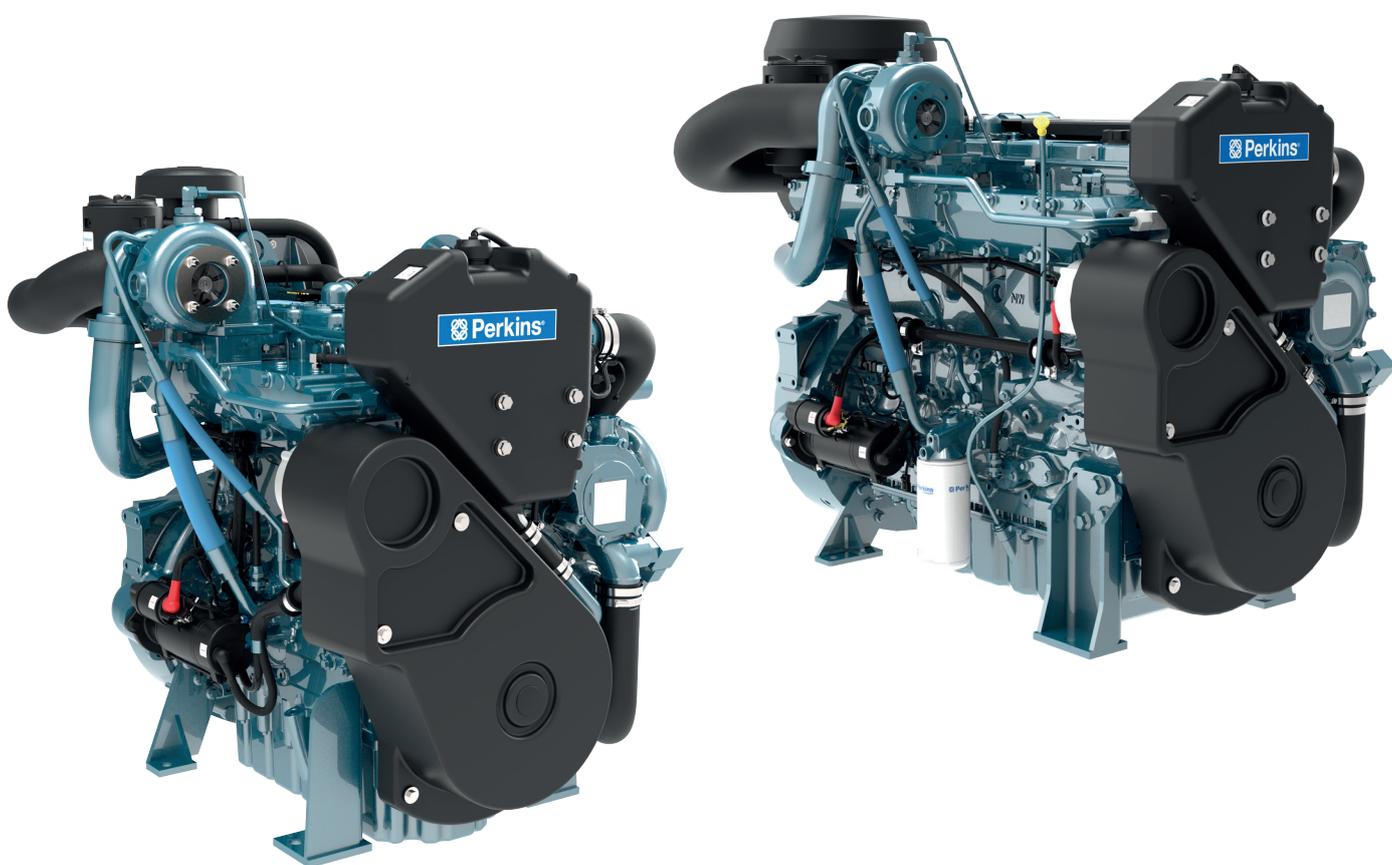


# Manuale dell'utente e informazioni di installazione



**Motore ausiliario marino E44 e E70B**



# **Manuale dell'utente e informazioni di installazione del motore ausiliario marino E44 e E70B Perkins**

**Motori diesel a 4 e 6 cilindri con  
turbocompressore e aftercooler, per  
applicazioni ausiliarie marine**

## Premessa

Vi ringraziamo per aver acquistato il motore diesel marino Perkins E44 o E70B. 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. Perkins Marine si riserva il diritto di apportare modifiche in qualsiasi momento. Qualora vi siano differenze tra il presente manuale e il motore, contattare Perkins Marine.

## 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 e 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.
- 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.

### AVVERTIMENTO

**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.

## 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 avvertimento" seguito da una "parola di segnalazione" come "PERICOLO", "AVVERTIMENTO" o "ATTENZIONE". La segnalazione "AVVERTIMENTO" 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.**

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.

---

### ATTENZIONE

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

**Altri componenti potrebbero non soddisfare determinate specifiche dell'apparecchiatura originale.**

**Quando vengono installati ricambi, il proprietario/utilizzatore della macchina deve garantire che la macchina rimanga conforme a tutti i requisiti applicabili.**

---

**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 per l'utente

<b>1. Premessa.....</b>	<b>1</b>
Avvertimento in base alla norma "Proposition 65" della California .....	1
Informazioni documentali .....	1
Sicurezza .....	1
Funzionamento .....	2
Manutenzione.....	2
Intervalli di manutenzione .....	2
Revisione .....	3
<b>Sicurezza .....</b>	<b>5</b>
Messaggi di sicurezza .....	5
Avvertimento universale (1) .....	7
Alta pressione per le mani (2) .....	7
Non utilizzare etere (3).....	7
Fluido caldo sotto pressione (4) .....	7
Informazioni generali di pericolo.....	8
Aria e acqua sotto pressione.....	9
Penetrazione di liquidi .....	9
Contenimento delle fuoriuscite di liquido.....	9
Pericolo di elettricità statica durante il rifornimento con combustibile diesel a contenuto di zolfo ultra basso .....	10
Tubazioni, tubi e tubi flessibili.....	10
Inalazione.....	11
Scarico .....	11
Cromo esavalente .....	11
Informazioni sull'amianto.....	12
Softwrap .....	12
Smaltire i rifiuti correttamente .....	13
Prevenzione delle ustioni .....	13
Refrigerante .....	13
Oli.....	14
Combustibile diesel .....	14
Batterie .....	14
Prevenzione di incendi ed esplosioni .....	14
Estintore .....	16
Tubazioni, tubi e tubi flessibili.....	16
Prevenzione di schiacciamento e tagli .....	17

Tubazioni del combustibile ad alta pressione .....	17
Prima dell'avviamento del motore .....	18
Avviamento del motore .....	19
Arresto del motore .....	20
Impianto elettrico .....	20
Pratiche di messa a terra .....	21
Elettronica del motore.....	21
Isolamento del generatore per la manutenzione .....	22
<b>1. Viste del motore.....</b>	<b>25</b>
Introduzione.....	25
Posizione delle parti del motore .....	25
Vista anteriore e laterale destra .....	25
<b>2. Informazioni generali .....</b>	<b>27</b>
Introduzione.....	27
Informazioni di sicurezza.....	27
Come aver cura del motore .....	28
Garanzia sul motore .....	29
Identificazione del motore.....	29
Dettagli di contatto.....	30
<b>3. Istruzioni per l'uso.....</b>	<b>31</b>
Diagnostica del motore.....	31
Rodaggio .....	31
Preparativi per l'avviamento del motore .....	32
<b>4. Liquidi del motore .....</b>	<b>33</b>
Impianto di alimentazione.....	33
Specifiche per il combustibile diesel distillato .....	34
Biodiesel.....	35
Additivi del combustibile.....	36
Caratteristiche tecniche dell'olio lubrificante.....	37
Raccomandazioni sui liquidi .....	37
Olio motore diesel .....	37
Motori certificati secondo i regolamenti US Marine Environmental Protection Agency (EPA) Tier 3.....	37
Motori Non certificati secondo i regolamenti US Marine EPA Tier 3 .....	37
Viscosità del lubrificante.....	37
Numero base totale (TBN) e livelli di zolfo del combustibile .....	38
Analisi dell'olio .....	39
Specifiche del liquido refrigerante .....	40

<b>5. Manutenzione regolare .....</b>	<b>41</b>
Intervalli di manutenzione .....	41
Programmi.....	42
Quando necessario .....	42
Ogni giorno.....	42
Ogni settimana .....	42
Ogni 250 ore di servizio .....	42
500 ore iniziali (per nuovi sistemi, sistemi rabboccati e sistemi convertiti) .....	42
Ogni 500 ore di servizio .....	42
Ogni 500 ore di servizio o 1 anno .....	42
Ogni 1000 ore di servizio .....	42
Ogni 1000 ore di servizio o 1 anno .....	43
Ogni 1500 ore di servizio .....	43
Ogni 2000 ore di servizio .....	43
Ogni 2000 ore di servizio o 1 anno .....	43
Ogni 3000 ore di servizio .....	43
Ogni 3000 ore di servizio o 3 anni.....	43
Ogni 4000 ore di servizio .....	43
Ogni 6000 ore di servizio o 3 anni.....	43
Revisione .....	43
Come rabboccare il circuito di raffreddamento .....	44
Come scaricare il circuito di raffreddamento .....	44
Motori dotati di raffreddatori della carena.....	45
Motori dotati di radiatori.....	45
Come controllare il peso specifico del liquido refrigerante .....	45
Come scaricare l'impianto dell'acqua ausiliaria.....	47
Come controllare la girante della pompa dell'acqua ausiliaria .....	48
Come controllare la cinghia di comando dell'alternatore.....	49
Come controllare la tensione della cinghia dell'alternatore .....	49
Come sostituire la cinghia di comando dell'alternatore .....	50
Come controllare lo stato dello scambiatore di calore/aftercooler.....	50
Pulizia dello scambiatore di calore/aftercooler .....	51
Se il fascio di tubi è sporco di grasso.....	51
Se il fascio di tubi non è sporco di grasso.....	51
Smontaggio .....	52
Montaggio .....	52
Come controllare lo stato dell'aftercooler dotato di raffreddatore della carena .....	53
Pulizia dell'aftercooler.....	53
Se il fascio di tubi è sporco di grasso.....	53
Se il fascio di tubi non è sporco di grasso.....	54
Smontaggio .....	54
Montaggio .....	54
Come sostituire l'elemento del filtro del combustibile primario (semplice) .....	55
Come sostituire l'elemento del filtro del combustibile secondario .....	56
Come sostituire l'olio lubrificante del motore .....	57
Come sostituire la cartuccia del filtro dell'olio lubrificante .....	59
Come sostituire la cartuccia dello sfiato del motore .....	60

