 6 voce 1.

Tali occhielli sono dotati di piastre di otturazione (figura 6 voce 2), che occorre prima rimuovere. Riposizionare le piastre di otturazione dopo l'uso.

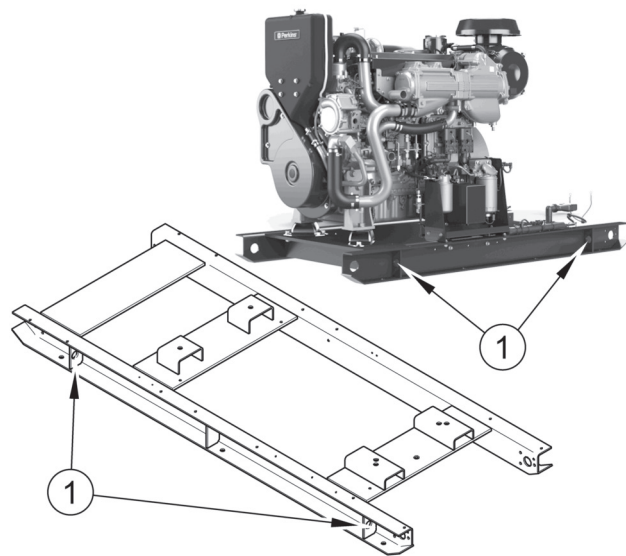


Figura 4

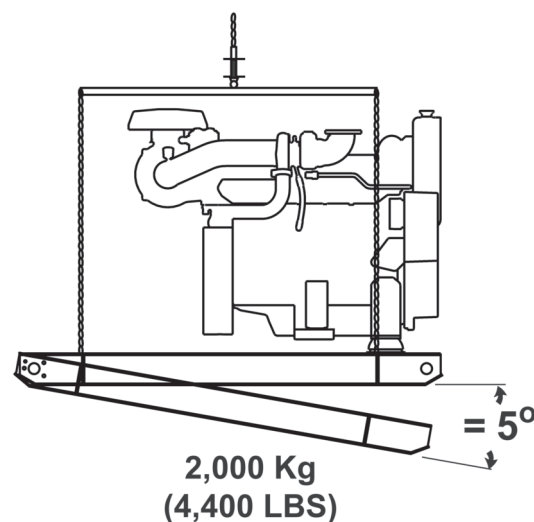


Figura 5

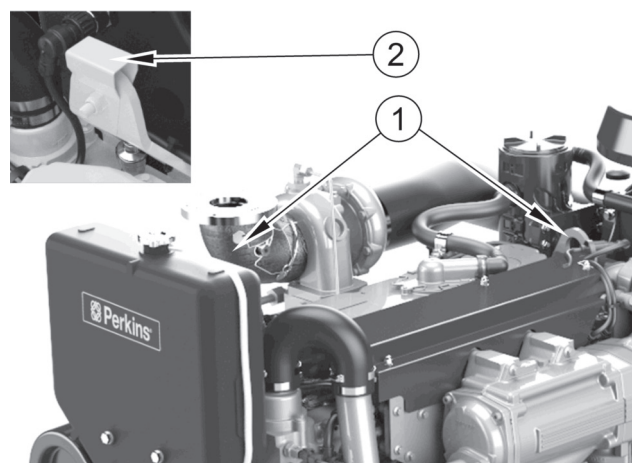


Figura 6

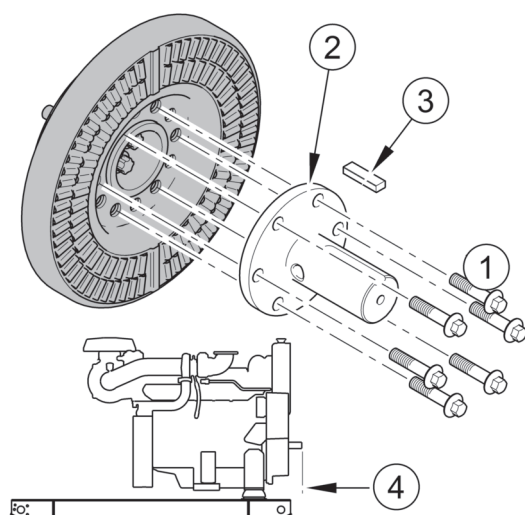


Figura 7

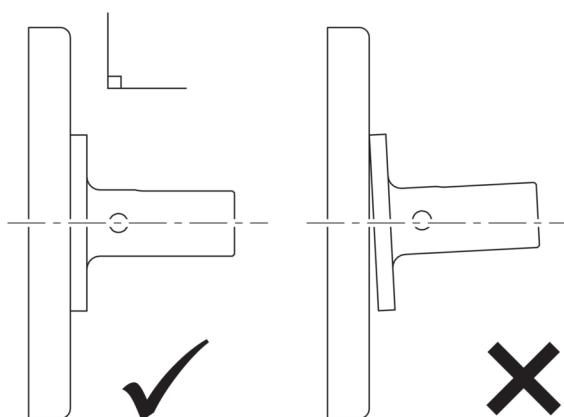


Figura 8

## Presa di forza (opzionale)

### Istruzioni di montaggio della presa di forza

#### **! WARNING**

Per ragioni di sicurezza, tutte le parti mobili devono essere schermate con apposita protezione.

**Attenzione:** Il carico deve essere applicato gradualmente, non in modo improvviso. Il carico massimo è pari al 100%.

**Nota:** Il montaggio della presa di forza deve essere effettuato da un ingegnere navale qualificato.

**Nota:** Rimuovere qualsiasi traccia di vernice dalle superfici di accoppiamento prima dell'assemblaggio.

**Nota:** Si consiglia di eseguire un'analisi delle vibrazioni torsionali (TVA, Torsional Vibration Analysis) su tutta l'attrezzatura che dovrà essere utilizzata con la presa di forza.

La figura 7 mostra l'assemblaggio della presa di forza.

- 1 Bulloni M12 serrati a 115 Nm
- 2 Albero della presa di forza.
- 3 Chiavetta.
- 4 La distanza tra la superficie posteriore del gruppo motore e l'estremità della presa di forza è di 1135 mm.

Assicurarsi che l'albero della presa di forza sia fissato correttamente come illustrato in figura 8.

### Componenti della presa di forza

**Attenzione:** Durante il montaggio di macchinari aggiuntivi evitare accuratamente di produrre sollecitazioni e vibrazioni.

**Attenzione:** Realizzare un telaio di supporto con materiale idoneo tenendo bene in considerazione il peso e il tipo di attrezzatura da utilizzare.

**Attenzione:** Si consiglia di esaminare i carichi sull'albero motore per trasmissioni assiali o a cinghia; è inoltre opportuno eseguire un'analisi delle vibrazioni torsionali su tutti i carichi aggiuntivi da azionare.

Le prese di forza vengono utilizzate prevalentemente per alimentare apparecchiature ausiliarie quali, ad esempio, frigoriferi, dispositivi di produzione dell'acqua, alternatori aggiuntivi e motori per argani idraulici.

Il modo in cui le apparecchiature aggiuntive vengono montate è importante per evitare ulteriori sollecitazioni all'unità ausiliaria e all'imbarcazione.

### Trasmissione a cinghia

**Attenzione:** Non aggiungere ulteriore inerzia all'albero della presa di forza senza avere consultato un esperto. Per avere consigli su disposizioni non standard della trasmissione, consultare il proprio concessionario.

**Nota:** Presa di forza massima consigliata 2 kW per cinghia.

**Nota:** In presenza di più accessori con trasmissione a cinghia, è necessario distribuirli il più uniformemente possibile su entrambi i lati del motore per ridurre al minimo i carichi laterali.

**Nota:** In caso di dubbio, contattare il proprio concessionario.

**Nota:** Il telaio illustrato in figura non è un'opzione di fabbrica.

La figura 9 mostra come il montaggio del macchinario alla carena provoca vibrazioni eccessive che possono causare danni al gruppo elettrogeno o all'imbarcazione.

La configurazione da utilizzare è quella mostrata in figura 10 in cui un apposito telaio viene montato sul motore e non sulla base, a supporto dell'apparecchiatura aggiuntiva.

La figura 11 mostra una trasmissione con fermo conico da utilizzarsi nelle configurazioni con presa di forza per trasmissione a cinghia.

Si consiglia di utilizzare una puleggia con sezione "A" da 5 pollici a 3 scanalature (figura 11 voce 2) e una puleggia con sezione "B" da 5 pollici a 2 scanalature (voce 1), fissate in sede mediante fermi conici (voce 3).

In questo caso la potenza massima ottenibile sarà limitata dalle cinghie e sarà necessario eseguire il calcolo per le applicazioni marginali.

La figura 12 mostra un possibile telaio, utilizzato in una configurazione tipica, ma che non è un'opzione di fabbrica.

Il telaio è stato imbullonato tra il motore e i supporti al posto dei piedini del motore con una piattaforma di fissaggio per l'attrezzatura.

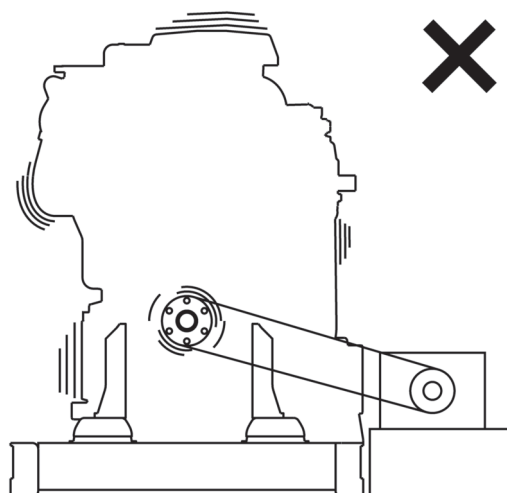


Figura 9

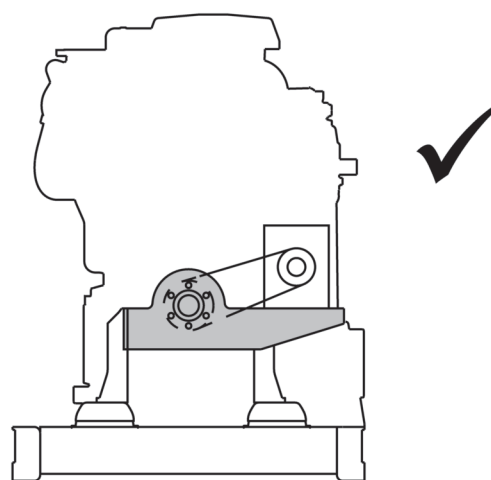


Figura 10

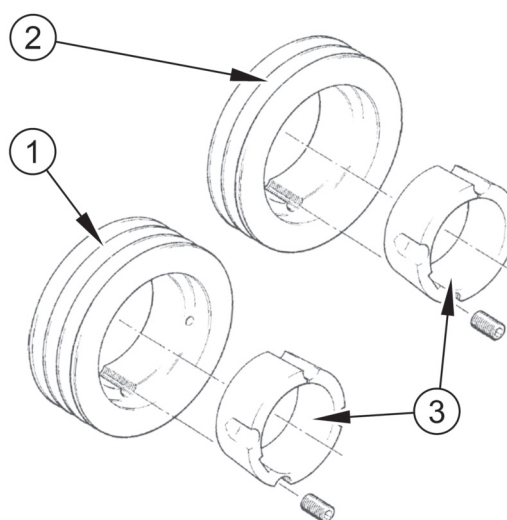


Figura 11

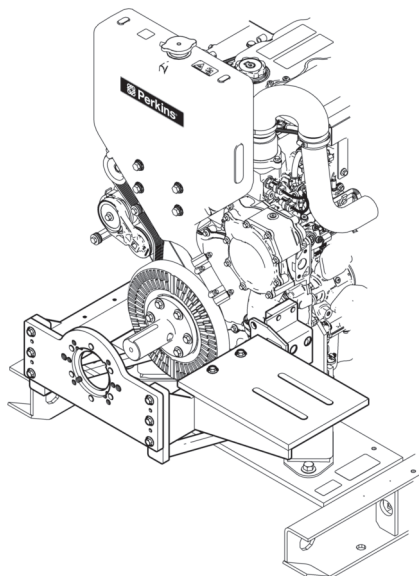


Figura 12

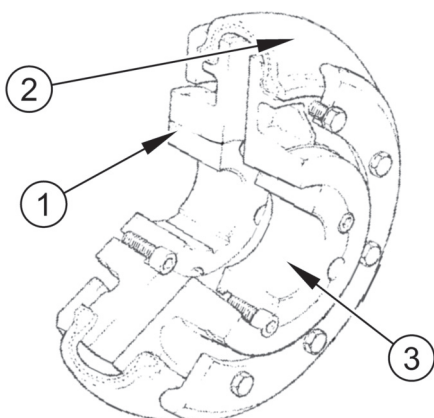


Figura 13

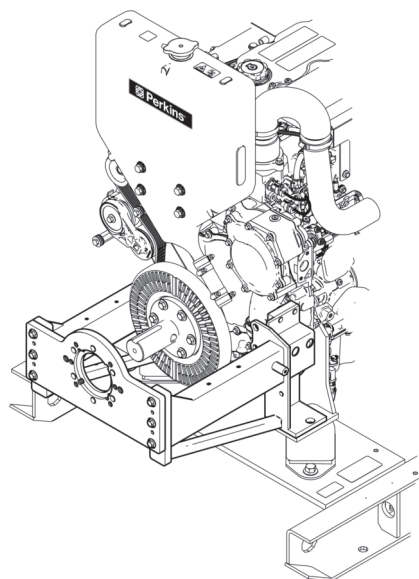


Figura 14

### Trasmissione assiale

**Attenzione:** Non aggiungere ulteriore inerzia all'albero della presa di forza senza avere consultato un esperto. Per avere consigli su disposizioni non standard della trasmissione, consultare il proprio concessionario.