Sfiato dell'olio .....	60
Come ispezionare e sostituire il filtro dell'aria .....	61
Come controllare lo stato dello smorzatore di vibrazioni .....	62
Corrosione .....	62
<b>6. Preservazione del motore.....</b>	<b>63</b>
Introduzione.....	63
Procedura .....	63
Come aggiungere antigelo all'impianto dell'acqua ausiliaria ai fini della preservazione del motore .....	64
<b>7. Parti di ricambio e assistenza .....</b>	<b>65</b>
Introduzione.....	65
Documentazione di assistenza.....	65
Addestramento .....	65
Prodotti di consumo raccomandati POWERPART .....	65
POWERPART Antifreeze (antigelo) .....	65
POWERPART Easy Flush (liquido per pulizia del motore) .....	65
POWERPART Gasket and flange sealant (sigillante per guarnizioni e flange).....	65
POWERPART Gasket remover (solvente per guarnizioni) .....	65
POWERPART Griptite (prodotto per migliorare la presa) .....	65
POWERPART Hydraulic threadseal (sigillante per filetti idraulici) .....	65
POWERPART Industrial grade super glue (supercolla di tipo industriale) .....	65
POWERPART Lay-Up 1 (prodotto protettivo 3) .....	65
POWERPART Lay-Up 2 (prodotto protettivo 3) .....	65
POWERPART Lay-Up 3 (prodotto protettivo 3) .....	65
POWERPART Metal repair putty (stucco per la riparazione di parti metalliche) ...	65
POWERPART Pipe sealant and sealant primer (sigillante per tubi e mano di fondo sigillante) .....	65
POWERPART Retainer (prodotto di fissaggio componenti - alta resistenza) .....	65
POWERPART Safety cleaner (detergente di sicurezza).....	65
POWERPART Silicone adhesive (adesivo al silicone).....	65
POWERPART Silicone RTV sealing and jointing compound (adesivo RTV al silicone e mastice) .....	66
POWERPART Stud and bearing lock (sigillante per prigionieri e cuscinetti) .....	66
POWERPART Threadlock and nutlock (prodotto bloccafili e bloccadadi).....	66
POWERPART Universal jointing compound (sigillante universale per guarnizioni) .....	66
<b>8. Dati tecnici .....</b>	<b>67</b>
Informazioni sulla garanzia.....	67

# Informazioni di installazione

<b>9. Ubicazione dei punti di installazione del motore .....</b>	<b>71</b>
E44 turbo, con aftercooler, ausiliario, scambiatore di calore .....	71
Lato anteriore e sinistro .....	71
Lato posteriore e destro .....	72
E44 turbo, con raffreddatore della carena, aftercooler, circuito singolo, ausiliario .....	73
Lato anteriore e sinistro .....	73
Lato posteriore e destro .....	74
E44 turbo, con raffreddatore della carena, ausiliario .....	75
Lato anteriore e sinistro .....	75
Lato posteriore e destro .....	76
E44 turbo, con aftercooler, raffreddatore del radiatore, gruppo elettrogeno .....	77
Lato anteriore e sinistro .....	77
Lato posteriore e destro .....	78
E70B turbo, con aftercooler, ausiliario, scambiatore di calore .....	79
Lato anteriore e sinistro .....	79
Lato posteriore e destro .....	80
E70B turbo, con raffreddatore della carena, aftercooler, circuito singolo, ausiliario .....	81
Lato anteriore e sinistro .....	81
Lato posteriore e destro .....	82
E70B turbo, con raffreddatore della carena, doppio circuito ausiliario .....	83
Lato anteriore e sinistro .....	83
Lato posteriore e destro .....	84
E70B turbo, con aftercooler, raffreddatore del radiatore, gruppo elettrogeno .....	85
Lato anteriore e sinistro .....	85
Lato posteriore e destro .....	86
<b>10. Introduzione .....</b>	<b>87</b>
Istruzioni di installazione e funzionamento relative alle emissioni .....	87
Istruzioni di installazione relative alle emissioni .....	87
Condizioni nominali .....	88
Valori nominali del gruppo elettrogeno .....	88
Commenti generali sulle condizioni di carico .....	89
<b>11. Montaggio del motore .....</b>	<b>91</b>
Angoli di installazione .....	91
Radiatore di base del gruppo elettrogeno .....	92
Montaggio del motore (Apparecchiatura azionata dal cliente) .....	92
Metodi standard .....	92
Supporti flessibili .....	92
Sollevamento dello scambiatore di calore e dei motori dotati di raffreddatori della carena .....	93
Sollevamento del pacchetto del gruppo elettrogeno, radiatore .....	94
Vibrazione torsionale .....	95

Istruzioni di montaggio della presa di forza .....	95
Componenti della presa di forza .....	96
Diagramma polare .....	99
<b>12. Ventilazione della sala del gruppo elettrogeno .....</b>	<b>101</b>
Principi generali di ventilazione .....	101
Flusso d'aria di ventilazione .....	102
Sfiato basamento.....	104
<b>13. Impianti di scarico .....</b>	<b>105</b>
Impianti a secco.....	105
Supporto per l'impianto di scarico .....	106
Limiti di supporto per impianto di scarico .....	106
Silenziatore.....	106
Selezione del silenziatore .....	107
Contropressione dell'impianto di scarico .....	107
Impianti ad umido .....	108
Impianti a sollevamento d'acqua .....	109
<b>14. Impianti di alimentazione.....</b>	<b>111</b>
Connessioni del combustibile .....	111
Alimentazione e ritorno combustibile .....	111
Impianto di alimentazione a bassa pressione .....	111
Serbatoi combustibile .....	112
Impianti di alimentazione tipici.....	113
Impianti di alimentazione con serbatoi giornalieri.....	114
Serbatoi per combustibile multipli.....	116
Filtro combustibile primario.....	116
Efficienza di filtraggio .....	116
<b>15. Impianto di raffreddamento del motore.....</b>	<b>117</b>
Raffreddamento del motore.....	117
Schemi del flusso di raffreddamento .....	117
Acqua dolce .....	117
Acqua bruta.....	117
Raffreddamento della carena .....	118
Griglia singola, Raffreddamento della carena .....	118
Radiatore.....	118
Portata d'aria, Radiatore .....	119
Impianto di acqua dolce.....	119
Impianti acqua bruta .....	119
Filtri per acqua di mare .....	120
Raffreddamento della carena o raffreddamento della superficie.....	121
Dimensionamento dei raffreddatori .....	122

Raffreddamento griglia singola .....	122
Descrizione dell'impianto .....	122
Temperatura di ritorno del refrigerante .....	123
Flusso del circuito esterno .....	123
Raccordi dell'impianto di raffreddamento esterno .....	123
Dimensionamento dei raffreddatori per impianti con aftercooler a circuito singolo .....	124
Dati sullo smaltimento del calore .....	125
Doppie griglie .....	125
Griglia singola .....	125
Deaerazione .....	126
Sfiati del motore .....	126
Serbatoio di espansione .....	127
Serbatoio di espansione remoto .....	127
Raffreddamento del radiatore: .....	129
Riscaldatori acqua mantello .....	134
Riscaldatore elettrico - Uso occasionale .....	134
Funzionamento .....	134
Dati tecnici .....	135
Riscaldatore di circolazione dell'acqua del mantello - uso continuo .....	135
<b>16. Impianto elettrico.....</b>	<b>137</b>
Corrosione elettrolitica .....	137
Definizione di corrosione galvanica e corrosione elettrolitica .....	137
Evitare la corrosione elettrolitica .....	137
Impianto elettrico del motore .....	139
Pannelli di controllo .....	139
Cavi motorino d'avviamento e batteria .....	140
Batterie motorino d'avviamento .....	140
Cavi del motorino d'avviamento .....	141
Sezionatori della batteria .....	141
Cavi batteria .....	141
Schemi di cablaggio .....	142
Cablaggio motore di base (velocità costante) .....	143
Cablaggio acceleratore/spie/ingressi (velocità costante) .....	144
Cablaggio motore di base (velocità variabile) .....	145
Cablaggio acceleratore/spie/ingressi (velocità variabile) .....	146
Requisiti base per il funzionamento del motore - Velocità costante e variabile .....	147
Funzioni specifiche della velocità costante .....	152
Funzioni specifiche della velocità variabile .....	153
<b>17. Materiale di riferimento .....</b>	<b>155</b>



# **Informazioni per l'utente**



## 1. Premessa

### Avvertimento in base alla norma “Proposition 65” della California

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



**AVVERTIMENTO** – Questo prodotto può esporre l'utente a sostanze chimiche incluso glicole etilenico, noto allo Stato della California per causare difetti di nascita o altri danni al sistema riproduttivo. Per maggiori informazioni, navigare a:

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

Non ingerire questa sostanza chimica. Lavarsi le mani dopo la manipolazione, per evitare un'ingestione accidentale.



**AVVERTIMENTO** – Questo prodotto può esporre l'utente a sostanze chimiche incluso piombo e composti del piombo, noti allo Stato della California per causare cancro, difetti di nascita o altri danni al sistema riproduttivo. Per maggiori informazioni, navigare a:

[www.P65Warnings.ca.gov](http://www.P65Warnings.ca.gov)

**Lavarsi le mani dopo la manipolazione di componenti che possono contenere piombo.**

#### Informazioni documentali

Il presente manuale contiene informazioni su sicurezza, istruzioni per l'uso, lubrificazione e manutenzione. Il presente manuale deve essere riposto all'interno o nelle vicinanze dell'area del motore, in un apposito contenitore per la documentazione o in un'area di conservazione della documentazione. Leggere, studiare e conservare con le informazioni documentali e sul motore.

L'inglese è la lingua primaria per tutte le pubblicazioni Perkins. L'inglese utilizzato facilita la traduzione e l'uniformità nella distribuzione sui supporti elettronici.

Alcune fotografie o illustrazioni nel presente manuale mostrano dettagli o accessori che possono differire dal vostro motore. Protezioni e coperture possono essere state rimosse a scopo illustrativo. Il miglioramento e il progresso continuo del design dei prodotti può determinare cambiamenti al vostro motore che non sono inclusi nel presente manuale. In caso di qualsiasi domanda riguardo il vostro motore o il presente manuale, si invita a consultare il rivenditore Perkins per le informazioni più recenti disponibili.

#### Sicurezza

La presente sezione sulla sicurezza elenca le precauzioni di sicurezza di base. Inoltre, questa sezione identifica situazioni pericolose di avvertimento. Leggere e comprendere le precauzioni di base elencate nella

sezione sulla sicurezza prima dell'uso o l'esecuzione di interventi di lubrificazione, manutenzione e riparazione sul prodotto.

### **Funzionamento**

Le tecniche di funzionamento delineate nel presente manuale sono basilari. Assistono nello sviluppo di abilità e tecniche necessarie a utilizzare il motore in modo più efficiente ed economico. Le abilità e le tecniche si sviluppano man mano che l'operatore acquisisce la conoscenza del motore e delle sue funzionalità.

La sezione sul funzionamento è un riferimento per gli operatori. Fotografie e illustrazioni guidano l'operatore attraverso le procedure di ispezione, avviamento, funzionamento e arresto del motore. Inoltre, la presente sezione include una discussione sulle informazioni diagnostiche elettroniche.

### **Manutenzione**

La sezione sulla manutenzione è una guida alla cura del motore. Le istruzioni illustrate, passo per passo, sono raggruppate per consumo di combustibile, ore di servizio e/o intervalli di manutenzione di calendario. Le voci nel programma di manutenzione sono indicate nelle istruzioni dettagliate a seguire.

Utilizzare il consumo di combustibile o le ore di servizio per determinare gli intervalli. Gli intervalli di calendario mostrati (giornaliero, annuale, ecc.) possono essere utilizzati al posto degli intervalli di misurazione del servizio se forniscono programmi più convenienti e approssimati rispetto alla lettura del misuratore di servizio indicata.

Si consiglia di effettuare la manutenzione a intervalli opportuni, come indicato nel Programma degli intervalli di manutenzione. Anche l'ambiente operativo effettivo del motore stabilisce il Programma degli intervalli di manutenzione. Pertanto, in condizioni intensive, polverose, umide o di freddo pungente, possono essere necessari interventi di lubrificazione e manutenzione più frequenti di quanto indicato nel Programma degli intervalli di manutenzione.

Le voci del programma di manutenzione sono organizzate per un programma di gestione della manutenzione preventiva. Se si segue il programma di manutenzione preventiva, non è necessario effettuare una regolazione periodica. L'implementazione di un programma di gestione della manutenzione preventiva dovrebbe ridurre al minimo i costi operativi permettendo di evitare spese grazie alla riduzione di guasti e tempi di inattività non programmati.

### **Intervalli di manutenzione**

Eseguire la manutenzione sugli elementi in multipli del requisito originale. Ciascun livello e/o singolo elemento in ogni livello deve essere spostato avanti o indietro a seconda delle prassi di manutenzione, funzionamento e applicazione specifiche. Si raccomanda di copiare ed esporre i programmi di manutenzione vicino al motore per un pratico promemoria. Si raccomanda inoltre di mantenere un registro di manutenzione come parte della documentazione permanente del motore.

Vedere la sezione nel Manuale d'uso e di manutenzione, "Registri di manutenzione" per le informazioni relative ai documenti accettati come prova di manutenzione o riparazione. Il distributore Perkins autorizzato può assistervi nell'adattamento del programma di manutenzione per soddisfare le esigenze dell'ambiente operativo specifico.

### **Revisione**

I dettagli degli interventi di revisione del motore di grande entità non sono descritti nel Manuale d'uso e di manutenzione, ad eccezione dell'intervallo e delle voci relative alla manutenzione in quell'intervallo. Le riparazioni di grande entità devono essere affidate a personale addestrato o a un distributore Perkins autorizzato. Il distributore Perkins offre varie opzioni in merito ai programmi di revisione. In caso di grave guasto del motore, vi sono inoltre numerose opzioni di revisione post-guasto disponibili, a cura del distributore Perkins. Rivolgersi al distributore per informazioni riguardo tali opzioni.



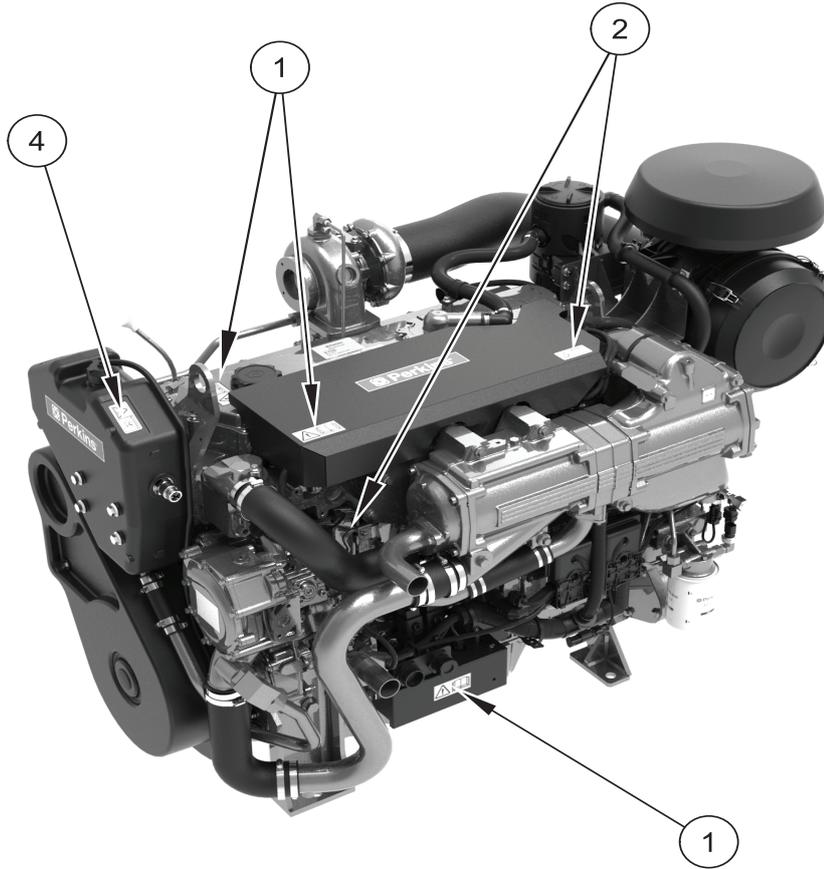
## Sicurezza

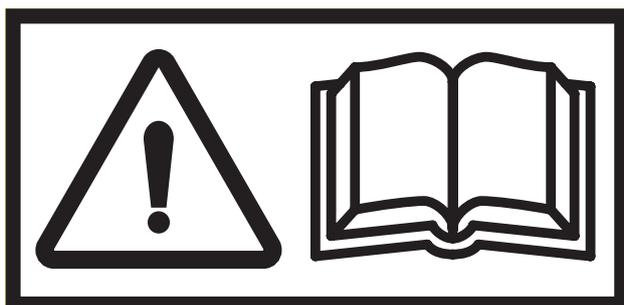
### Messaggi di sicurezza

Sul motore possono esservi vari messaggi di sicurezza specifici. In questa sezione si esamina la posizione esatta e una descrizione dei messaggi di sicurezza. Si prega di acquisire familiarità con tutti i messaggi.

Assicurarsi che tutti i messaggi di sicurezza siano leggibili. Pulire i messaggi di sicurezza o sostituirli se le parole sono illeggibili o le illustrazioni non visibili. Utilizzare un panno, acqua e sapone per la pulizia dei messaggi di sicurezza. Non utilizzare solventi, benzina o altre sostanze chimiche aggressive. Solventi, benzina o sostanze chimiche aggressive possono sciogliere l'adesivo che tiene fissi i messaggi di sicurezza. I messaggi di sicurezza allentati possono staccarsi dal motore.

Sostituire eventuali messaggi di sicurezza danneggiati o mancanti. Se un messaggio di sicurezza è applicato su una parte del motore che viene sostituita, applicare un nuovo messaggio di sicurezza sul ricambio. Il distributore Perkins può fornire nuovi messaggi di sicurezza.





## Avvertimento universale (1)

**AVVERTIMENTO**

Non azionare o lavorare su questo motore o gruppo elettrogeno senza aver letto e compreso le istruzioni e avvertenze nei Manuali di d'uso e manutenzione.

La mancata osservanza delle avvertenze e delle istruzioni può comportare infortuni o la morte. Contattare un distributore Perkins per i manuali sostitutivi. Una cura idonea è responsabilità dell'utente.

L'etichetta di avvertimento universale è situata in tre punti differenti. La piastra di copertura superiore, la parte superiore della copertura dei meccanismi delle valvole e l'alloggiamento della pompa del combustibile.

## Alta pressione per le mani (2)

**AVVERTIMENTO**

Il contatto con combustibili ad alta pressione può causare pericoli di penetrazione di liquidi e ustione. Uno spruzzo di combustibile ad alta pressione può causare un pericolo di incendio. La mancata osservanza di queste istruzioni di ispezione, manutenzione e assistenza può causare infortuni o la morte.

L'etichetta di avvertimento alta pressione per le mani è applicata sulla piastra di copertura superiore.

## Non utilizzare etere (3)

**AVVERTIMENTO**

Se dotato di un riscaldatore a ingresso d'aria (AIH) per l'avviamento in climi freddi, non utilizzare supporti all'avviamento di tipo ad aerosol, come l'etere. Tale utilizzo può comportare un'esplosione e infortuni.

L'etichetta Non utilizzare etere è applicata sul cappello parapioggia del filtro dell'aria.

## Fluido caldo sotto pressione (4)

Impianto sotto pressione! Un refrigerante caldo può causare gravi ustioni, infortuni o la morte. Per aprire il tappo di rifornimento dell'impianto di raffreddamento, arrestare il motore e attendere fino a quando i componenti dell'impianto di raffreddamento non sono freddi. Allentare lentamente il tappo a pressione dell'impianto di raffreddamento, per allentare la pressione. Leggere e comprendere il Manuale d'uso e di manutenzione prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione all'impianto di raffreddamento.

L'etichetta di avvertimento Fluido caldo sotto pressione è applicata sul serbatoio.



## Informazioni generali di pericolo

Applicare un'etichetta di avvertimento "Non utilizzare" sull'interruttore o i comandi di avviamento prima che il motore sia revisionato o riparato. Applicare le etichette di avvertimento sul motore e su ciascuna stazione di controllo dell'operatore. Ove opportuno, scollegare i comandi di avviamento.

Non consentire la presenza di personale non autorizzato sul motore o attorno ad esso durante la relativa manutenzione.