**Attenzione:** Se l'unità utilizza supporti flessibili, occorre prestare attenzione a non sollecitare eccessivamente il nasello dell'albero motore.

**Nota:** Il telaio illustrato in figura non è un'opzione di fabbrica.

L'utilizzo di un giunto flessibile come quello mostrato nella figura 13 previene la sollecitazione eccessiva del nasello dell'albero motore.

- 1 Flange per fermi conici.
- 2 Gomma flessibile.
- 3 Fermo conico.

La figura 14 mostra un possibile telaio, imbullonato tra il motore e i supporti al posto dei piedini del motore. Si tratta di una configurazione tipica, ma che non è un'opzione di fabbrica.

## Diagramma polare

Questo diagramma mostra la capacità di carico della parte anteriore dell'albero motore.

L'angolo di carico, visto dalla parte anteriore del motore, viene misurato in senso orario, con 0° allineato al TDC.

Il carico radiale (Newton) è orientato radialmente verso l'esterno dal centro del diagramma.

Per prelevare energia dalla puleggia frontale dell'albero motore è possibile utilizzare cinghie, catene, ecc. Questo tipo di presa di forza genera un momento flettente sulla parte frontale dell'albero motore. Momenti flettenti eccessivi possono causare problemi di sollecitazione eccessiva sull'albero motore.

Il diagramma mostra il carico radiale massimo che un dispositivo con trasmissione a cinghia può applicare sull'albero motore (vista dalla parte frontale del motore). Il carico radiale si ottiene in corrispondenza della puleggia principale dell'albero motore (103 mm dalla superficie frontale del gruppo cilindri) ed è misurato in N. I carichi ottenuti da una puleggia ausiliaria (montata in posizione avanzata rispetto alla puleggia standard) devono essere scalati utilizzando i momenti ottenuti sulla superficie frontale del gruppo cilindri.

Una configurazione standard con cinghia di trasmissione a 8 nervature (per l'alimentazione di una ventola, un alternatore, ecc.) applica un carico massimo di 2 kN in direzione verticale (0°) sulla puleggia dell'albero motore (103 mm dalla superficie frontale del blocco cilindri).

Una configurazione per impieghi gravosi con cinghia di trasmissione a 12 nervature (per l'alimentazione di una ventola, un alternatore, ecc.) applica un carico massimo di 4 kN in direzione verticale (0°) sulla puleggia dell'albero motore (110 mm dalla superficie frontale del blocco cilindri).

Il carico è un fattore da tenere in considerazione se il motore utilizza una configurazione con trasmissione a cinghia.

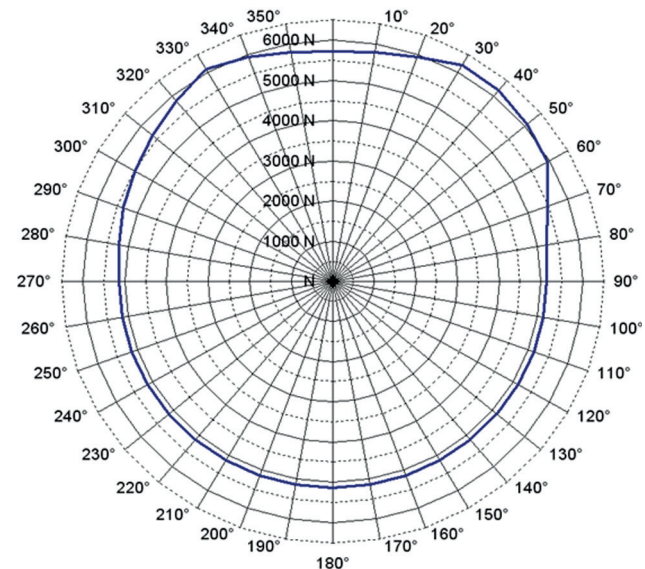


Figura 15

## Avviatore ad aria compressa (opzionale)

**Attenzione:** Gli avviatori a turbina sono sensibili alle limitazioni di portata e richiedono l'utilizzo di tubazioni prive di restringimenti. Assicurarsi che tutti i flessibili e i raccordi abbiano un diametro interno di almeno 25 mm (1") e che tale dimensione venga mantenuta in tutto l'impianto.

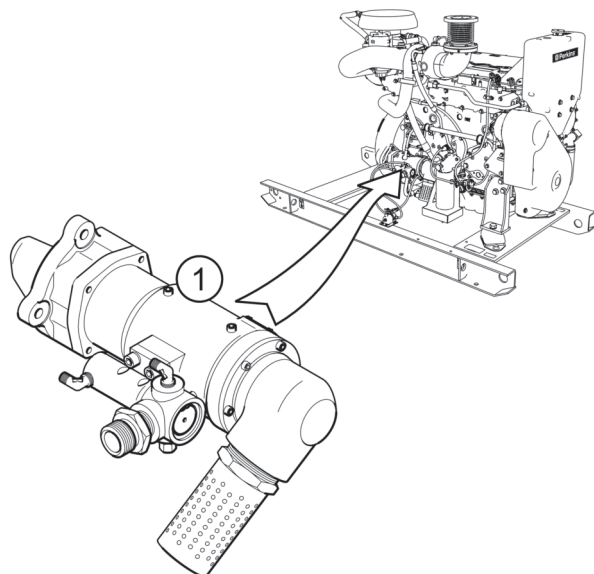


Figura 16

La figura 16 mostra l'avviatore ad aria compressa opzionale (voce 1).

La figura 17 mostra gli elementi e i collegamenti principali.

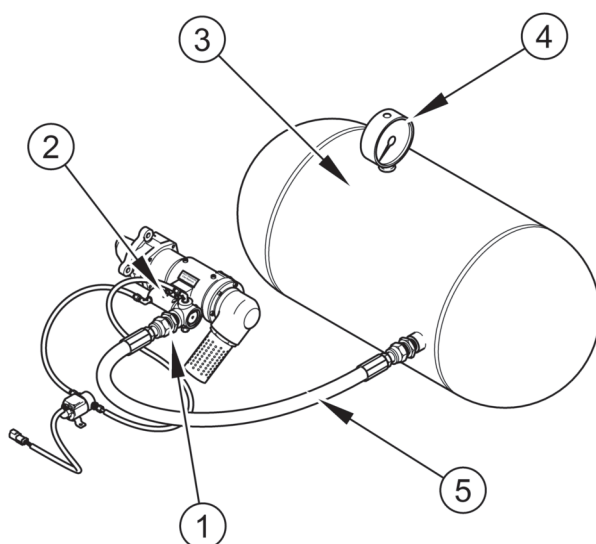


Figura 17

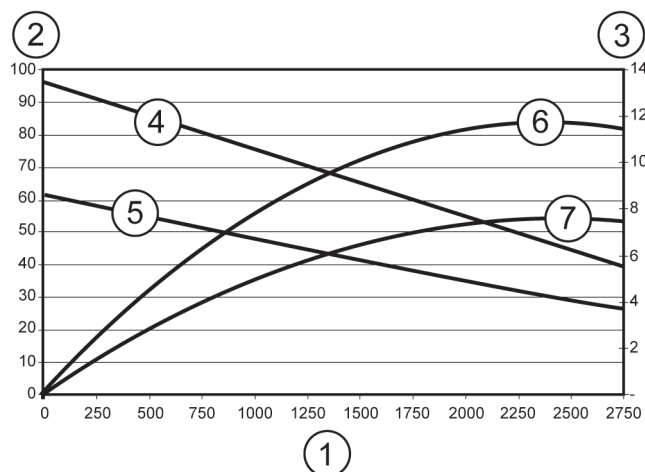
- 1 Raccordo BSP da 1".
- 2 Valvola relè elettronica.
- 3 Serbatoio dell'aria.
- 4 Manometro.
- 5 Linea di mandata, diametro interno minimo 25 mm (1").

Per la mandata dell'aria è richiesto un raccordo BSP da 1" da collegare a una presa di alimentazione dell'aria con pressione compresa tra 8 e 5,5 bar.

Portata/consumo	
A 5,5 bar	0,2 m <sup>3</sup> /s
A 8,0 bar	0,29 m <sup>3</sup> /s

La pressione di esercizio nominale dei flessibili e dei raccordi deve corrispondere alla pressione di esercizio dell'avviatore e deve avere un valore nominale superiore alla pressione massima raggiungibile dall'intero impianto. Evitare il più possibile l'utilizzo di curve a gomito.

Il grafico mostra le curve di potenza e coppia relative all'avviatore ad aria compressa.



- 1 Velocità dei pignoni (g/min).
- 2 Coppia (Nm).
- 3 Potenza (kW).
- 4 Coppia a 8 bar.
- 5 Coppia a 5,5 bar.
- 6 Potenza a 8 bar.
- 7 Potenza a 5,5 bar.





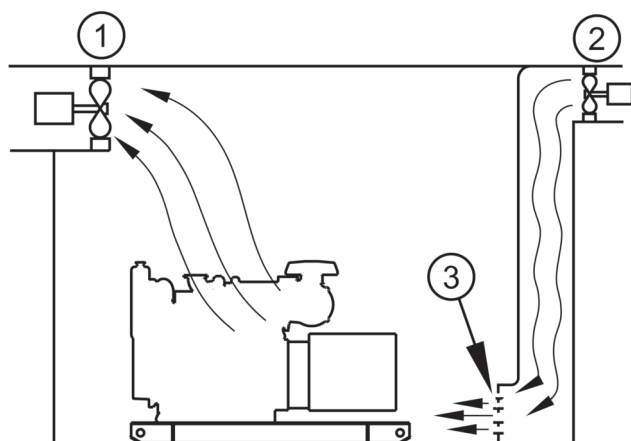


Figura 18

## 12. Ventilazione della sala del gruppo elettrogeno

**Nota:** Si tratta di un'aggiunta ai requisiti di ventilazione dei principali gruppi elettrogeni. Il funzionamento con temperature ambiente superiori a 50°C (122°F) comporta una notevole riduzione in termini di potenza.

**Nota:** La sezione trasversale del percorso del flusso d'aria non deve essere eccessivamente ridotta.

**Nota:** Assicurarsi che sia presente spazio sufficiente in corrispondenza della parte anteriore e di quella posteriore del vano per i condotti dell'aria di ingresso e di uscita.

**Nota:** La depressione massima del vano motore è pari a 5 kPa.

### Principi generali di ventilazione

La figura 18 mostra un'installazione tipica.

- 1 Ventilatore di aspirazione.
- 2 Aria aspirata.
- 3 Feritoie di aspirazione.

Il corretto convogliamento dell'aria di ventilazione è una condizione essenziale per il buon funzionamento delle unità monoblocco e dei motori Perkins. Non è possibile mantenere le temperature consigliate per l'aria nella sala macchine senza un corretto convogliamento dell'aria di ventilazione. Nella progettazione di un impianto di ventilazione per sala macchine è necessario tenere conto dei seguenti principi.

- Gli ingressi di aria pulita devono essere situati il più lontano possibile dalle fonti di calore e nel punto più basso possibile.
- L'aria di ventilazione deve essere scaricata dalla sala macchine nel punto più alto possibile, di preferenza direttamente al di sopra del motore.
- La posizione degli ingressi e delle entrate dell'aria di ventilazione deve essere tale da impedire che l'aria di scarico venga aspirata all'interno degli ingressi di ventilazione (ricircolo).
- La posizione degli ingressi e delle entrate dell'aria di ventilazione deve essere tale da evitare sacche d'aria stagnante o di ricircolo, in particolare in prossimità dell'ingresso d'aria del generatore.

- Ove possibile, è necessario prevedere singoli punti di aspirazione dell'aria di scarico direttamente al di sopra delle fonti di calore primarie. Questo consente l'eliminazione del calore prima che possa mescolarsi con l'aria della sala macchine, aumentando la temperatura media. Occorre notare che per tale procedura è inoltre necessario che l'aria di mandata della ventilazione sia correttamente distribuita attorno alle fonti di calore primarie.
- Evitare condotti di mandata dell'aria di ventilazione che soffino aria fredda direttamente verso i componenti del motore caldi. In tal caso infatti l'aria più calda presente nella sala macchine si mescola all'aria fredda in entrata, con conseguente aumento della temperatura media della sala macchine. Alcune zone della sala macchine vengono inoltre lasciate senza una ventilazione adeguata.
- Nelle installazioni in cui i motori aspirano l'aria di combustione dall'interno della sala macchine, il convogliamento deve garantire l'aria di combustione più fredda possibile agli ingressi del turbocompressore.
- Per le applicazioni nel settore nautico e offshore, esiste la possibilità che l'acqua di mare venga aspirata all'interno della mandata dell'aria di ventilazione; i sistemi per tali applicazioni devono essere progettati in modo tale da evitare che l'acqua di mare venga aspirata negli appositi filtri di aspirazione e immagazzinata dal turbocompressore. È inoltre necessario filtrare l'aria di raffreddamento del generatore per ridurre al minimo l'aspirazione di sale.

Questi principi generali per il convogliamento dell'aria, pur basandosi sugli stessi principi fondamentali del trasferimento di calore, variano a seconda delle applicazioni specifiche. In questa sezione vengono analizzate alcune considerazioni generali in merito alle applicazioni con motore singolo o doppio, con motori multipli (+3) e speciali.

La sala del gruppo elettrogeno deve essere ventilata per due ragioni:

- Per fornire al gruppo elettrogeno l'aria necessaria per la combustione.
- Per fornire un flusso d'aria all'interno della sala del gruppo elettrogeno necessario ad evitare un accumulo eccessivo di temperatura, che potrebbe causare un surriscaldamento di alcuni componenti quali l'alternatore.

Con un impianto di ventilazione efficace la temperatura di aspirazione dell'aria della sala del gruppo elettrogeno sarà al massimo superiore di 10°C rispetto alla temperatura dell'aria esterna.