Rimuovere con cautela i seguenti componenti. Per aiutare a prevenire schizzi o spruzzi di fluidi sotto pressione, tenere un panno sul componente in fase di rimozione.

- Tappi di rifornimento
- Raccordi di ingrassaggio
- Prese di pressione
- Sfiati
- Tappi di scarico

Prestare attenzione durante la rimozione delle piastre di copertura. Allentare gradualmente, senza rimuoverli, gli ultimi due bulloni o dadi alle estremità opposte della piastra di copertura o del dispositivo. Prima di rimuovere gli ultimi due bulloni o dadi, allentare la copertura per alleviare la pressione sulle molle o di altro genere.

- Indossare un casco, occhiali di protezione e altri dispositivi protettivi, come opportuno.
- Quando si effettuano interventi attorno a un motore in funzione, indossare dispositivi protettivi per le orecchie per aiutare a prevenire danni all'udito.
- Non indossare indumenti lenti o gioielli che possano impigliarsi nei comandi o altre parti del motore.
- Assicurarsi che tutte le protezioni e le coperture sia saldamente in posizione sul motore.
- Non introdurre mai fluidi di manutenzione in contenitori di vetro. I contenitori di vetro possono rompersi.
- Utilizzare tutte le soluzioni detergenti con cura.
- Segnalare tutte le riparazioni necessarie.

**A meno che non siano fornite altre istruzioni, effettuare la manutenzione alle seguenti condizioni:**

- Il motore è arrestato. Assicurarsi che il motore non possa essere avviato.
- I blocchi protettivi o i comandi sono in posizione applicata.
- Scollegare le batterie quando viene effettuata la manutenzione o quando viene revisionato l'impianto elettrico. Scollegare i cavi di massa della batteria. Fissare i cavi con nastro adesivo per aiutare a impedire scintille.
- Durante l'avviamento di un motore nuovo, prendere provvedimenti per l'arresto del motore in caso di sovravelocità. Se un motore non è stato avviato dall'esecuzione della revisione, prendere



provvedimenti per l'arresto del motore in caso di sovravelocità. Lo spegnimento del motore può avvenire interrompendo l'alimentazione del combustibile e/o l'alimentazione d'aria al motore.

- Non tentare nessun intervento di riparazione che non sia stato compreso. Utilizzare gli strumenti idonei. Sostituire eventuali apparecchiature danneggiate o riparare le apparecchiature.
- Avviare il motore con i comandi dell'operatore. Non mandare mai in cortocircuito i morsetti del motorino di avviamento o le batterie. Questo metodo di avvio del motore può bypassare il sistema di avviamento in folle del motore e/o l'impianto elettrico potrebbe subire danni.

### Aria e acqua sotto pressione

Aria e/o acqua sotto pressione possono causare detriti e/o l'espulsione di acqua calda che può comportare infortuni.

La pressione dell'aria massima a scopo di pulizia deve essere ridotta a 205 kPa (30 psi) quando l'ugello dell'aria opera in assenza di fluido e utilizzato con una protezione dai detriti efficace (se pertinente) e dispositivi di protezione individuale. La pressione massima dell'acqua ai fini della pulizia deve essere inferiore a 275 kPa (40 psi).

Quando per la pulizia si utilizza aria sotto pressione e/o acqua sotto pressione, indossare indumenti protettivi, scarpe di sicurezza e protezioni per gli occhi. Le protezioni per gli occhi includono occhiali a mascherina e uno schermo facciale protettivo. Indossare sempre protezioni per gli occhi per la pulizia dell'impianto di raffreddamento.

Evitare gli spruzzi d'acqua diretti sui connettori, i collegamenti e i componenti elettrici. Quando si utilizza l'aria per la pulizia, lasciar raffreddare la macchina per ridurre la possibilità di accensione di particolato fine a seguito del rideposito su superfici calde.

### Penetrazione di liquidi

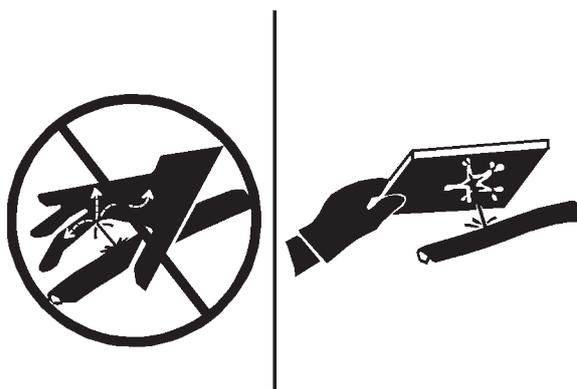
Utilizzare sempre una tavola o del cartone quando si verifica la presenza di una perdita. Il fluido che fuoriesce è sotto pressione e può penetrare nei tessuti del corpo. La penetrazione di fluidi può causare gravi infortuni e possibilmente la morte. Una perdita da un foro di spillo può causare gravi infortuni. Se viene iniettato del fluido nella pelle, cercare immediatamente assistenza. Cercare assistenza da un medico che abbia familiarità con questo tipo di lesioni.

### Contenimento delle fuoriuscite di liquido

#### ATTENZIONE

È necessario prestare attenzione a garantire che i liquidi siano contenuti durante l'esecuzione degli interventi di ispezione, manutenzione, test, regolazione e riparazione del prodotto. Prepararsi a raccogliere il liquido con contenitori idonei prima di aprire qualsiasi comparto o smontare eventuali componenti contenenti liquidi.

Smaltire tutti i liquidi in linea con i regolamenti e le norme locali.



**Pericolo di elettricità statica durante il rifornimento con combustibile diesel a contenuto di zolfo ultra basso**

La rimozione di zolfo e altri composti nel combustibile diesel a contenuto di zolfo ultra basso (combustibile ULSD) riduce la conduttività dell'ULSD e aumenta la capacità dell'ULSD di conservare una carica elettrostatica. Le raffinerie potrebbero aver trattato il combustibile con un additivo per la dispersione dell'elettricità statica. Molti fattori possono ridurre l'efficacia dell'additivo nel tempo. La carica elettrostatica può accumularsi nel combustibile ULSD mentre il combustibile scorre attraverso gli impianti di alimentazione del combustibile. Una scarica elettrostatica quando sono presenti vapori combustibili può comportare un incendio o un'esplosione. Assicurarsi che l'intero impianto utilizzato per il rifornimento della macchina (serbatoio di alimentazione del combustibile, pompa di trasferimento, tubo flessibile di trasferimento, ugelli e altro) sia correttamente messo a terra e collegato a massa. Consultare il proprio fornitore di combustibile o dell'impianto di combustibile per garantire che l'impianto di erogazione sia conforme agli standard di rifornimento per messa a terra e collegamento a massa corretti.

 **AVVERTIMENTO**

**Evitare il rischio di elettricità statica durante il rifornimento. Il combustibile diesel a contenuto di zolfo ultra basso (combustibile ULSD) determina un maggiore pericolo di ignizione da elettricità statica rispetto alle formulazioni diesel precedenti con contenuti di zolfo più elevati. Evitare la morte o gravi lesioni dovute a incendi o esplosioni. Consultare il proprio fornitore di combustibile o dell'impianto di combustibile per garantire che l'impianto di erogazione sia conforme agli standard di rifornimento per prassi di messa a terra e collegamento a massa corrette.**

**Tubazioni, tubi e tubi flessibili**

Non piegare o colpire le tubazioni ad alta pressione. Non installare tubazioni, tubi o tubi flessibili danneggiati.

Riparare eventuali tubazioni del carburante, tubazioni dell'olio, tubi o tubi flessibili allentati o danneggiati. Le perdite possono causare incendi.

Ispezionare con attenzione tutte le tubazioni, i tubi e i tubi flessibili. Non utilizzare le mani nude per verificare le perdite. Utilizzare sempre una tavola o del cartone per verificare la presenza di perdite nei componenti del motore. Serrare tutti i collegamenti alla coppia raccomandata.

Verificare le seguenti condizioni:

- Raccordi terminali danneggiati o con perdite
- Copertura esterna sfregata o tagliata
- Cablaggio esposto nel tubo flessibile rinforzato
- Copertura esterna rigonfia in alcuni punti

- Parte flessibile del tubo piegata o schiacciata
- Armatura integrata nella copertura esterna

Assicurarsi che tutti i morsetti, le protezioni e gli schermi termici siano correttamente installati. La corretta installazione di questi componenti aiuterà a impedire questi effetti: vibrazioni, sfregamento contro altre parti e calore eccessivo durante il funzionamento.



### Inalazione

#### Scarico

Prestare attenzione. I fumi di scarico possono essere pericolosi per la salute. Se utilizzi l'apparecchiatura in un'area chiusa, è necessaria una ventilazione adeguata. Assicurarsi che lo scarico del basamento sia indirizzato all'esterno dell'imbarcazione.

#### Cromo esavalente

L'apparecchiatura e i ricambi Perkins soddisfano i regolamenti e i requisiti applicabili ove venduti originariamente. Perkins raccomanda l'utilizzo di soli ricambi Perkins originali.

Il cromo esavalente è stato occasionalmente rilevato negli impianti di scarico e di schermatura del calore sui motori Perkins. Benché i test di laboratorio siano l'unico modo per stabilire con precisione la presenza di cromo esavalente, il rilevamento di un deposito giallo in aree a calore elevato (ad esempio, componenti dell'impianto di scarico o isolamento dello scarico) può essere indice della presenza di cromo esavalente.

Prestare attenzione se si sospetta la presenza di cromo esavalente. Evitare il contatto con la pelle nella manipolazione di elementi che si sospetta possano contenere cromo esavalente ed evitare l'inalazione di polvere nell'area sospetta. L'inalazione di polvere di cromo esavalente o il contatto con la pelle possono essere pericolosi per la salute.

Se tali depositi gialli sono rinvenuti sul motore, i componenti del motore o apparecchiature o pacchetti associati, Perkins raccomanda di attenersi ai regolamenti e alle linee guida per la salute e la sicurezza locali, di utilizzare buone pratiche di igiene e aderire alle prassi di lavoro sicuro nella manipolazione di apparecchiature o componenti. Inoltre, Perkins raccomanda quanto segue:

- Indossare dispositivi di protezione individuale (DPI) idonei.
- Lavarsi le mani e il viso con acqua e sapone prima di mangiare, bere o fumare e anche durante le pause per l'utilizzo dei servizi igienici, al fine di evitare l'ingestione di qualsiasi polvere gialla.
- Non utilizzare mai aria compressa per la pulizia di aree di cui si sospetta che possano contenere cromo esavalente.
- Evitare di spazzolare, limare o tagliare materiali per cui si sospetta che possano contenere cromo esavalente.
- Rispettare i regolamenti ambientali per lo

smaltimento di tutti i materiali che possano contenere o siano venuti a contatto con cromo esavalente.

- Tenersi a distanza da aree che possano contenere particelle di cromo esavalente nell'aria.

### Informazioni sull'amianto

Le apparecchiature e i ricambi Perkins spediti da Perkins sono privi di amianto. Perkins raccomanda l'utilizzo di soli ricambi Perkins originali. Utilizzare le seguenti linee guida nella manipolazione di eventuali ricambi che contengano amianto o nella manipolazione di detriti di amianto.

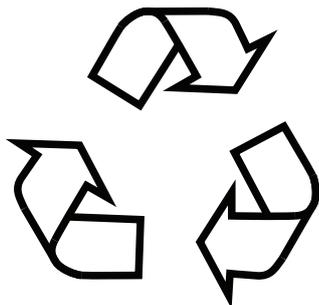
Prestare attenzione. Evitare l'inalazione di polvere che possa generarsi nella manipolazione di componenti contenenti fibre di amianto. L'inalazione di questa polvere può essere pericolosa per la salute. I componenti che possono contenere fibre di amianto sono pastiglie dei freni, materiale di rivestimento, dischi della frizione e alcune guarnizioni. L'amianto utilizzato in questi componenti è legato con una resina o sigillato in qualche modo. La normale manipolazione non è pericolosa a meno che non si generi polvere trasportata dall'aria contenente amianto.

In presenza di polvere che possa contenere amianto, vi sono diverse linee guida da seguire:

- Non utilizzare mai aria compressa per la pulizia.
- Evitare di spazzolare materiali contenenti amianto.
- Evitare di limare materiali contenenti amianto.
- Utilizzare un metodo di pulizia ad acqua per i materiali con amianto.
- È anche possibile utilizzare un aspirapolvere dotato di filtro antiparticolato (HEPA) ad alta efficienza.
- Utilizzare la ventilazione di scarico nei luoghi di lavoro permanenti.
- Indossare un respiratore approvato se non esiste altro modo per controllare la polvere.
- Rispettare le regole e i regolamenti applicabili per il luogo di lavoro. Negli Stati Uniti, attenersi ai requisiti dell'Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Tali requisiti OSHA sono disponibili nella sezione "29 CFR 1910.1001".
- Rispettare i regolamenti ambientali per lo smaltimento dell'amianto.
- Tenersi a distanza da aree che possano contenere particelle di amianto nell'aria.

### Softwrap

Mantenere la ventilazione della sala macchine in funzione a piena capacità. Indossare un respiratore anti-particolato approvato dal National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Indossare indumenti protettivi idonei per ridurre al minimo il contatto diretto. Utilizzare buone prassi di igiene e



lavarsi accuratamente le mani dopo la manipolazione del materiale Softwrap. Non fumare fino ad essersi lavati accuratamente le mani dopo la manipolazione del materiale Softwrap. Pulire i detriti con un aspirapolvere o pulizia a umido. Non utilizzare aria pressurizzata per pulire i detriti.

#### **Smaltire i rifiuti correttamente**

Uno smaltimento improprio dei rifiuti può costituire una minaccia per l'ambiente. Liquidi potenzialmente nocivi devono essere smaltiti in conformità con i regolamenti locali.

Utilizzare sempre contenitori a prova di fuoriuscite durante lo scarico dei liquidi. Non versare rifiuti sul terreno, in uno scarico o in qualsiasi falda acquifera.

#### **Prevenzione delle ustioni**

Non toccare nessun componente di un motore in funzione. Lasciar sempre raffreddare il motore prima di effettuare qualsiasi intervento di manutenzione sul motore.

### **⚠ AVVERTIMENTO**

**Il contatto con combustibili ad alta pressione può causare pericoli di penetrazione di liquidi e ustione. Uno spruzzo di combustibile ad alta pressione può causare un pericolo di incendio. La mancata osservanza di queste istruzioni di ispezione, manutenzione e assistenza può causare infortuni o la morte.**

Una volta spento il motore, prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione sulle tubazioni del combustibile del motore attendere 10 secondi per consentire lo spurgo della pressione del combustibile dalle tubazioni del combustibile ad alta pressione.

Lasciar sfiatare la pressione nell'impianto dell'aria, nell'impianto idraulico, nell'impianto di lubrificazione o nell'impianto di raffreddamento prima di scollegare qualsiasi linea, raccordo o elementi correlati.

#### **Refrigerante**

Quando il motore si trova alla temperatura di esercizio, il refrigerante del motore è caldo. Il refrigerante, inoltre, è sotto pressione. Il radiatore e tutte le tubazioni ai riscaldatori o al motore contengono refrigerante caldo.

Qualsiasi contatto con il refrigerante caldo o con il vapore può causare gravi ustioni. Lasciar raffreddare i componenti dell'impianto di raffreddamento prima di spurgare l'impianto.

Controllare il livello del liquido refrigerante dopo l'arresto e il raffreddamento del motore.

Assicurarsi che il tappo di rifornimento sia freddo prima di rimuoverlo. Il tappo di rifornimento deve essere abbastanza freddo da poterlo toccare a mani nude. Togliere lentamente il tappo di rifornimento per allentare la pressione.

Il condizionatore dell'impianto di raffreddamento contiene alcali. Gli alcali possono causare lesioni personali. Non lasciare che gli alcali vengano a contatto con la pelle, gli occhi o la bocca.

### Oli

La pelle può subire irritazioni a seguito dell'esposizione ripetuta o prolungata a oli minerali o a base sintetica. Fare riferimento alle Schede dati di sicurezza dei materiali per informazioni dettagliate. Olio e componenti di lubrificazione caldi possono causare lesioni personali. Non lasciare che l'olio caldo venga a contatto con la pelle. È necessario utilizzare dispositivi di protezione individuale idonei.

### Combustibile diesel

Il gasolio può essere irritante per occhi, sistema respiratorio e pelle. Un'esposizione prolungata al diesel può causare vari problemi della pelle. È necessario utilizzare dispositivi di protezione individuale idonei. Fare riferimento alle Schede dati di sicurezza dei materiali del fornitore per informazioni dettagliate.

### Batterie

L'elettrolito è un acido. L'elettrolito può causare lesioni personali. Non lasciare che l'elettrolito venga a contatto con la pelle o gli occhi. Indossare sempre occhiali protettivi per la manutenzione delle batterie. Lavarsi le mani dopo aver toccato batterie e connettori. Si raccomanda di utilizzare guanti.

### Prevenzione di incendi ed esplosioni

Può essere necessario l'utilizzo di dispositivi di protezione individuale (DPI).

Tutti i combustibili, la maggior parte dei lubrificanti e alcune miscele di refrigerante sono infiammabili.

Effettuare sempre un'ispezione visiva che può aiutare a individuare un rischio di incendio. Non utilizzare un prodotto in presenza di un rischio di incendio. Rivolgersi al distributore Perkins per l'assistenza.

Liquidi infiammabili che perdono o fuoriescono su superfici calde o componenti elettrici possono causare incendi. Un incendio può causare infortuni e danni alla proprietà.

Una fiammata può verificarsi se le protezioni del basamento del motore vengono rimosse entro 15 minuti dallo spegnimento di emergenza.

Determinare se il motore verrà utilizzato in un ambiente che consente l'aspirazione di gas combustibili nell'impianto di ingresso dell'aria. Tali gas possono portare il motore a una condizione di sovravelocità. Possono verificarsi infortuni, danni alla proprietà o danni al motore.

Se l'applicazione prevede la presenza di gas combustibili, consultare il distributore Perkins per informazioni aggiuntive sui dispositivi di protezione idonei.



Rimuovere tutti i materiali infiammabili come combustibile, olio e detriti dal motore. Non consentire l'accumulo di eventuali materiali infiammabili sul motore.

Tutti i liquidi raccolti nel bacino di contenimento delle fuoriuscite di liquidi devono essere puliti immediatamente. La mancata pulizia di liquidi fuoriusciti può causare un incendio. Un incendio può causare infortuni e danni alla proprietà.

Riporre i contenitori di combustibili e lubrificanti in contenitori opportunamente contrassegnati, lontano da persone non autorizzate. Riporre i panni unti ed eventuali materiali infiammabili in contenitori protettivi. Non fumare in aree utilizzate per lo stoccaggio di materiali infiammabili.

Non esporre il motore alle fiamme.

Gli schermi di scarico (se presenti) proteggono i componenti di scarico caldi da spruzzi d'olio o combustibile in caso di guasto di una linea, un tubo o una tenuta. Gli schermi di scarico devono essere installati correttamente.

Non saldare su tubazioni o serbatoi che contengono liquidi infiammabili. Non tagliare a fiamma tubazioni o serbatoi che contengono liquidi infiammabili. Pulire tali tubazioni o serbatoi accuratamente con un solvente non infiammabile prima della saldatura o del taglio a fiamma.

Il cablaggio deve essere mantenuto in buone condizioni. Disporre e collegare in modo idoneo tutti i fili elettrici. Controllare quotidianamente tutti i fili elettrici. Riparare eventuali fili allentati o sfilacciati prima di utilizzare il motore. Pulire tutti i raccordi elettrici e serrarli.

Eliminare tutto il cablaggio scollegato o non necessario. Non utilizzare fili o cavi più piccoli del calibro raccomandato. Non bypassare eventuali fusibili e/o interruttori di circuito.

Archi elettrici o scintille possono causare un incendio. Collegamenti sicuri, cablaggio raccomandato e cavi delle batterie correttamente mantenuti aiuteranno a evitare archi elettrici o scintille.

Ispezionare tutte le tubazioni e i tubi flessibili per escludere usura o deterioramento. Disporre correttamente tutti i tubi flessibili. Le tubazioni e i tubi flessibili devono avere un supporto adeguato e morsetti sicuri. Serrare tutti i collegamenti alla coppia raccomandata. Le perdite possono causare incendi.

Installare correttamente tutti i filtri dell'olio e del carburante. Gli alloggiamenti del filtro devono essere serrati a una coppia corretta.

Prestare attenzione quando si effettua il rifornimento di un motore. Non fumare quando si effettua il rifornimento di un motore. Non effettuare il rifornimento di un motore accanto a fiamme aperte o scintille. Arrestare sempre il motore prima del rifornimento.