## Flusso d'aria di ventilazione

Il flusso d'aria di ventilazione necessario dipende dalla temperatura dell'aria desiderata per la sala macchine, nonché dai requisiti relativi ad aria di raffreddamento e aria di combustione. Mentre è facile comprendere che il flusso d'aria di ventilazione totale della sala macchina debba tenere conto di tutte le macchine e le attrezzature, nelle seguenti sezioni viene illustrato un metodo utile per calcolare il flusso d'aria necessario per un corretto funzionamento.

Per quanto riguarda i gruppi elettrogeni, occorre utilizzare il calore irradiato dal motore in combinazione con il calore espulso dall'alternatore per calcolare correttamente i requisiti di ventilazione. Per i dati relativi all'espulsione del calore di motore e alternatore, fare riferimento alle Specifiche tecniche di Perkins. Il calore irradiato dal motore non comprende il calore irradiato dall'impianto di scarico. In pratica, nella sala macchine è possibile la presenza di calore supplementare irradiato dall'impianto di scarico e altre attrezzature. Nella progettazione dell'impianto di ventilazione occorre tenere conto di tale fattore.

### Calcolo del flusso d'aria di ventilazione richiesto

L'aria di ventilazione della sala macchine richiesta per i gruppi e i motori Perkins può essere stimata dalla seguente formula:

$$V = \left[ \frac{H}{D \times C_p \times \Delta T} + \text{Aria di combustione} \right]$$

Dove:

V = Aria di ventilazione (m<sup>3</sup>/min), (cfm)

H = Radiazione termica, ovvero motore, apparecchiature azionate e impianto di scarico (kW), (Btu/min)

D = Densità dell'aria a una temperatura dell'aria di 38°C (100°F). La densità è pari a 1,099 kg/m<sup>3</sup> (0,071 libbre/piede<sup>3</sup>)

C<sub>p</sub> = Calore specifico dell'aria  
(0,017 kW x min/kg x °C), (0,24 Btu/LBS/°F)

ΔT = Aumento di temperatura consentito nella sala macchine (°C), (°F) In genere sono consentiti 10°C (accertarsi, tuttavia, che la temperatura massima della sala macchine non venga superata in caso di clima a temperature elevate).

Le prese di ingresso dell'aria devono essere situate in punti difficilmente raggiungibili dagli schizzi

ed è auspicabile prevedere un determinato tipo di separatore d'acqua. Preferibilmente i condotti dell'aria dovrebbero raggiungere il vano del gruppo elettrogeno ai lati della carena in modo che l'acqua scenda all'interno della sentina.

Spegnendo le unità dopo un funzionamento ad alta velocità in condizioni di temperatura ambiente elevata, si potrà constatare che nel vano del gruppo elettrogeno si è accumulata una temperatura estremamente elevata. Per le imbarcazioni con pozzetti aperti questo non comporta conseguenze significative, ma se le unità ausiliarie sono montate sotto una plancia, potrebbero crearsi condizioni con temperature calde sgradevoli. In simili circostanze i ventilatori sono particolarmente utili, preferibilmente disposti in modo da scaricare l'aria dalla parte situata sopra alle unità.

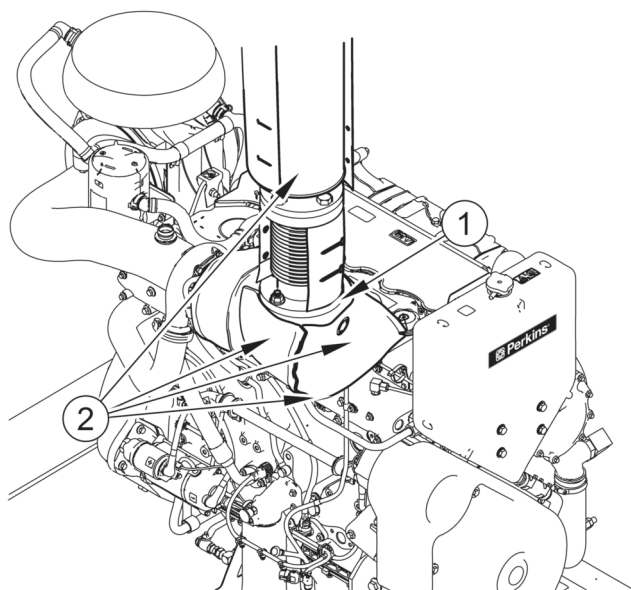


Figura 19

## 13. Impianti di scarico

L'impianto di scarico ha la funzione di trasportare i gas di scarico dal motore all'atmosfera con una contropressione accettabile, riuscendo allo stesso tempo a ridurre al minimo il rumore di scarico, evitare perdite di gas e temperature di superficie eccessive, nonché favorire i movimenti del motore su supporti flessibili.

### Impianti a secco

**Attenzione: Il resto dell'impianto di scarico deve essere adeguatamente isolato al fine di evitare il rischio di incendi.**

**Attenzione: Una volta montati, i soffietti non devono essere in condizioni di sforzo in modo da potersi muovere liberamente per assorbire la dilatazione e il movimento del motore.**

Gli impianti di scarico a secco vengono più comunemente utilizzati con motori dotati di raffreddatori della carene e per motivi ambientali in alcune zone. Questa configurazione è particolarmente indicata per le imbarcazioni da diporto e commerciali in acque dai sedimenti importanti con detriti e con motori dotati di raffreddatori del radiatore.

Gli impianti di scarico a secco per applicazioni navali richiedono un'accurata progettazione per ridurre al minimo gli svantaggi derivanti dal confinamento in spazi ristretti di componenti a temperatura elevata. Nella figura 19 viene illustrato un impianto tipico.

La prima parte degli impianti a secco deve prevedere collegamenti flessibili (voce 1) per consentire il movimento tra il motore e la parte fissa dell'impianto di scarico. Sono indicati raccordi del tipo soffietti in acciaio inox, ma è necessario garantire che il loro impiego serva unicamente a favorire movimenti che non comportano la torsione delle estremità dei soffietti una rispetto all'altra. Il montaggio di un secondo soffietto a 90 gradi rispetto all'altro consente di ottenere questo risultato. Soffietti e gomiti devono essere coperti con coperte antincendio (voce 2).

Se è presente un percorso di scarico lungo che aumenta in altezza a partire dal collettore di scarico, può essere necessario incorporare un sifone di raccolta della condensa per consentirne lo scarico.

<b>Diametro interno minimo del tubo di scarico</b>
--

102 mm (4 pollici)
--------------------

## Supporto per l'impianto di scarico

**Attenzione: Non devono essere utilizzate staffe rigide**

Il peso dell'impianto di scarico deve essere supportato da staffe e non dai soffietti, come illustrato nella figura 20.

- 1 Staffa con collegamento per consentire il movimento dovuto alla dilatazione nell'impianto di scarico (gli impianti di scarico orizzontali devono essere sospesi rispetto al cielino utilizzando staffe analoghe).
- 2 Rivestimento isolante.
- 3 Staffa rigida per supportare il peso dell'impianto di scarico verticale.
- 4 Mantello termico.
- 5 Duplici soffietti in acciaio inox montati per evitare il carico torsionale sull'unità a soffietti; è fortemente consigliato l'utilizzo di duplici soffietti.
- 6 Gomito 90°.

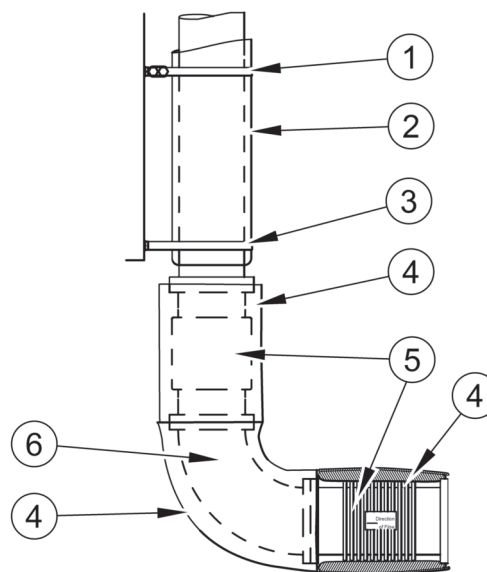


Figura 20

## Limiti di supporto per impianto di scarico

Limiti di installazione per raccordi di scarico flessibili - Tipo soffietti				
Diametro soffietti	Scostamento massimo tra flange		Estensione massima da lunghezza libera	
	mm	pollici	mm	pollici
5 e 6 pollici	1,00	0,04	2,00	0,08
8 e 12 pollici	19,05	0,75	25,40	1,00

## Silenziatore

Il rumore di scarico rappresenta una delle principali fonti di rumore di qualsiasi installazione del motore. La funzione del silenziatore è quella di ridurre il rumore dello scarico prima che venga rilasciato nell'atmosfera.

Il rumore di scarico nasce dal rilascio intermittente di gas di scarico ad alta pressione dai cilindri del motore, con conseguenti variazioni importanti della pressione dei gas nell'impianto di scarico. Questo genera non solo rumore di scarico in corrispondenza dell'uscita

di scarico, ma anche radiazioni acustiche dal tubo di scarico e dalle superfici del silenziatore. Un impianto di scarico ben progettato e integrato consente di ridurre notevolmente il rumore proveniente da tali fonti. Il silenziatore contribuisce in maniera considerevole alla riduzione del rumore di scarico.

Nella maggior parte delle applicazioni il rumore eccessivo risulta fastidioso. Il livello di silenziosità necessario dipende da fattori quali tipo di applicazione, installazione fissa o mobile e presenza di eventuali norme giuridiche in materia di emissioni sonore. Un livello eccessivo di rumore è ad esempio inappropriato negli ospedali o nelle zone residenziali, ma può essere accettabile in una centrale di pompaggio isolata.

### **Selezione del silenziatore**

Il silenziatore è in genere l'elemento che contribuisce maggiormente alla contropressione di scarico. Per questo nella scelta di un silenziatore è necessario prendere in considerazione il livello di riduzione del rumore richiesto e la contropressione consentita. È inoltre importante tenere conto di fattori quali tipo di applicazione, spazio disponibile, costo ed estetica.

Le uscite di scarico devono essere posizionate in modo da evitare l'ingresso dell'acqua nel sistema di tubazioni. Tale funzione viene svolta dai cappelli parapiovra ad apertura forzata dalla pressione di scarico; tuttavia, tali componenti aggiungono anche ulteriore contropressione all'impianto e per tanto devono essere valutati con attenzione.

### **Contropressione dell'impianto di scarico**

Un'eccessiva limitazione dello scarico può influire negativamente sulle prestazioni, con conseguente riduzione della potenza e aumento in termini di consumo di combustibile, temperature di scarico ed emissioni. Riduce inoltre la durata del turbocompressore e della valvola di scarico.

La contropressione di scarico deve essere tassativamente mantenuta entro determinati limiti in tutti i motori soggetti a normative in materia di emissioni. Nella progettazione di un impianto di scarico, l'obiettivo previsto in termini di contropressione deve essere pari alla metà della contropressione massima consentita per l'impianto. Per garantire la conformità, è necessario verificare che la contropressione dell'impianto di scarico rientri nel limite massimo di Perkins previsto dall'EPA in base alla categoria e alla configurazione del motore. I valori sono disponibili nelle "Specifiche dei sistemi" elencati nel sistema Perkins Technical Marketing Information (PTMI).

La contropressione prevede limitazioni dovute a: dimensione dei tubi, silenziatore, configurazione dell'impianto, cappello parapioggia e altri componenti relativi allo scarico. L'eccessiva contropressione è in genere causata da uno dei seguenti fattori:

- Diametro del tubo di scarico troppo piccolo.
- Numero eccessivo di curve strette nell'impianto.
- Tubo di scarico troppo lungo.
- Resistenza del silenziatore troppo alta.

In corrispondenza del gomito all'uscita dell'impianto di scarico a secco sono posizionate prese da 1/8" BSP x M14 x 1,5 per la misurazione della contropressione di scarico.



## 14. Impianti di alimentazione

### Conessioni del combustibile

**Attenzione:** Assicurarsi che nel suo percorso il flessibile per combustibile non entri in contatto con componenti del motore che potrebbero causarne l'abrasione.

Una ragione comune dei problemi di assistenza degli impianti di alimentazione è l'utilizzo di connettori incompatibili o di scarsa qualità, in cui la tenuta alla pressione dipende dall'impiego di composti sigillanti, fascette stringitubo, rondelle in fibra intrappolate tra lati inadeguati o non lavorati a macchina o raccordi a compressione che sono stati stretti eccessivamente al punto da non sigillare più.

Anche la pulizia durante l'assemblaggio iniziale è di vitale importanza, in particolare quando vengono installati i serbatoi di combustibile, in quanto al loro interno, attraverso le aperture non coperte, possono penetrare fibre in vetro e altra sporcizia.

Con il motore si consiglia vivamente di utilizzare i tubi flessibili per combustibile disponibili come opzione, aventi le seguenti caratteristiche:

### Alimentazione e ritorno combustibile

#### Alimentazione combustibile standard

- Tenuta frontale con O-ring da 11/16" (ORFS).

#### Ritorno combustibile standard

- Tenuta frontale con O-ring da 11/16" (ORFS).

#### Alimentazione combustibile opzionale

- Tenuta frontale con O-ring da 11/16" (ORFS), connettore girevole femmina dritto.

#### Ritorno combustibile opzionale

- Tenuta frontale con O-ring da 11/16" (ORFS), connettore girevole femmina dritto.

### Impianto di alimentazione a bassa pressione

La posizione della pompa a spostamento diretto del combustibile può essere al massimo 2 metri sopra il livello di combustibile minimo del serbatoio o al massimo 2 metri sotto il livello di combustibile massimo del serbatoio.

## Serbatoi combustibile

Più l'impianto di alimentazione è semplice, meglio svolgerà le proprie funzioni.

- Il collo del bocchettone deve essere sollevato in modo che non entri acqua durante il riempimento.
- Il tappo del bocchettone di rifornimento deve sigillare in modo efficiente per evitare l'ingresso d'acqua durante la navigazione.
- Deve essere montato un tubo di sfiato, anche in questo caso in modo tale da evitare l'entrata d'acqua.
- Il serbatoio deve essere dotato di una coppa o di un fondo angolato con un tappo di drenaggio in modo da rimuovere l'acqua e i sedimenti. (Questo non è sempre possibile).
- È possibile installare rubinetti di arresto laddove necessario.
- Possono essere necessari deflettori interni per evitare sovradosaggi di combustibile.
- Il serbatoio deve avere un pannello rimovibile che semplifichi la pulizia.
- Il tubo del combustibile deve essere il più semplice possibile con il numero minimo di valvole e interconnessioni, in modo da minimizzare eventuali problemi di alimentazione del combustibile.
- Nell'impianto di alimentazione è necessario un sedimentatore di combustibile (separatore d'acqua) tra il serbatoio del combustibile e la pompa a spostamento diretto montata sul motore. Per evitare problemi allo sfiato dell'aria dopo lo scarico del sedimentatore, è preferibile installarlo sotto il livello minimo normale nel serbatoio del combustibile. (Questo non è sempre possibile).
- Il serbatoio deve avere almeno due raccordi: un raccordo di mandata combustibile e un raccordo di ritorno combustibile. Ogniqualevolta è possibile, un serbatoio deve alimentare un solo motore, ma in ogni caso ogni motore dovrà avere i propri tubi del combustibile, dal serbatoio al motore.

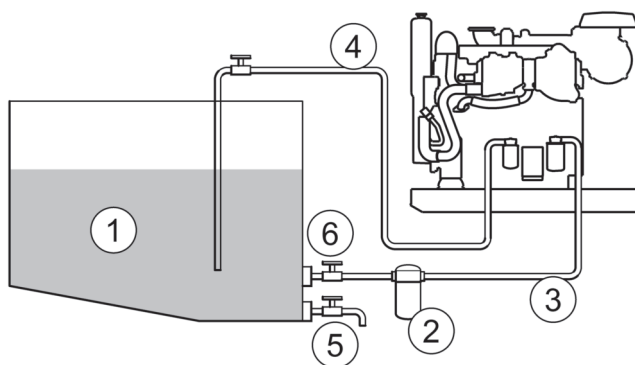


Figura 21

## Impianti di alimentazione tipici

Figura 21

- 1 Serbatoio combustibile.
- 2 Prefiltro/separatore d'acqua.
- 3 Alimentazione combustibile principale.
- 4 Ritorno combustibile.
- 5 Punto di scarico.
- 6 Rubinetto di arresto.

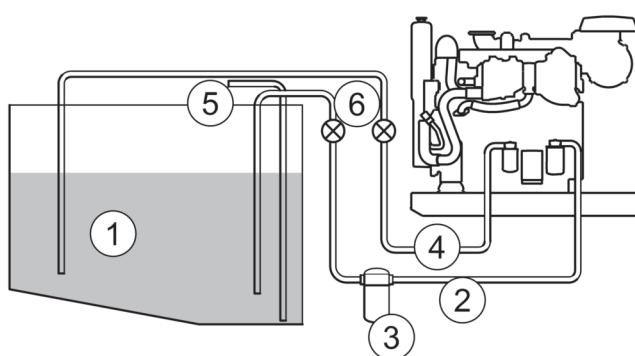


Figura 22

Figura 22

- 1 Serbatoio combustibile.
- 2 Alimentazione combustibile principale.
- 3 Prefiltro/separatore d'acqua.
- 4 Ritorno combustibile.
- 5 Tubo di scarico.
- 6 Rubinetti di arresto.

Più l'impianto di alimentazione è semplice, meglio svolgerà le proprie funzioni. La Figura 21 mostra un impianto ideale. In alcune applicazioni la legislazione può richiedere che le tubazioni del combustibile aspirino da e ritornino all'estremità superiore del serbatoio. La figura 22 mostra una disposizione accettabile.

Il serbatoio del combustibile può essere in acciaio, alluminio o GRP (vetroresina) oppure, in alternativa, può essere utilizzato un serbatoio a sacchetto in gomma.

La connessione principale del combustibile è situata sul retro del serbatoio (figura 22 voce 1) in modo che sia disponibile per l'uso tutto il combustibile durante la navigazione, quando la carena sarà posizionata ad angolo.

Il ritorno combustibile (voce 4) viene esteso nel serbatoio in prossimità del fondo al fine di evitare sacche d'aria dovute all'interruzione del flusso del combustibile allo spegnimento dei motori.

Il combustibile di ritorno nel serbatoio deve essere tenuto lontano dall'alimentazione combustibile principale per evitare un eventuale ricircolo.

È necessario installare un tubo di scarico (figura 22 voce 5) per facilitare le operazioni di pulizia e manutenzione.

Dal serbatoio, la tubazione di alimentazione del motore principale (voce 2) passa prima per un separatore d'acqua (voce 3), preferibilmente dotato di fondo di plastica trasparente sottile e rubinetto di scarico (utilizzare solo se consentito dalle norme locali vigenti).

In metallo, rame o acciaio senza saldatura, le tubazioni del combustibile possono essere utilizzate con raccordi a compressione o preferibilmente raccordi filettati saldati con un tubo flessibile in gomma armato da collegarsi alla pompa a spostamento diretto del combustibile.

È possibile inoltre installare rubinetti di arresto (voce 6) laddove necessario.

Questo semplice impianto di alimentazione è soddisfacente quando uno o più motori sono alimentati da un unico serbatoio combustibile e può essere utilizzato anche in presenza di due serbatoi, ognuno dei quali alimenta un motore. Nell'ultimo caso l'impianto può includere un'interconnessione tra i serbatoi per mezzo di un tubo di bilanciamento, con una valvola a ciascuna estremità. In alcune applicazioni sono stati utilizzati tubi di interconnessione tra i due tubi di mandata e i due tubi di ritorno del motore, ma sono necessarie valvole su ciascuna tubazione affinché possa essere selezionato l'impianto appropriato, e la complessità dell'installazione e del funzionamento è tale che i vantaggi derivanti dalla flessibilità operativa risultano inferiori ai probabili problemi reconditi dovuti al malfunzionamento dei componenti, all'errato funzionamento o all'interazione del motore.

## Impianti di alimentazione con serbatoi giornalieri

---

**Nota:** Le tubazioni del combustibile devono presentare curve tanto ampie da ridurre al minimo eventuali limitazioni.

---

**Nota:** Le dimensioni del serbatoio giornaliero devono essere tali da fare in modo che il combustibile caldo di ritorno nel serbatoio non aumenti troppo la temperatura del combustibile raccolto oppure potrebbero essere necessari raffreddatori per combustibile.

---

**Nota:** I serbatoi giornalieri vengono utilizzati in alcuni impianti per ridurre il vuoto o la pressione all'interno dell'impianto di alimentazione.

---

- 1 Serbatoio combustibile principale.
- 2 Prefiltro/separatore d'acqua.
- 3 Valvola.
- 4 Pompa.
- 5 Serbatoio giornaliero.
- 6 Troppopieno.
- 7 Sfiato.
- 8 Ritorno combustibile.
- 9 Alimentazione combustibile.

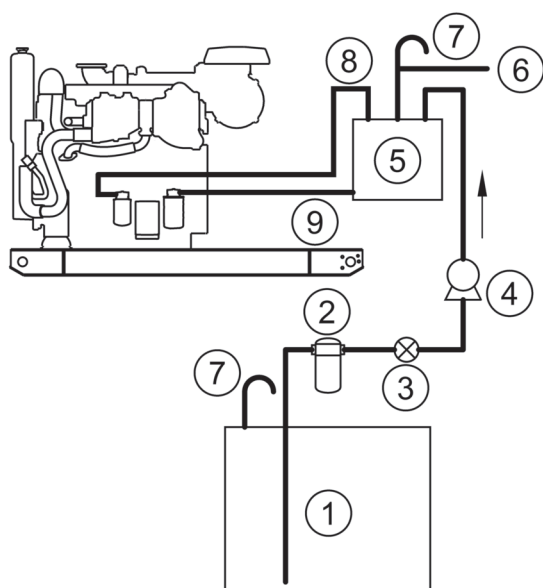


Figura 23

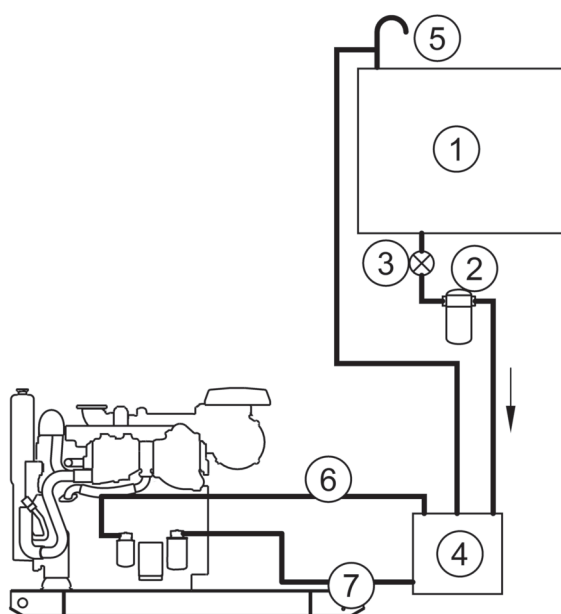


Figura 24

La figura 23 mostra un impianto di alimentazione con un serbatoio giornaliero situato al di sopra del serbatoio combustibile principale, richiedendo così la presenza di una pompa per il trasferimento del combustibile al suo interno.

Un'eccessiva pressione della tubazione di ritorno combustibile può causare problemi all'impianto di alimentazione e pertanto, in caso di funzionamento del motore a vuoto a regime nominale, la pressione del ritorno di combustibile misurata nel punto di collegamento sul gruppo generatore non deve essere superiore a una pressione relativa di 40 kPa (11,8 pollici Hg).

In pratica, questo significa che l'altezza del ritorno di combustibile all'interno del serbatoio giornaliero deve essere inferiore a 2,8 metri (9,2 piedi) al di sopra dell'albero motore.

- 1 Serbatoio combustibile principale.
- 2 Prefiltro/separatore d'acqua.
- 3 Valvola.
- 4 Serbatoio giornaliero.
- 5 Sfiato.
- 6 Ritorno combustibile.
- 7 Alimentazione combustibile.

La figura 24 mostra un impianto in cui il serbatoio giornaliero è situato al di sotto del serbatoio combustibile principale e quindi sfrutta la gravità per fornire combustibile al serbatoio giornaliero.

## Serbatoi per combustibile multipli

In alcuni casi è necessario avere diversi serbatoi di alimentazione al fine di ottenere il range operativo richiesto. In simili casi, ove possibile, un serbatoio potrebbe fungere da serbatoio principale per ciascun motore e gli altri serbatoi potrebbero essere posizionati in modo da defluire il combustibile nel serbatoio principale per gravità. Se non è possibile un impianto a gravità, dovrebbe essere utilizzato l'impianto illustrato nella figura 24.

La figura 24 mostra un serbatoio di raccolta (voce 1), alimentato da tutti i serbatoi di accumulo e collegato alle tubazioni di mandata e ritorno del motore, ma con un tubo di sfiato (voce 5) presente su qualsiasi serbatoio che lo richieda e ad esso collegato nel punto più alto. Le mandate di combustibile (voce 7) devono essere situate sul fondo del serbatoio di accumulo, mentre i ritorni di combustibile (voce 6) nella parte superiore.

È necessario montare un separatore d'acqua (voce 2) che soddisfi il flusso totale di tutti i motori installati.

Non vi è alcun dubbio, tuttavia, che è preferibile utilizzare, ogniqualvolta è possibile, un impianto di alimentazione semplice come quello illustrato nelle figure 23 o 24. Un serbatoio completamente separato che alimenti ciascun motore garantisce infatti che, in caso di arresto di un motore dovuto all'esaurimento del combustibile o all'entrata di acqua o sostanze estranee nel combustibile, il funzionamento dell'altro motore non venga contemporaneamente compromesso. Ciò offrirebbe inoltre il tempo necessario per l'adozione degli interventi appropriati. L'impianto semplice richiede inoltre il numero minimo di valvole e raccordi, garantendo la massima affidabilità di funzionamento.

## 15. Impianto di raffreddamento del motore

### Raffreddamento del motore

Il raffreddamento dello scambiatore di calore si verifica quando sul motore è montato uno scambiatore di calore ad acqua da "dolce" a "ausiliaria". L'acqua dolce nel circuito chiuso viene controllata a livello termostatico: in caso di chiusura, uno sfiato permanente bypassa lo scambiatore di calore riducendo al minimo il tempo di riscaldamento dei motori, pur riuscendo a mantenere un flusso sufficiente attraverso il monoblocco e il collettore di scarico. Una volta che il motore ha raggiunto la corretta temperatura di esercizio, viene aperto il termostato consentendo il passaggio del refrigerante sopra il fascio di tubi dello scambiatore di calore che viene raffreddato dall'acqua di mare.