Evitare il rischio di elettricità statica durante il rifornimento. Il combustibile diesel a contenuto di zolfo ultra basso (combustibile ULSD) determina un maggiore pericolo di ignizione da elettricità statica rispetto a una



formulazione diesel precedente con contenuto di zolfo più elevato. Evitare la morte o gravi lesioni dovute a incendi o esplosioni. Consultare il proprio fornitore di combustibile o dell'impianto di combustibile per garantire che l'impianto di erogazione sia conforme agli standard di rifornimento per prassi di messa a terra e collegamento a massa corrette.

I gas di una batteria possono esplodere. Tenere eventuali fiamme aperte o scintille a distanza dalla parte superiore di una batteria. Non fumare nelle aree di ricarica delle batterie.

Non controllare mai la carica della batteria posizionando un oggetto in metallo sui poli dei morsetti. Utilizzare un voltmetro o un idrometro.

Raccordi dei cavi ponte errati possono causare un'esplosione che può comportare infortuni. Fare riferimento alla sezione "Funzionamento" di questo manuale per le istruzioni specifiche.

Non caricare una batteria congelata. La carica di una batteria congelata può comportare un'esplosione.

Le batterie devono essere mantenute pulite. Le coperture (se presenti) devono essere mantenute sulle celle. Utilizzare cavi, raccordi e coperture del vano batterie raccomandati quando il motore è in funzione.



### Estintore

Assicurarsi che sia disponibile un estintore. Familiarizzare con il funzionamento dell'estintore. Ispezionare l'estintore e revisionarlo regolarmente. Rispettare le raccomandazioni sulla piastra delle istruzioni.

### Tubazioni, tubi e tubi flessibili

Una volta spento il motore, prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione sulle tubazioni del combustibile del motore è necessario attendere 10 minuti per consentire lo spurgo della pressione del combustibile dalle tubazioni del combustibile ad alta pressione.

Non piegare le tubazioni ad alta pressione. Non colpire le tubazioni ad alta pressione. Non installare tubazioni piegate o danneggiate.

Riparare le tubazioni allentate o danneggiate. Le perdite possono causare incendi. Rivolgersi al distributore Perkins per la riparazione o per i ricambi.

Controllare tubazioni, tubi e tubi flessibili con attenzione. Non utilizzare le mani nude per verificare le perdite. Utilizzare una tavola o del cartone per verificare la presenza di perdite. Serrare tutti i collegamenti alla coppia raccomandata.

Sostituire i componenti in presenza di una delle seguenti condizioni:

- Raccordi terminali danneggiati o con perdite.
- Coperture esterne sfregate o tagliate.
- Fili esposti.
- Coperture esterne rigonfie.

- Parti flessibili dei tubi piegate.
- Coperture esterne con armatura integrata.
- Raccordi terminali mal posizionati.

Assicurarsi che tutti i morsetti, le protezioni e gli schermi termici siano correttamente installati per evitare vibrazioni, sfregamento contro altri componenti e calore eccessivo.

### Prevenzione di schiacciamento e tagli

Supportare adeguatamente il componente quando si effettuano interventi sotto il componente.

A meno che non vengano fornite istruzioni sulla manutenzione, non tentare mai di effettuare regolazioni mentre il motore è in funzione.

Tenersi a distanza da tutte le parti rotanti e da tutte le parti in movimento. Lasciare in posizione le protezioni fino all'esecuzione della manutenzione. Una volta effettuata la manutenzione, reinstallare le protezioni.

Tenere gli oggetti a distanza dalle pale del ventilatore in movimento. Le pale del ventilatore scaglieranno o taglieranno gli oggetti.

Quando vengono colpiti oggetti, indossare occhiali protettivi per evitare infortuni agli occhi.

Schegge o altri detriti possono staccarsi dagli oggetti una volta colpiti. Prima che vengano colpiti degli oggetti, assicurarsi che nessun altro subisca infortuni dai detriti volanti.

### Tubazioni del combustibile ad alta pressione

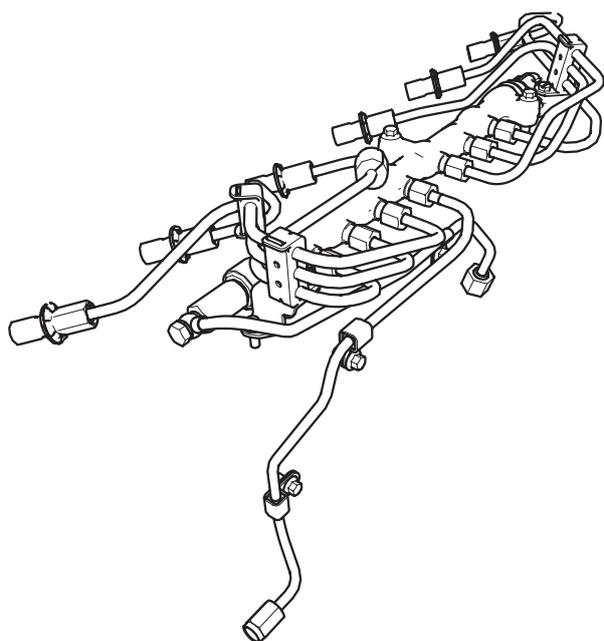
#### AVVERTIMENTO

**Il contatto con combustibili ad alta pressione può causare pericoli di penetrazione di liquidi e ustione. Uno spruzzo di combustibile ad alta pressione può causare un pericolo di incendio. La mancata osservanza di queste istruzioni di ispezione, manutenzione e assistenza può causare infortuni o la morte.**

Queste tubazioni del combustibile sono diverse dalle tubazioni del combustibile su altri impianti del combustibile per i seguenti elementi:

- Le tubazioni del combustibile ad alta pressione sono costantemente caricate ad alta pressione.
- Le pressioni interne delle tubazioni del combustibile ad alta pressione sono più alte di altri tipi di impianti di combustibile.
- Le tubazioni del combustibile ad alta pressione sono modellate e poi rinforzate mediante un processo speciale.

Non salire sulle tubazioni del combustibile ad alta pressione. Non piegare le tubazioni del combustibile ad alta pressione. Non piegare o colpire le tubazioni del combustibile ad alta pressione. La deformazione o i danni alle tubazioni del combustibile ad alta pressione possono causare un punto di indebolimento e un potenziale guasto.



Esempio tipico

Non verificare le tubazioni del combustibile ad alta pressione con il motore o il motorino di avviamento in funzione. Una volta spento il motore, attendere 60 secondi per lo sfiato della pressione prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione sulle tubazioni del motore.

Non allentare le tubazioni del combustibile ad alta pressione per eliminare l'aria dall'impianto del combustibile. Questa procedura non è obbligatoria.

Ispezionare visivamente le tubazioni del combustibile ad alta pressione prima di avviare il motore. Questa ispezione deve essere effettuata quotidianamente.

In caso di ispezione del motore in funzione, seguire sempre la procedura di ispezione corretta per evitare il rischio di penetrazione dei liquidi. Fare riferimento a questo Manuale d'uso e di manutenzione, "Informazioni generali di pericolo".

- Ispezionare le tubazioni del combustibile ad alta pressione per escludere danni, deformazione, scalfitture, tagli, pieghe o ammaccature.
- Non far funzionare il motore in caso di perdite di combustibile. In caso di perdita, non serrare il raccordo per arrestare la perdita. Il raccordo deve essere serrato solo alla coppia raccomandata. Fare riferimento a Smontaggio e montaggio, "Tubazioni di iniezione del combustibile - rimuovere e installare".
- Se le tubazioni del combustibile ad alta pressione hanno la coppia corretta e le tubazioni del combustibile ad alta pressione presentano perdite, tali tubazioni devono essere sostituite.
- Assicurarsi che tutti i fermi sulle tubazioni del combustibile ad alta pressione siano in posizione. Non far funzionare il motore con fermi danneggiati, mancanti o allentati.
- Non collegare nessun altro elemento alle tubazioni del combustibile ad alta pressione.
- Le tubazioni del combustibile ad alta pressione allentate devono essere sostituite. Anche le tubazioni del combustibile ad alta pressione rimosse devono essere sostituite. Fare riferimento al Manuale di smontaggio e montaggio, "Tubazioni di iniezione del combustibile - rimuovere e installare".

## **Prima dell'avviamento del motore**

### ATTENZIONE

Per l'avviamento iniziale di un motore nuovo o ricostruito, e per l'avviamento di un motore sottoposto a manutenzione, predisporre lo spegnimento del motore in caso di sovravelocità. Ciò può essere realizzato interrompendo l'alimentazione dell'aria e/o del combustibile al motore.

### **AVVERTIMENTO**

**Lo scarico del motore contiene prodotti della combustione che possono essere dannosi per**

**la salute. Avviare e utilizzare sempre il motore in un'area ben ventilata e, in caso di area chiusa, sfiatare lo scarico all'esterno.**

Ispezionare il motore per escludere potenziali pericoli.

Non avviare il motore in presenza di un'etichetta di avvertimento "NON UTILIZZARE" o simili sull'interruttore di avviamento. Non spostare nessuno dei comandi in presenza di un'etichetta di avvertimento "NON UTILIZZARE" o simili sui comandi.

Prima di avviare il motore, assicurarsi che nessuno si trovi sopra, sotto o in prossimità del motore. Assicurarsi che l'area sia priva di personale.

Se presente, assicurarsi che il sistema di illuminazione del motore sia idoneo alle condizioni. Assicurarsi che tutte le luci funzionino correttamente, se presenti.

Tutte le protezioni e tutte le coperture protettive devono essere installate se il motore deve essere avviato per effettuare le procedure di assistenza. Per aiutare a impedire incidenti dovuti alle parti in rotazione, lavorare con attenzione attorno ai componenti.

Non bypassare i circuiti di spegnimento automatici. Non disabilitare i circuiti di spegnimento automatici. I circuiti sono forniti per aiutare a impedire infortuni. I circuiti sono inoltre forniti per aiutare a impedire danni al motore.

Consultare il Manuale di assistenza per riparazioni e regolazioni.

## Avviamento del motore



**Non utilizzare supporti all'avviamento di tipo ad aerosol, come l'etere. Tale utilizzo può comportare un'esplosione e infortuni.**

Se un'etichetta di avvertimento è applicata all'interruttore di avviamento del motore o ai comandi, non avviare il motore o spostare i comandi. Rivolgersi alla persona che ha applicato l'etichetta di avvertimento prima dell'avvio del motore.