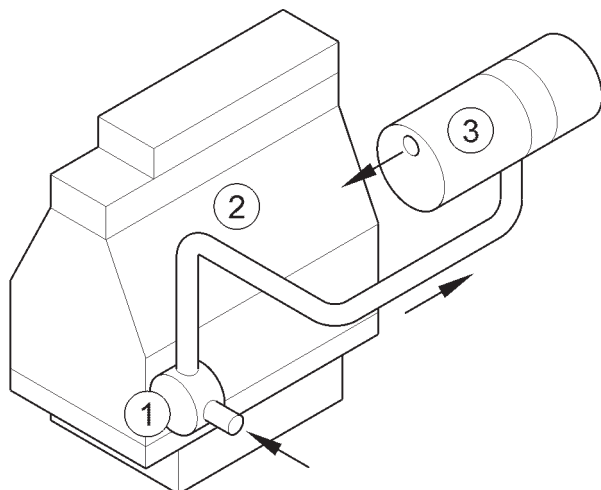


Figura 25

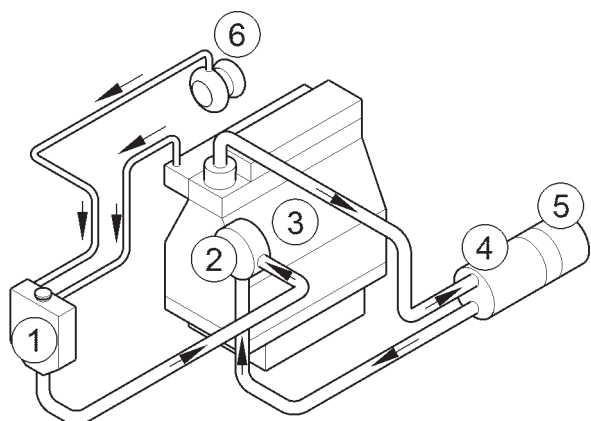


Figura 26

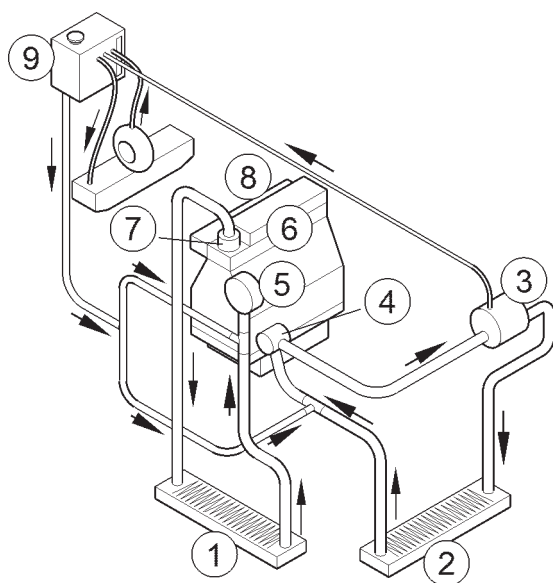


Figura 27

### Schemi

La figura 25 mostra il raffreddamento dell'acqua ausiliaria.

- 1 Pompa acqua ausiliaria.
- 2 Motore.
- 3 Scambiatore di calore.

La figura 26 mostra il raffreddamento dell'acqua dolce.

- 1 Serbatoio.
- 2 Pompa dell'acqua dolce.
- 3 Motore.
- 4 Scambiatore di calore.
- 5 Aftercooler.
- 6 Turbocompressore.

La figura 27 mostra il raffreddamento della carena.

- 1 Raffreddatore griglia mantello.
- 2 Raffreddatore griglia aftercooler.
- 3 Aftercooler.
- 4 Pompa acqua ausiliaria
- 5 Pompa dell'acqua dolce.
- 6 Motore.
- 7 Termostato.
- 8 Collettore di scarico.
- 9 Serbatoio remoto.

La figura 28 mostra il raffreddamento dell'aria.

- 1 Motore.
- 2 Turbocompressore.
- 3 Raffreddatore aria di alimentazione.
- 4 Radiatore.

## Impianti acqua bruta

**Attenzione:** La pressione massima nella pompa dell'acqua di mare deve essere inferiore a 15 kPa.

**Nota:** Garantire un'alimentazione separata per ogni motore. L'alimentazione condivisa non è consigliabile.

**Nota:** Ove possibile, montare il filtro in modo che l'estremità superiore si trovi direttamente al di sopra della linea di galleggiamento per facilitarne la pulizia.

Per ciascun motore deve essere previsto un impianto ad acqua marina completamente separato al fine di evitare un bloccaggio che richieda l'arresto di più motori.

Nella figura 29 viene illustrato un impianto tipico.

Il raccordo di aspirazione dell'acqua (voce 4), situato al di sotto della linea di galleggiamento, non deve sporgere troppo al di sotto del fondo della carena e deve essere situato a debita distanza da altri componenti quali alberi, solcometri e timoni per evitare problemi di flusso a velocità elevate.

I raccordi e i tubi di aspirazione devono avere un diametro interno minimo di 39 mm (1,5") (voce 2). A livello interno il raccordo di aspirazione deve essere dotato di una presa acqua di mare (voce 4). Questa deve essere del tipo a flusso completo che fornisce un passaggio non ostruito all'acqua in posizione aperta, con un diametro interno minimo di 39 mm (1,5").

Tra il raccordo di aspirazione e la pompa dell'acqua di mare (voce 3) sul motore deve essere presente un filtro (voce 5) che sia facilmente accessibile per i controlli di routine e facilmente rimovibile.

## Filtri per acqua di mare

I filtri sono necessari per proteggere la pompa dell'acqua di mare, l'aftercooler, lo scambiatore di calore e altri componenti dell'impianto di raffreddamento da sostanze estranee nell'acqua di mare. Le sostanze estranee possono otturare e/o coprire le superfici interessate dallo scambio di calore, causando il surriscaldamento del motore e la riduzione della vita utile dei componenti. In caso di abrasività, le sostanze estranee erodono le giranti delle pompe e i componenti in metallo morbido, riducendone l'efficienza.

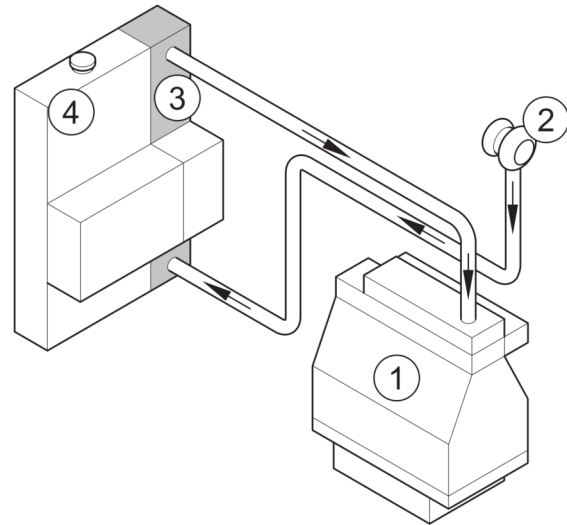


Figura 28

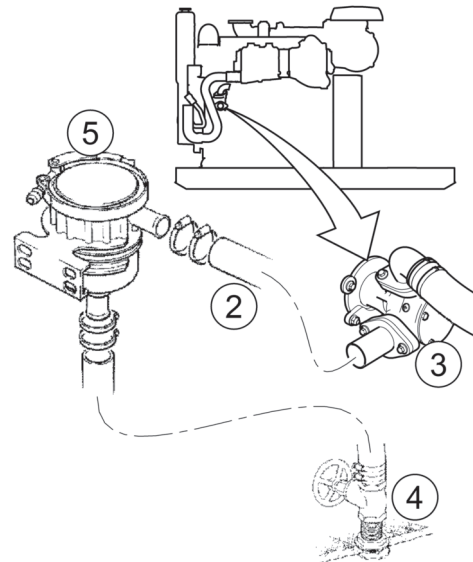


Figura 29



È preferibile utilizzare filtri a flusso completo. La larghezza delle maglie delle reti dei filtri deve essere inferiore a 1,6 mm (0,063 pollici) per l'uso in circuiti di acqua di mare chiusi. I collegamenti dei filtri non devono essere inferiori alle dimensioni consigliate. L'utilizzo di un manometro differenziale tra i filtri indica il calo di pressione e consente all'operatore di determinare i casi in cui è necessaria la manutenzione dei filtri.

Dal filtro dell'acqua di mare deve partire un tubo collegato all'ingresso della pompa dell'acqua di mare sul motore. Il tubo può essere principalmente rigido, ad esempio in rame o cupronichel, oppure flessibile, ma in questo caso deve essere utilizzato esclusivamente un tubo flessibile rinforzato per evitare il collasso. L'impianto deve essere sufficientemente flessibile da consentire il movimento del motore sui propri supporti flessibili. Il collegamento della pompa dell'acqua di mare è per un tubo flessibile avente un diametro interno di 42 mm (1,65") (collegamenti di flange opzionali).

Prestare attenzione ad utilizzare materiali compatibili negli impianti ad acqua di mare al fine di evitare un'eccessiva corrosione galvanica. Gli impianti che incorporano rame, cupronichel, acciaio inox 316, bronzo duro, silver solder e ottone con alluminio sono generalmente soddisfacenti. Evitare in linea generale componenti in piombo, ferro, acciaio, alluminio o leghe di alluminio, zinco o magnesio.

## **Raffreddamento della carena o raffreddamento della superficie**

---

**Attenzione:** Per il motore sono necessari raffreddatori a griglia duplici.

---

**Attenzione:** Se il motore ausiliario è un'unità di ricambio e l'impianto di raffreddamento originale, con raffreddatore della carena e serbatoio di espansione, deve essere riutilizzato, è fondamentale che l'impianto venga accuratamente lavato per rimuovere eventuali depositi di fango presenti. La mancata rimozione dei depositi di fango potrebbe bloccare gli sfiati dell'aria causando il surriscaldamento del motore.

---

Il raffreddamento della carena o della superficie è un metodo di raffreddamento a circuito chiuso che in condizioni normali prevede l'utilizzo di una miscela composta al 20% da antigelo, fino a salire al 50% in condizioni estreme.

L'uso del refrigerante descritto è obbligatorio con qualsiasi condizione climatica per garantire livelli adeguati di inibitori della corrosione. La miscela

con il 20% di antigelo garantisce una protezione contro il gelo fino a  $-7^{\circ}\text{C}$  ( $19,4^{\circ}\text{F}$ ). Per applicazioni a temperature inferiori è obbligatorio utilizzare una miscela al 50% che garantisca una protezione contro il gelo fino a  $-37^{\circ}\text{C}$  ( $-34,6^{\circ}\text{F}$ ).

Per un livello soddisfacente in termini di vita utile e prestazioni del motore, è essenziale che l'impianto di raffreddamento sia correttamente progettato e installato.

Questo impianto utilizza un gruppo di tubi o condotte collegate alla parte esterna della carena al di sotto della linea di galleggiamento come scambiatore di calore. I raffreddatori della carena vengono preferibilmente utilizzati sullo scambiatore di calore montato su motore con raffreddamento dell'acqua bruta standard, nei casi di funzionamento in aree caratterizzate dalla presenza di detriti e sedimenti importanti nell'acqua che porterebbero all'erosione o all'otturazione dei tubi dello scambiatore di calore.

Il raffreddamento della carena è utile nelle zone artiche per evitare i problemi di congelamento che interessano il circuito dell'acqua bruta sull'impianto di raffreddamento dello scambiatore di calore.

I raffreddatori della carena sono disponibili nelle versioni standard di numerosi produttori. Tali unità sono semplici da installare e vengono dimensionati dal produttore in base all'applicazione dell'imbarcazione e al modello di motore. I raffreddatori in commercio sono realizzati in materiali resistenti all'erosione e presentano un'efficienza del trasferimento di calore relativamente alta.

Lo svantaggio dei raffreddatori della carena esterni va ricercato nella loro vulnerabilità a eventuali danni dai quali devono essere protetti. Un'alternativa ai raffreddatori disponibili in commercio è rappresentata dai raffreddatori della carena realizzati dai costruttori navali come parte integrante della struttura della carena. Tali modelli non sono altrettanto efficienti e devono essere progettati sovradimensionati per consentire il calo di prestazioni conseguente alla formazione di ruggine, incrostazioni e vegetazione marina sul raffreddatore della carena.

Se il motore ausiliario è un'unità di ricambio e l'impianto di raffreddamento originale, con raffreddatore della carena e serbatoio di espansione, deve essere riutilizzato, è fondamentale che l'impianto venga accuratamente lavato per rimuovere eventuali depositi di fango presenti. La mancata rimozione dei depositi di fango potrebbe bloccare gli sfiati dell'aria causando il surriscaldamento del motore.

## Dimensionamento dei raffreddatori

I raffreddatori della carena in commercio vengono realizzati in numerose forme e dimensioni diverse. Il produttore potrà consigliare il raffreddatore della carena più adeguato nei casi in cui venga messo a conoscenza dei seguenti dati:

- Categoria e modello del motore.
- Scheda tecnica del motore.
- Smaltimento del calore.
- Velocità di flusso del refrigerante motore a una resistenza di impianto di 15 kPa.
- Temperature massime refrigerante da raffreddatore a griglia.
- Temperatura massima acqua bruta
- Raccordi tubazioni.
- Refrigerante: miscela con antigelo al 20% in condizioni normali e al 50% in condizioni estreme.

## Dati sullo smaltimento del calore

Come regola generale il calo di pressione nei raffreddatori a griglia deve essere pari a 14-28 kPa (2-4 psi) in caso di funzionamento con termostato completamente aperto. Per ottenere questo risultato è utile mantenere la velocità dell'acqua al di sotto di 0,46 m/s (5 piedi/s).

È necessario prestare la massima attenzione alla scelta del raffreddatore a griglia per assicurarsi che la temperatura massima dell'acqua di mare prevista per l'applicazione venga utilizzata per calcolare le dimensioni del raffreddatore. Per garantire al raffreddatore dimensioni sufficienti, si consiglia di raggiungere una temperatura di uscita del motore pari a 86°C in caso di operatività in acqua di mare con temperatura di 25°C. Con queste condizioni il refrigerante di ritorno nel motore si avvicina al valore di 70°C, senza superarlo. Tali indicazioni dovrebbero garantire una capacità del raffreddatore sufficiente in caso di operatività del motore in acqua di mare con temperature superiori a 25°C.

La massima temperatura di ingresso del refrigerante consentita per l'aftercooler è 40°C in caso di operatività in acqua di mare con temperatura di 27°C e miscela con antigelo al 20%. In caso di operatività con miscela composta al 50% da antigelo (solo per ambienti freddi), la temperatura di ingresso deve essere inferiore a 32°C.

## Collegamenti per raffreddamento della carena

La figura 30 mostra i collegamenti

- 1 Serbatoio remoto.
- 2 Raffreddatore della carena circuito acqua dolce.
- 3 Raffreddatore della carena circuito aftercooler.
- 4 Motore ausiliario.

La figura 31 mostra non ombreggiati i componenti non forniti con il motore.

I collegamenti sono entrambi da 50,8 mm (2 pollici).

I raffreddatori della carena devono essere installati al di sotto della linea di galleggiamento, a una distanza sufficiente ad evitare il contatto dell'acqua aerata con la superficie. I raffreddatori protetti e a incasso non devono ostruire il flusso attorno alle rispettive strutture. I raffreddatori della carena devono essere installati in modo che durante il rabbocco iniziale non siano presenti vuoti d'aria. È necessaria la presenza di prese in corrispondenza di tutti i punti alti delle condotte di collegamento.

I raffreddatori della carena non devono essere montati nei punti in cui risulterebbero esposti ai rischi di beccheggio o flessione della carena. La prua dell'imbarcazione non viene considerata una buona posizione in quanto adiacente alla carena; la posizione migliore è la zona più resistente dell'imbarcazione.

## Deaerazione

**Attenzione: La presenza di aria nel refrigerante del motore può causare i seguenti problemi:**

- L'aria accelera la corrosione all'interno dei passaggi di acqua del motore tanto da provocare eventuali temperature elevate dell'acqua, nonché depositi di limo sulla superficie del raffreddatore riducendo il trasferimento di calore. Il motore può essere soggetto ad avaria prematura.
- L'aria si espande di più rispetto al refrigerante in caso di riscaldamento e può essere causa di un'eventuale perdita di refrigerante dall'impianto del motore attraverso il troppopieno del serbatoio di espansione.
- In casi estremi, l'aria si accumula in una zona e provoca perdite di refrigerante attorno al monoblocco con conseguente grippaggio del pistone e danneggiamento del motore principale.

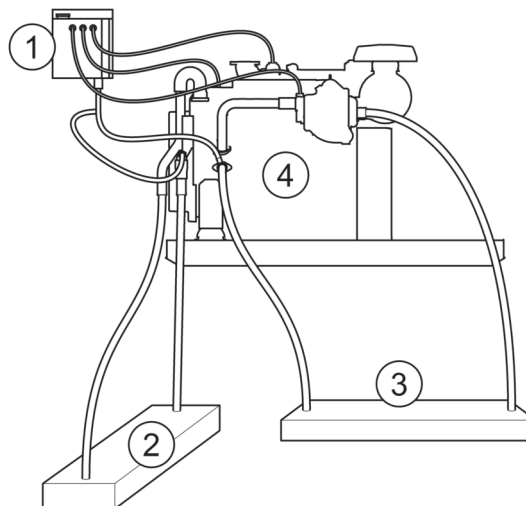


Figura 30

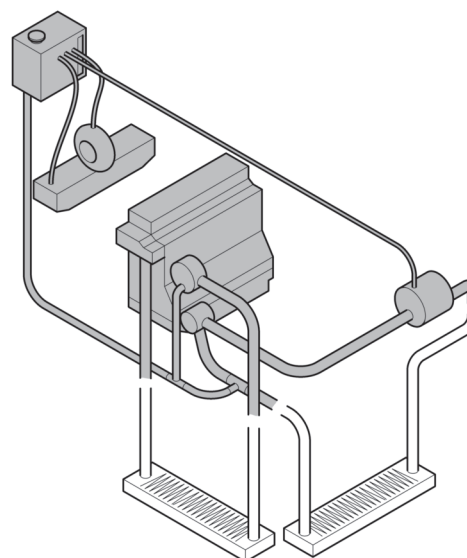


Figura 31

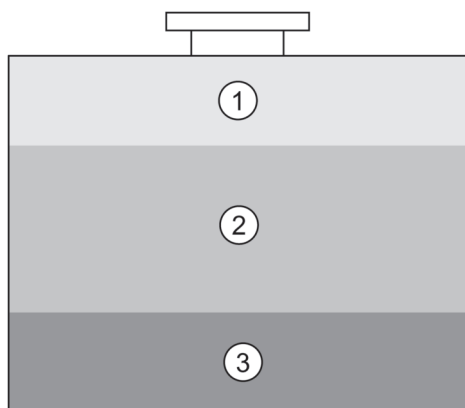


Figura 32

**Attenzione:** L'operazione di riempimento dell'impianto richiede attenzione e deve essere eseguita lentamente per evitare vuoti d'aria.

**Attenzione:** Il costruttore navale deve garantire un impianto stabile e sicuro.

## Sfiati del motore

**Attenzione:** L'unione dei tubi di sfiato in uno sfiato comune riduce il flusso d'acqua totale e può causare il reflusso di acqua aerata nel motore con conseguente surriscaldamento ed eventuale avaria del motore.

Il sistema di sfiato del motore garantisce un flusso d'acqua continuo attraverso il serbatoio di espansione quale metodo di eliminazione dell'aria dal refrigerante del motore. In base al modello del motore possono essere presenti un massimo di tre tubi di sfiato che devono essere collegati alla parte superiore del serbatoio di espansione. Ogni sfiato deve essere collegato al serbatoio di espansione senza utilizzare raccordi a T o di altro genere che porterebbero all'unione dei tubi di sfiato in uno sfiato comune.

## Serbatoio di espansione

Il volume di espansione del serbatoio deve essere sufficiente per l'intero impianto di raffreddamento. Dal momento che il refrigerante del motore si espande di circa il 5% tra le temperature di esercizio del motore a caldo e a freddo, il volume del serbatoio di espansione deve essere pari al 5% del volume dell'intero impianto di raffreddamento.

Nella progettazione di serbatoi di espansione superiori occorre applicare le seguenti tolleranze:

- Tappo a pressione da 50 kPa necessario per la pressurizzazione dell'impianto
- Dal 3% al 5% della capacità totale dell'impianto per perdite di espansione
- 10% della capacità totale dell'impianto per perdita di volume su arresto a caldo
- 5% della capacità totale dell'impianto per volume di esercizio

La figura 32 mostra le tolleranze necessarie da considerare nella progettazione di serbatoi di espansione superiori.

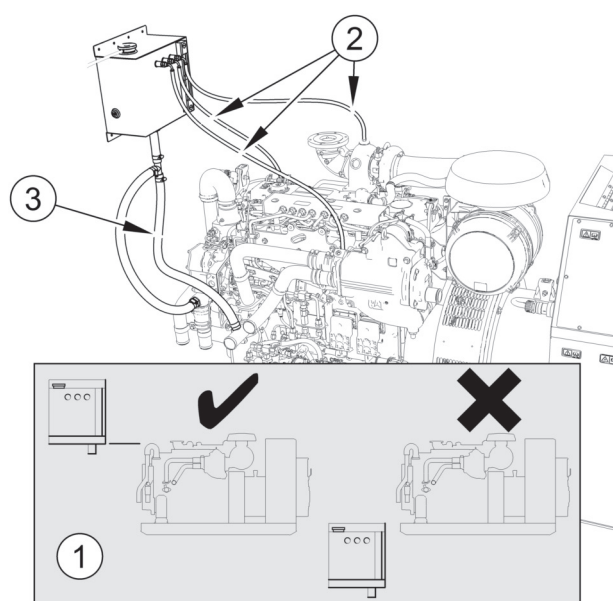


Figura 33

- 1 Dal 3% al 5% della capacità totale dell'impianto
- 2 10% della capacità totale dell'impianto
- 3 5% della capacità totale dell'impianto

## Serbatoio di espansione remoto

### WARNING

Il refrigerante caldo è sotto pressione e può provocare gravi ustioni al momento della rimozione del tappo a pressione. Scaricare prima la pressione all'interno dell'impianto allentando il tappo a pressione.

Viene fornito di serie un serbatoio di espansione remoto con una capacità di 19 litri. È possibile installare un kit serbatoio di espansione remoto per raffreddatore attenendosi alla seguente procedura.

- 1 Montare il serbatoio di espansione remoto facendo in modo che il fondo dell'unità si trovi nella posizione illustrata nella figura 33.
- 2 Collegare i nuovi flessibili di sfiato (voce 2) al serbatoio e i raccordi sul motore.
- 3 Collegare il flessibile di ingresso principale al motore (voce 3).
- 4 Riempire il serbatoio di espansione remoto con una soluzione composta da antigelo al 20% (figura 34 voce 1) in caso di condizioni di funzionamento normali (al 50% in caso di condizioni estreme) fino al livello massimo indicato sul vetro spia (voce 2).
- 5 Avviare il motore.
- 6 Far funzionare il motore fino al raggiungimento della temperatura di esercizio normale compresa tra 82 e 88°C.
- 7 Arrestare il motore.
- 8 Controllare il livello del refrigerante dal vetro spia (figura 35).
- 9 Rabboccare con soluzione composta da antigelo al 20% in caso di condizioni normali (al 50% in caso di condizioni estreme) fino al massimo livello (figura 36).

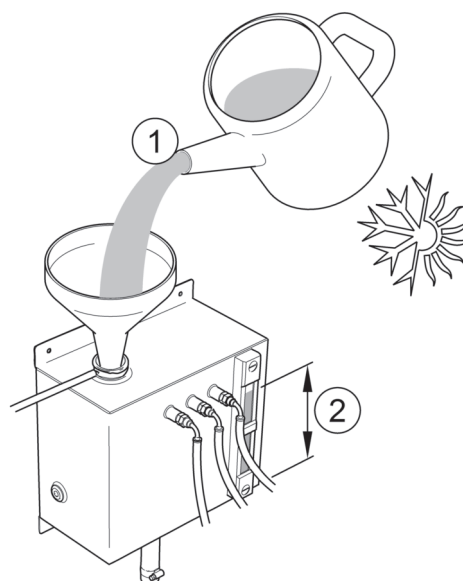


Figura 34

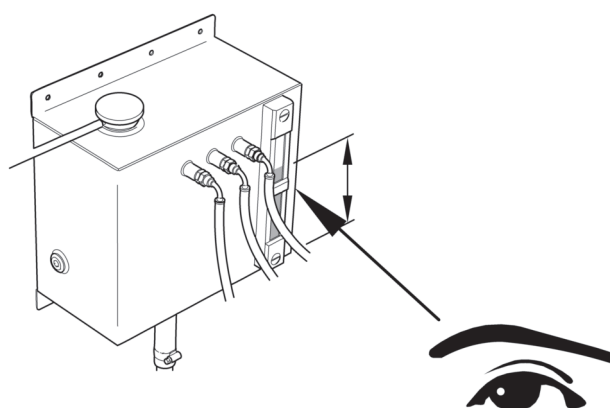


Figura 35

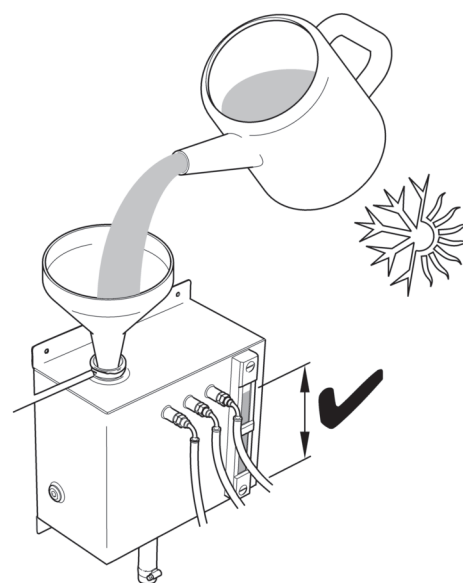


Figura 36

## 16. Impianto elettrico

### Corrosione elettrolitica

#### WARNING

Le scosse elettriche possono causare lesioni personali gravi o mortali. È necessario pertanto prestare la massima attenzione in caso di intervento su qualsiasi componente elettrico del motore ausiliario.

**Attenzione:** Il motore può essere danneggiato da corrosione elettrolitica (corrosione per correnti vaganti) se non viene adottata la corretta procedura di collegamento a massa.

**Attenzione:** La presente sezione sul collegamento a massa fa riferimento a un impianto standard ed è stata inclusa solo a scopo indicativo. Potrebbe non essere adatta per l'imbarcazione in questione. Considerata la diversa natura degli impianti, è consigliabile consultare un esperto in materia di corrosione elettrolitica per ottenere informazioni specifiche.

### Definizione di corrosione galvanica e corrosione elettrolitica.

La corrosione galvanica si verifica quando due metalli diversi vengono immersi in un liquido conduttore (detto elettrolita) come l'acqua di mare ed entrano in contatto tra loro, generando corrente elettrica in maniera analoga ad una batteria.

La corrosione elettrolitica (corrosione per correnti vaganti) è causata dalla corrente proveniente da una fonte esterna come la batteria delle imbarcazioni o l'alimentazione da terra.

### Evitare la corrosione elettrolitica

Nella figura 34 viene illustrato lo schema standard.

- 1 Motori di propulsione.
- 2 Motore.
- 3 Presa acqua di mare.
- 4 Cavo comune di impianto a massa ad anello come illustrato.
- 5 Raccordi in metallo all'interno della carena.
- 6 Anodo di zinco.

La corrente all'origine dell'azione elettrolitica viene detta "corrente vagante" e può provenire da due fonti.