Tutte le protezioni e tutte le coperture protettive devono essere installate se il motore deve essere avviato al fine di effettuare le procedure di assistenza. Per aiutare a impedire incidenti dovuti alle parti in rotazione, lavorare con attenzione attorno ai componenti.

Avviare il motore dal comparto dell'operatore o dall'interruttore di avviamento del motore.

**Nota:** Non sovraccaricare il motore. Il sovraccarico del motore può far sì che l'acqua dell'impianto di scarico penetri nei cilindri.

Avviare sempre il motore in base alla procedura descritta nel Manuale d'uso e di manutenzione, argomento "Avviamento del motore" nella sezione Funzionamento. Conoscere la procedura corretta aiuterà a impedire gravi danni ai componenti del motore. Conoscere la procedura aiuterà anche a prevenire infortuni.

Lo scarico del motore contiene prodotti della combustione che possono essere dannosi per la salute. Avviare e utilizzare sempre il motore in un'area ben ventilata. Se il motore viene avviato in un'area chiusa, sfiatare lo scarico all'esterno.

**Nota:** Il motore è dotato di un dispositivo per l'avviamento a freddo. Se il motore verrà utilizzato in condizioni molto fredde, può essere necessario un supporto all'avviamento a freddo aggiuntivo. Normalmente, il motore sarà dotato del tipo corretto di supporto all'avviamento per la regione specifica di utilizzo.

Questi motori sono dotati di un supporto all'avviamento a candela in ciascun cilindro individuale che riscalda l'aria di aspirazione per migliorare l'avviamento.

### Arresto del motore

Non scollegare mai nessun cavo del circuito di carica o del circuito della batteria dalla batteria quando l'unità di ricarica è in funzione. Una scintilla può far sì che i gas combustibili prodotti da alcune batterie si accendano.

Per aiutare a impedire che le scintille accendano i gas combustibili prodotti da alcune batterie, il cavo di avviamento rapido negativo “-” deve essere collegato per ultimo dall'alimentazione esterna al morsetto negativo “-” del motorino di avviamento. Se il motorino di avviamento non è dotato di un morsetto “-” negativo, collegare il cavo di avviamento rapido al blocco motore.

Controllare i fili elettrici quotidianamente per escludere fili allentati o sfilacciati. Serrare tutti i fili elettrici allentati prima dell'avviamento del motore. Riparare tutti i fili elettrici sfilacciati prima dell'avviamento del motore. Consultare il Manuale d'uso e di manutenzione per istruzioni di avviamento specifiche.

### Impianto elettrico

Non scollegare mai nessun cavo del circuito di carica o del circuito della batteria dalla batteria quando l'unità di ricarica è in funzione. Una scintilla può far sì che i gas combustibili prodotti da alcune batterie si accendano.

Per aiutare a impedire che le scintille accendano i gas combustibili prodotti da alcune batterie, il cavo di avviamento rapido negativo “-” deve essere collegato per ultimo dall'alimentazione esterna al morsetto negativo “-” del motorino di avviamento. Se il motorino di avviamento non è dotato di un morsetto “-” negativo, collegare il cavo di avviamento rapido al blocco motore.

Controllare i fili elettrici quotidianamente per escludere fili allentati o sfilacciati. Serrare tutti i fili elettrici allentati prima dell'avviamento del motore. Riparare tutti i fili elettrici sfilacciati prima dell'avviamento del motore. Consultare il Manuale d'uso e di manutenzione per istruzioni di avviamento specifiche.

### Pratiche di messa a terra

Mettere correttamente a terra l'impianto elettrico per l'imbarcazione e il motore. Una messa a terra corretta è necessaria per prestazioni ottimali del motore e affidabilità. Una messa a terra errata determinerà percorsi dei circuiti elettrici incontrollati o inaffidabili.

Percorsi dei circuiti elettrici incontrollati o inaffidabili possono determinare danni ai cuscinetti principali, alle superfici dei cuscinetti di banco dell'albero motore e ai componenti in alluminio. Percorsi dei circuiti elettrici incontrollati possono inoltre causare rumore elettrico. Il rumore elettrico può deteriorare le prestazioni dell'imbarcazione e della radio.

Collegare il motorino di avviamento direttamente al morsetto negativo "-" della batteria. Collegare l'alternatore al morsetto negativo "-" della batteria o al morsetto negativo "-" per il motorino di avviamento. L'alternatore e il motorino di avviamento devono soddisfare i requisiti di isolamento marittimo.

**Nota:** Tutti i raccordi elettrici devono soddisfare o superare l'American Boat and Yacht Council Standard E-11.

Utilizzare un busbar con percorso diretto al morsetto negativo "-" della batteria per i componenti a bassa corrente che richiedono un collegamento negativo "-" alla batteria. Collegare il busbar direttamente al morsetto negativo "-" della batteria.

**Nota:** Tutti i percorsi di ritorno alla batteria negativa "-" devono poter trasportare correnti di guasto.

L'utilizzo di un busbar garantisce che il modulo di controllo elettronico (ECM) e i componenti collegati all'ECM abbiano un punto di riferimento comune.

**Nota:** Se si utilizzano più busbar per il collegamento dei componenti alla batteria negativa "-", è necessario fornire un riferimento comune. Tutti i busbar devono essere collegati tra loro per una corretta sincronizzazione del motore per più operazioni del motore.

### Elettronica del motore

#### **AVVERTIMENTO**

La manomissione dell'installazione dell'impianto elettronico o dell'installazione del cablaggio OEM può essere pericolosa e comportare infortuni o la morte e/o danni al motore.

#### **AVVERTIMENTO**

Pericolo di scosse elettriche. Gli iniettori della centralina elettronica utilizzano tensione c.c. L'ECM invia questa tensione agli iniettori della centralina. Non venire a contatto con il connettore del cablaggio per gli iniettori della centralina elettronica mentre il motore è in funzione. La mancata osservanza di queste istruzioni può comportare infortuni o la morte.

Questo motore è dotato di un sistema di monitoraggio del motore programmabile. Il Modulo di controllo elettronico (ECM) monitora le condizioni di funzionamento del motore. Se uno dei parametri del motore si estende al di fuori di un intervallo ammissibile, l'ECM inizierà un'azione immediata.

Le seguenti azioni sono disponibili per il controllo del monitoraggio del motore:

- Avvertimento
- Spegnimento
- Controller di spegnimento

Le seguenti condizioni monitorate di funzionamento del motore possono limitare la velocità del motore:

- Temperatura refrigerante del motore
- Pressione olio motore
- Regime del motore
- Temperatura aria collettore di aspirazione
- Temperatura di scarico elevata
- Temperatura rail combustibile elevata
- Livello refrigerante basso
- Sensori del motore

Il pacchetto di monitoraggio del motore può variare per diversi modelli di motore e diverse applicazioni del motore. Tuttavia, il sistema di monitoraggio e il controllo del monitoraggio del motore saranno simili per tutti i motori.

**Nota:** Molti dei sistemi di controllo del motore e dei moduli display disponibili per i motori Perkins funzionano all'unisono con il sistema di monitoraggio del motore. Insieme, i due comandi forniranno una funzione di monitoraggio del motore per l'applicazione specifica del motore. Fare riferimento alla Guida alla risoluzione dei problemi per maggiori informazioni sul sistema di monitoraggio del motore.

## Isolamento del generatore per la manutenzione

Durante la manutenzione di un gruppo elettrogeno ad alimentazione elettrica o la riparazione di un gruppo elettrogeno ad alimentazione elettrica, seguire la procedura riportata sotto:

1. Spegnerne il motore.
2. Applicare un'etichetta di avvertimento "NON UTILIZZARE" o simili al circuito di avviamento del motore principale. Scollegare il circuito di avviamento del motore.
3. Scollegare il generatore dal sistema di distribuzione.
4. Bloccare l'interruttore di circuito. Applicare un'etichetta di avvertimento "NON UTILIZZARE" o simili all'interruttore di circuito. Fare riferimento allo schema elettrico. Verificare che tutti i punti di possibile flusso di potenza inverso siano stati bloccati.



5. Assicurarsi che il sistema di controllo del motore non sia in modalità di "AVVIAMENTO AUTOMATICO".
6. Applicare un'etichetta di avvertimento "NON UTILIZZARE" o simili ai comandi di eccitazione del generatore.
7. Rimuovere la copertura della morsettiera del generatore.
8. Utilizzare un tester di prossimità audiovisivo per verificare che il generatore sia diseccitato. Questo tester deve essere isolato per la corretta tensione nominale. Seguire tutte le linee guida per verificare che il tester sia operativo.
9. Determinare che il generatore sia in condizione diseccitata. Aggiungere piattine di massa ai conduttori o terminali. Durante l'intero periodo di lavoro, queste piattine di massa devono rimanere collegate ai conduttori e ai terminali.