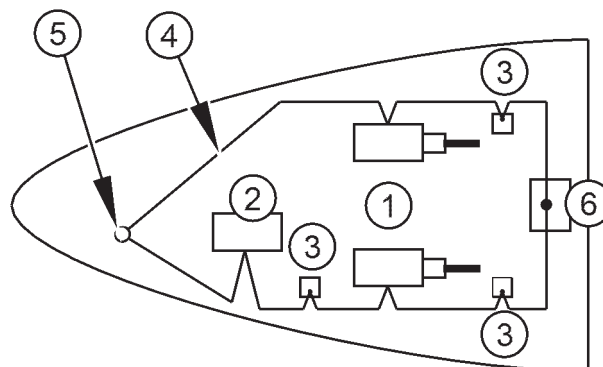


Figura 34

La prima è rappresentata dalle batterie a bordo delle imbarcazioni dove il morsetto negativo è collegato a terra nella carena in corrispondenza del morsetto di terra centrale. In caso di altri collegamenti negativi presenti altrove sull'imbarcazione, le piccole differenze conseguenti in termini di tensione tra i morsetti di terra posso causare la stessa azione chimica generata in caso di corrosione galvanica, ma occorre sottolineare che in questo caso non si tratta di **CORROSIONE GALVANICA**, ma di corrente vagante, denominata elettrolisi, generata da una corrente elettrica esterna.

Per impedire la corrosione elettrolitica, è necessario assicurarsi dell'efficienza dell'impianto elettrico e del collegamento del motore all'impianto a massa dell'imbarcazione in grado di garantire un collegamento a bassa resistenza tra tutti i metalli a contatto con l'acqua di mare. L'impianto a massa deve essere collegato a un anodo di sacrificio di zinco montato sulla parte esterna della carena sotto il livello del mare.

Il collegamento a massa deve essere costituito da un cavo trefolato pesante (non da un filo con calza metallica o con trefoli fini). È vantaggioso l'utilizzo di un cavo stagnato. Anche l'utilizzo di un isolamento è vantaggioso, che preferibilmente dovrebbe essere di colore verde. Sebbene la corrente trasportata dall'impianto a massa non superi generalmente 1 Amp, le dimensioni del cavo dovrebbero essere generose come quelle indicate nella tabella sottostante:

Lunghezza del percorso all'anodo di zinco	Dimensioni del cavo consigliate
Fino a 9,14 m	7 trefoli / 0,185 mm (4 mm <sup>2</sup> )
9 - 12 m	7 trefoli / 1,04 mm (6mm <sup>2</sup> )

Poiché molte connessioni potrebbero essere schizzate da acqua di mare, occorrerebbe saldarle in ogni punto possibile e serrarle altrove, con il giunto protetto dalla corrosione mediante vernice in neoprene, o materiale simile, per escludere l'acqua.

Il collegamento a massa di imbarcazioni in alluminio rappresenta un caso speciale: poiché le varie apparecchiature a bordo devono essere isolate da terra, tutti i dispositivi devono essere collegati a terra a un singolo morsetto per evitare le correnti vaganti.

Il collegamento a terra è necessario in caso di alimentazione c.a. per motivi di sicurezza se la tensione è alta, ovvero quando a bordo è presente un generatore da 240 volt o in caso di collegamento di un cavo di alimentazione da banchina. Il collegamento (o messa) a terra non deve essere confuso con il concetto di "ritorno a massa". Contrariamente al collegamento (messa) a terra, il ritorno a massa prevede la conduzione di corrente.

Nella figura 35 viene illustrato un esempio tipico di collegamento a terra dell'unità, mediante bullone e fascia di messa a terra (voce 1).

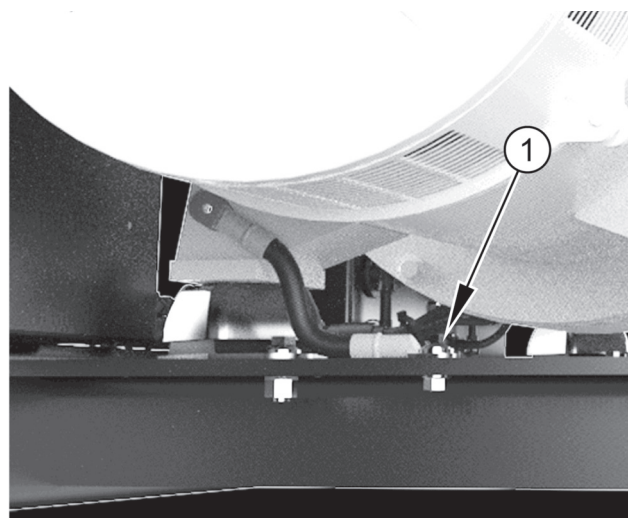


Figura 35



Un'altra fonte di corrente imprevista in grado di generare una forma di corrosione per correnti vaganti è rappresentata dal collegamento a terra da un cavo di alimentazione da banchina. In caso di utilizzo di un cavo di alimentazione da banchina, l'impianto dell'imbarcazione deve essere protetto da un contatto di dispersione a terra sulla terraferma, ma come misura di sicurezza supplementare dovrebbe esserci un contatto anche a bordo dell'imbarcazione.

## Impianto elettrico del motore

### WARNING

**Le scosse elettriche possono causare lesioni personali gravi o mortali. È necessario pertanto prestare la massima attenzione in caso di intervento su qualsiasi componente elettrico del motore ausiliario.**

**Nota:** È necessario attenersi ai principi per una buona comunicazione; per evitare interferenze da segnali riflessi occorre utilizzare resistenze di fine linea da 120 Ohm.

L'unità A5E2v2 ECM è un dispositivo di controllo elettronico che regola il regime del motore e il rendimento di coppia e che gestisce le emissioni e le prestazioni dei motori tramite più sensori e attuatori. Il dispositivo è dotato di due prese di collegamento: una per il cablaggio del motore denominata J2 e una per il cablaggio della macchina OEM denominata J1.

L'unità ECM trasmette i valori relativi al monitoraggio del motore tramite J1939, un protocollo di comunicazione standard basato su bus CAN.

I canali consigliati per il monitoraggio sono indicati nella tabella riportata sotto.

Regime del motore	SPN 190
Pressione rail combustibile	SPN 157
Pressione olio motore	SPN 100
Pressione olio non filtrato	SPN 1208
Pressione differenziale filtro olio	SPN 6321
Pressione collettore aspirazione (assoluta)	SPN 3563
Pressione differenziale (lato aspirazione) filtro combustibile	SPN 1382
Pressione combustibile	SPN 94
Pressione differenziale filtro combustibile	SPN 95
Pressione uscita acqua di mare	SPN 2435

Pressione uscita pompa refrigerante del motore	SPN 109
Temperatura refrigerante del motore	SPN 110
Temperatura combustibile	SPN 174
Temperatura aria collettore di aspirazione	SPN 105
Temperatura di scarico	SPN 173
Temperatura olio motore	SPN 175
Livello refrigerante	SPN 111
Livello combustibile	SPN 96
Tensione batteria	SPN 168
Tensione di alimentazione sensore N. 1	SPN 3509
Tensione di alimentazione sensore N. 2	SPN 3510
Stato tubazioni del combustibile ad alta pressione	SPN 1239
Interruttore di esclusione arresto motore	SPN 1237
Combustibile totale motore utilizzato	SPN 250
Totale ore di funzionamento motore	SPN 247
Pressione di mandata combustibile filtrato	SPN 5579

## Cavi motorino d'avviamento e batteria

### Batterie motorino d'avviamento

 **WARNING**

Il collegamento alla batteria del motorino d'avviamento deve essere realizzato esclusivamente da personale esperto in impianti elettrici.

 **WARNING**

La batteria del motorino d'avviamento deve essere collegata correttamente; in caso contrario può presentarsi il rischio di incendi o folgorazioni che potrebbero causare lesioni personali o morte.

 **WARNING**

Assicurarsi che tutti i cavi, i collegamenti, i dispositivi di sicurezza e i materiali associati siano conformi alle normative locali.

 **WARNING**

Assicurarsi che tutti i cavi vengano controllati prima di azionare l'alternatore.

**Attenzione:** L'alimentazione principale per il motorino d'avviamento e l'alimentazione per l'assistenza all'avviamento e al controllo devono essere separate dalla batteria.

**Attenzione:** Assicurarsi che tutti i cavi siano disposti in modo da sostenere eventuali movimenti e vibrazioni.

**Attenzione:** Assicurarsi che tutti i cavi siano protetti dal rischio di eventuali abrasioni.

**Nota:** Laddove possibile, è necessario evitare la presenza di cavi lunghi dalla batteria al motorino d'avviamento.

**Nota:** Nei casi in cui è importante procedere all'avviamento a temperature inferiori allo zero, è preferibile optare per un impianto da 24 volt.

Le prestazioni delle batterie del motorino d'avviamento vengono generalmente indicate tramite la corrente espressa in amperes che le stesse forniranno in determinate condizioni.

Le prestazioni delle batterie vengono in genere espresse secondo le specifiche di due normative:

- BS3911 utilizza la corrente che può essere mantenuta per 60 secondi, senza che la tensione nominale di una batteria da 12 V scenda al di sotto di 8,4 volt, sebbene a una temperatura di -18°C.
- SAE J537 segue un principio analogo ad eccezione del fatto che la corrente viene mantenuta solo per 30 secondi e la tensione può scendere fino a 7,2 volt.

<b>Batterie per temperature inferiori a -5°C (23°F)</b>	
12 volt	24 volt
Una batteria - 520 Amp BS3911 o 800 Amp SAE J537 (CCA)	Due batterie da 12 V in serie - ciascuna da 315 Amp BS3911 o 535 Amp SAE J537 (CCA)
<b>Batterie per temperature inferiori a -15°C (5°F)</b>	
Due batterie da 12 V in parallelo, ciascuna da 520 Amp BS3911 o 800 Amp SAE J537 (CCA)	Due batterie da 12 V in serie, ciascuna da 520 Amp BS3911 o 800 Amp SAE J537 (CCA)

## Cavi del motorino d'avviamento

### Collegamento del sistema di controllo e del motorino d'avviamento

Il punto di collegamento per il motorino d'avviamento è illustrato nella figura 36.

Un esempio dei collegamenti di batteria (1), ECM (2) e motorino d'avviamento (3) è riportato nella figura 37.

### Sezionatori della batteria

Montare un sezionatore sul cavo positivo collegato al motorino d'avviamento, il più vicino possibile alla batteria. Il sezionatore deve essere idoneo ad una corrente temporanea di almeno 1000 Amp.

### Cavi batteria

La resistenza totale dei due cavi dalla batteria al motore non deve superare il valore di 0,0017 Ohm. In concreto, questo significa che la lunghezza totale dei cavi del motorino d'avviamento (positivo e negativo) deve essere inferiore a 6 metri in caso di utilizzo del cavo 61/.044 generalmente disponibile. Eventuali cavi di lunghezza superiore, possibilmente da evitare, richiedono la presenza di cavi doppi o di un cavo più pesante per motivi di conformità alla resistenza totale di 0,0017 Ohm.

È preferibile montare la batteria vicino al motorino d'avviamento.

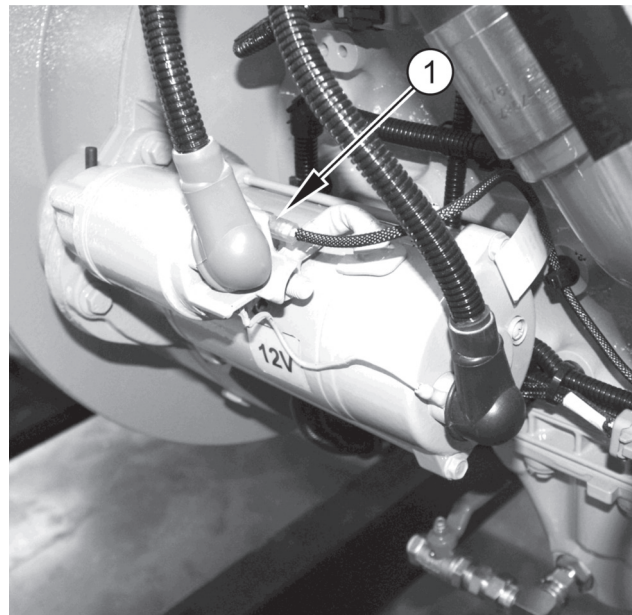


Figura 36

Cavi per motorino d'avviamento per sistemi da 12 o 24 volt				
*Lunghezza totale massima		Dimensione metrica cavo	C.S.A. nominale	
Metri	Piedi		mm <sup>2</sup>	pollici <sup>2</sup>
5,6	19,00	61/1,13	61	0,0948
9,0	28,30	19/2,52	95	0,1470

Resistenza nominale in Ohm		Dimensioni equivalenti appross.	
Al metro	Al piede	Imperiale britannico	B&S SAE americano
0,000293	0,0000890	61/.044	00
0,000189	0,0000600	513/.018	000

\*Per ottenere la "lunghezza totale" è necessario sommare la lunghezza di ogni cavo presente nel circuito del motorino d'avviamento (sia di tipo positivo che negativo).

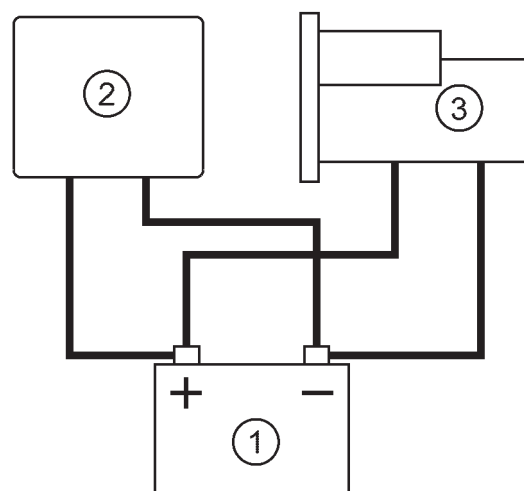
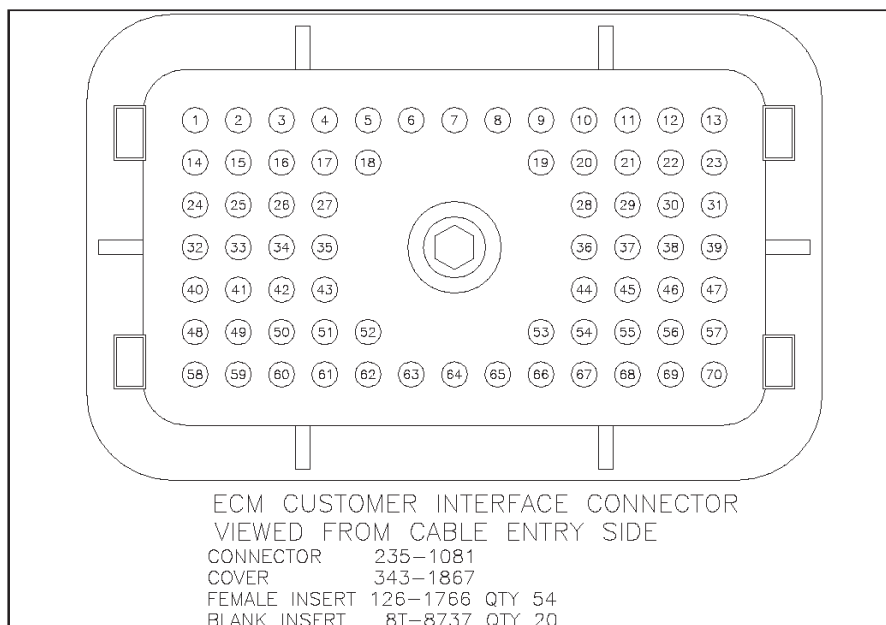


Figura 37

## Connettore del cliente

Il seguente diagramma mostra il connettore di interfaccia e le etichette dei pin.



- ① Strumento di diagnosi
  - ② Componenti interni del motore
  - ③ Alimentazione elettrica ECM
  - ④ Tutto quanto necessario per il funzionamento
  - ⑤ Ingresso per modificare lo stato del motore in OFF
  - ⑥ Entrambi gli ingressi di parità necessari per modificare lo stato del motore in ON
- Tutto il resto in opzione

Pin #	ECM F-C1 (J1 Customer Interface Harness)	Pin #	ECM F-C1 (J1 Customer Interface Harness)
1	Analog throttle	36	oil pressure lamp
2	5v sensor power ②	37	
3	5v sensor return ②	38	
4	PWM Throttle power	39	
5	PWM Throttle return	40	injection disable -ve 0V ④ ⑤
6		41	reset fault
7	E-Stop -ve 0V input ④	42	J1939 Shield ①
8	CDL+ ①	43	Starter +ve ④
9	CDL - ①	44	Maintenance reset
10		45	Digital speed control enable
11		46	Droop / Isochronous
12	Glow plug -ve	47	Fuel secondary postfilter pressure ②
13	Overspeed lamp	48	ECM Power supply +ve 12/24V ③
14		49	coolant level sensor
15	Fuel secondary prefilter pressure	50	J1939 High ①
16		51	starter -ve ④
17		52	ECM Power supply +ve 12/24V ③
18	Switch signal return	53	ECM Power supply +ve 12/24V ③
19	Coolant temperature lamp	54	
20	Glow plug +ve	55	ECM Power supply +ve 12/24V ③
21	Lift pump -ve ②	56	Shutdown override -ve 0V input
22		57	ECM Power supply +ve 12/24V ③
23		58	Digital speed raise
24		59	Actuator driven return
25	Fuel supply prefilter pressure	60	Digital speed lower
26	Fuel supply postfilter pressure	61	ECM Power return -ve 0V ③
27		62	Run/Stop Parity +ve 12/24V ④ ⑥
28	Shutdown / stop lamp	63	ECM Power return -ve 0V ③
29	warning / derate lamp	64	Run/Stop Parity +ve 12/24V ④ ⑥
30		65	ECM Power return -ve 0V ③
31	Maintenance lamp	66	PWM Throttle signal
32		67	ECM Power return -ve 0V ③
33		68	
34	J1939 Low ①	69	ECM Power return ③
35		70	Ignition Key +ve 12/24V ④

## Rimozione e installazione dei morsetti dei connettori del cablaggio

La figura 38 mostra il connettore.

- 1 Rimuovere il connettore dall'ECM.
- 2 Posizionare l'utensile (3) attorno al cavo (2).

**Nota:** Assicurarsi che l'utensile sia perpendicolare alla parte frontale del connettore (1).

- 3 Spingere l'utensile nel foro per il morsetto. Estrarre delicatamente il cavo per rimuovere il morsetto dal retro del connettore (1).
- 4 Rimuovere l'utensile (3) dal cavo.

**Nota:** Nel caso sia necessario sostituire un morsetto, occorre utilizzare il codice 9X-3402 per cavi AWG 16 e 18. Per cavi AWG 14 è necessario utilizzare il codice 126-1768.

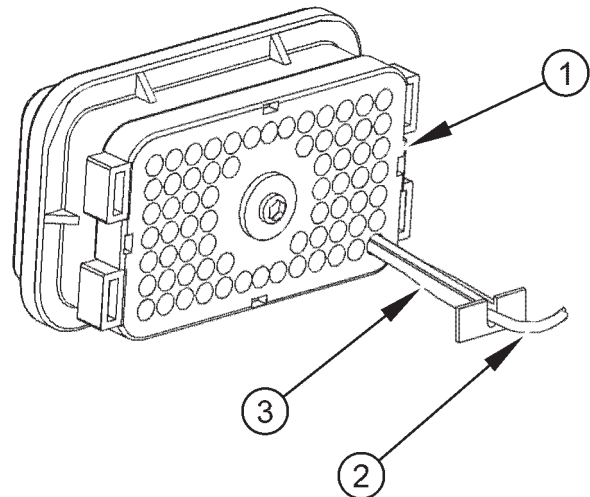


Figura 38

### Inserimento di morsetti

- 1 Spingere il morsetto sul retro del connettore (1) fino all'inserimento del morsetto nel dispositivo di bloccaggio.
- 2 Tirare delicatamente il cavo (2) per assicurarsi che il morsetto sia trattenuto dal dispositivo di bloccaggio.
- 3 Collegare il connettore all'ECM, quindi serrare la vite di ritenuta con una coppia di 6 N•m (53 libbre-pollice).

## Configurazione dell'ECM

Per configurare l'ECM è necessario utilizzare lo strumento di diagnosi elettronico (EST, Electronic Service Tool) a marchio Perkins in combinazione con l'adattatore di comunicazioni.

Gli ingressi dei sensori possono essere attivati/disattivati per evitare la trasmissione di codici di diagnostica di guasti indesiderati.

## Strumenti di diagnosi elettronici

Gli strumenti di diagnosi elettronici a marchio Perkins sono progettati per aiutare i tecnici dell'assistenza nelle operazioni di:

- Recupero dei codici di diagnostica.
- Diagnosi dei problemi elettrici.

- Lettura dei parametri.
- Programmazione dei parametri.
- Installazione di file di compensazione.

### Strumenti di diagnosi necessari

Strumenti di diagnosi necessari	
Codice	Descrizione
CH11155	Pinze a crimpare (da AWG 12 ad AWG 18)
2900A019	Strumento di rimozione cavi
27610285	Strumento di rimozione
-	Multimetro digitale idoneo

Sono necessari due ponticelli corti per controllare la continuità di alcuni circuiti del cablaggio attraverso la messa in cortocircuito simultanea di due morsetti adiacenti in un connettore. Per controllare la continuità di alcuni circuiti del cablaggio, può inoltre essere necessario un lungo cavo di prolunga.

### Strumenti di diagnosi opzionali

Nella seguente tabella sono elencati gli strumenti di diagnosi opzionali che è possibile utilizzare in caso di manutenzione del motore.

Codice	Descrizione
U5MK1092	Kit sonde a cucchiaio (MULTIMETRO)
oppure	Indicatore di pressione digitale idoneo oppure Gruppo pressione motore
	Tester carico batteria idoneo
	Adattatore temperatura idoneo (MULTIMETRO)
28170107	Gruppo cablaggio di bypass
2900A038	Gruppo cablaggio

## Strumento di diagnosi elettronico a marchio Perkins

Lo strumento di diagnosi elettronico a marchio Perkins consente la visualizzazione delle seguenti informazioni:

- Stato di tutti i sensori di pressione e temperatura
- Impostazioni di parametri programmabili
- Codici di diagnostica attivi e archiviati
- Eventi attivi e archiviati
- Istogrammi

Lo strumento di diagnosi elettronico può inoltre essere utilizzato per svolgere le seguenti funzioni:

- Test diagnostici
- Programmazione di file flash
- Programmazione di parametri
- Copia della configurazione per sostituzione dell'ECM
- Registrazione dati
- Grafici (tempo reale)

Nella seguente tabella sono elencati gli strumenti di diagnosi necessari per l'utilizzo dello strumento di diagnosi elettronico.

Strumenti di diagnosi per l'utilizzo dello strumento di diagnosi elettronico	
Codice	Descrizione
-( <sup>1</sup> )	Licenza di programma monouso
-( <sup>1</sup> )	Sottoscrizione dati per tutti i motori
27610251	Adattatore di comunicazioni (dallo strumento di diagnosi elettronico all'interfaccia dell'ECM)
27610164	Gruppo cavi adattatore

(<sup>1</sup>) Consultare Perkins Engine Company Limited.

**Nota:** Per maggiori informazioni sull'utilizzo dello strumento di diagnosi elettronico e i requisiti del PC per tale scopo, fare riferimento alla documentazione allegata al software dello strumento di diagnosi elettronico Perkins in proprio possesso.



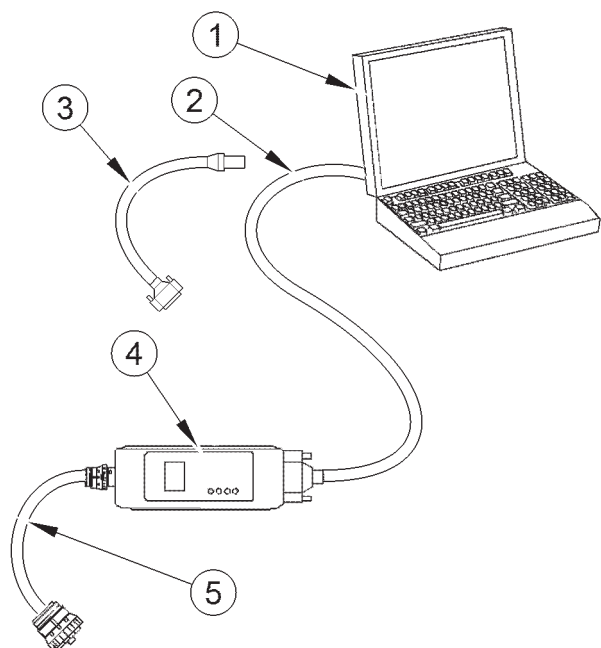


Figura 39

## Collegamento dello strumento di diagnosi elettronico e dell'adattatore di comunicazioni II

La figura 39 mostra i collegamenti cablati

- 1 Personal computer (PC)
- 2 Cavo adattatore (porta seriale computer)
- 3 Gruppo cavi adattatore
- 4 Adattatore di comunicazioni II
- 5 Gruppo cavi adattatore

---

**Nota:** Le voci (2), (3) e (4) rientrano nel kit Adattatore di comunicazioni II.

---

Attenersi alla seguente procedura per collegare lo strumento di diagnosi elettronico e l'adattatore di comunicazioni II.

- 1 Portare il selettore a chiave in posizione OFF.
- 2 Collegare il cavo (2) tra l'estremità "COMPUTER" dell'adattatore di comunicazioni (4) e la porta seriale RS232 del PC (1).

---

**Nota:** Il gruppo cavi adattatore (3) è necessario per il collegamento alla porta USB sui computer che non sono dotati di porta seriale RS232.

---

- 3 Collegare il cavo (5) tra l'estremità "DATA LINK" dell'adattatore di comunicazioni (4) e il connettore di diagnostica.
- 4 Portare il selettore a chiave in posizione ON. Nel caso lo strumento di diagnosi elettronico e l'adattatore di comunicazioni non comunichino con il modulo di controllo elettronico (ECM), fare riferimento alla procedura di diagnostica per la risoluzione dei problemi "Mancata comunicazione dello strumento di diagnosi elettronico con l'ECM".

## Schemi di cablaggio

Visitare il sito [www.Perkins.com/marine](http://www.Perkins.com/marine) per visualizzare e scaricare gli schemi di cablaggio.



**California**

Avvertenza in base alla norma "Proposition 65"

Lo scarico dei motori diesel e altri componenti sono noti allo Stato della California per causare cancro, malformazioni congenite e altri danni riproduttivi.



**Perkins®**  
**Marine Power**

Tutte le informazioni contenute nel presente documento sono corrette al momento della stampa e sono soggette a modifica.  
N. comp. 476-5306 edizione 2  
Prodotto in Inghilterra ©2015 da Wimborne Marine Power Centre

**Wimborne Marine Power Centre**  
22 Cobham Road,  
Ferndown Industrial Estate  
Wimborne, Dorset, BH21 7PW, Inghilterra.  
Tel.: +44 (0)1202 796000,  
Fax: +44 (0)1202 796001  
E-mail: [Marine@Perkins.com](mailto:Marine@Perkins.com)

**Web:** [www.perkins.com/Marine](http://www.perkins.com/Marine)