## 1. Viste del motore

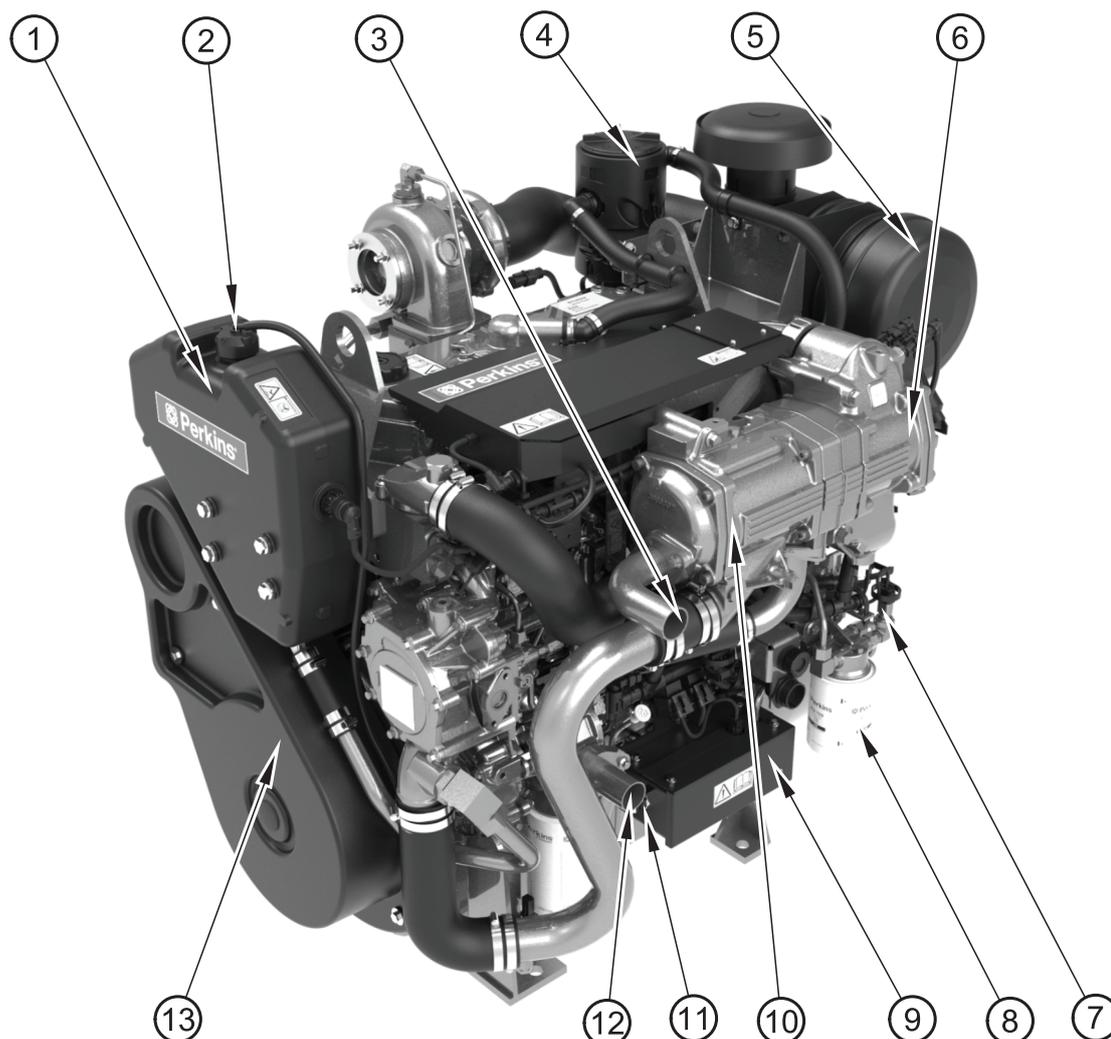
### Introduzione

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

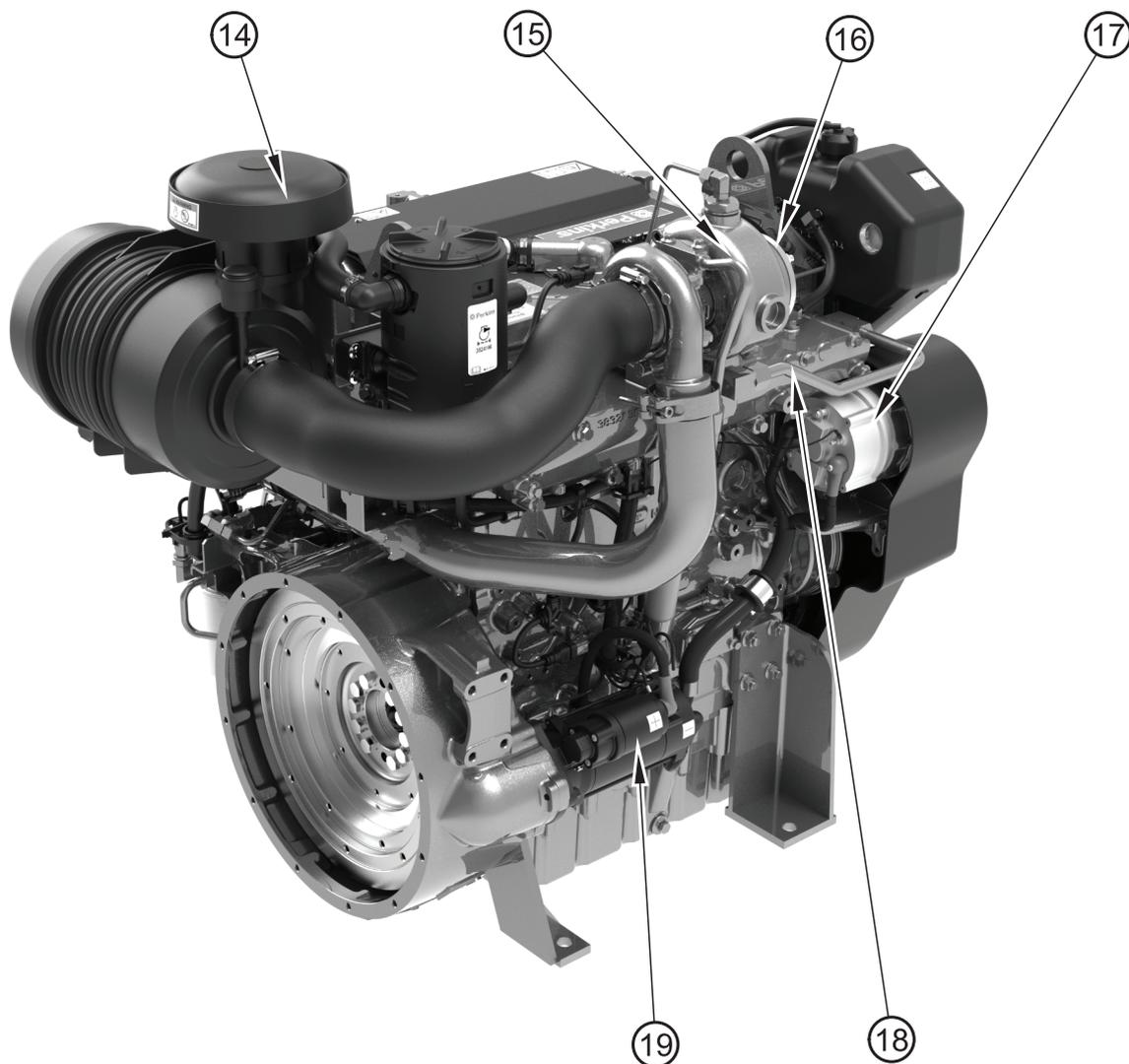
#### Vista anteriore e laterale destra

- |   |                             |
|---|-----------------------------|
| 1. Serbatoio                                  | 10. Scambiatore di calore   |
| 2. Tappo di rifornimento liquido refrigerante | 11. Ingresso combustibile   |
| 3. Uscita acqua bruta                         | 12. Aspirazione acqua bruta |
| 4. Sfiato basamento motore                    | 13. Paracinghia             |
| 5. Cartuccia filtro dell'aria                 |                             |
| 6. Aftercooler                                |                             |
| 7. Uscita combustibile                        |                             |
| 8. Filtro combustibile                        |                             |
| 9. Coperchio pompa di alimentazione           |                             |

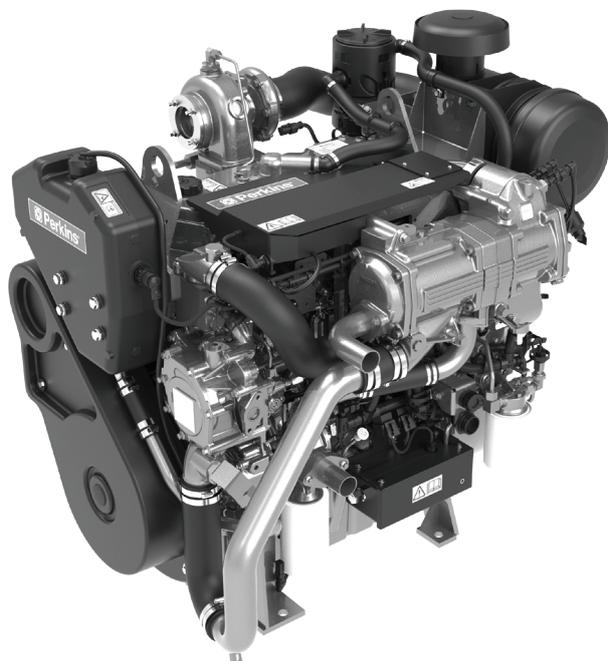


**Vista posteriore e laterale sinistra**

- 14. Ingresso filtro dell'aria
- 15. Turbocompressore
- 16. Flangia di scarico
- 17. Alternatore
- 18. Collettore di scarico
- 19. Avviamento



## 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 Perkins Marine. Questi motori sono stati progettati per l'impiego su imbarcazioni da diporto e imbarcazioni commerciali.

Più di ottant'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.

**Nota:** Questo motore può essere opzionalmente certificato secondo UE 2016/1628. I risultati di misurazione della CO<sub>2</sub> per le seguenti famiglie di motori sono:

I risultati di misurazione della CO <sub>2</sub> a velocità costante per le famiglie di motori UE 2016/1628		
IWP2V4.4NZA	Valori nominali aftercooling turbo a velocità costante	710,26 g/kWh
IWP2V4.4NZB	Solo valori nominali turbo a velocità costante	835,61 g/kWh
IWP2V07.0NNA	Valore nominale aftercooling turbo a velocità variabile	801,04 g/kWh

Questi risultati di misurazione della CO<sub>2</sub> derivano dai test su un ciclo fisso in condizioni di laboratorio di un motore padre rappresentativo della famiglia di motori e non implicano o esprimono alcuna garanzia di prestazioni di un particolare motore.

### Informazioni di sicurezza

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

#### **AVVERTIMENTO**

**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

### **AVVERTIMENTO**

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

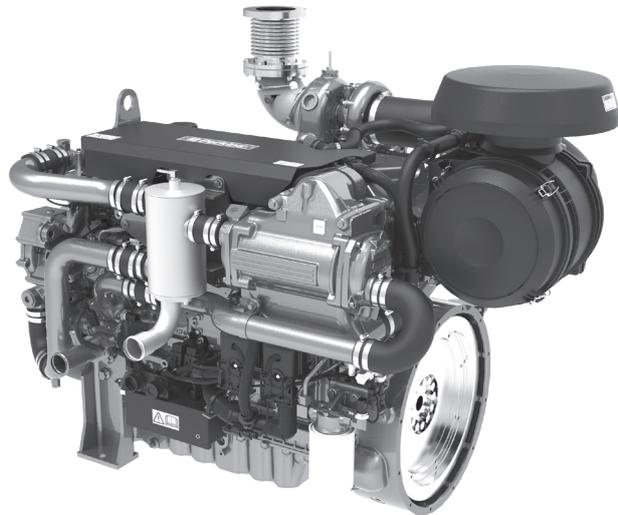
**Attenzione: Non pulire un motore durante il funzionamento. L'eventuale uso di liquidi detergenti freddi su un motore caldo può causare danni ad alcuni componenti del motore.**

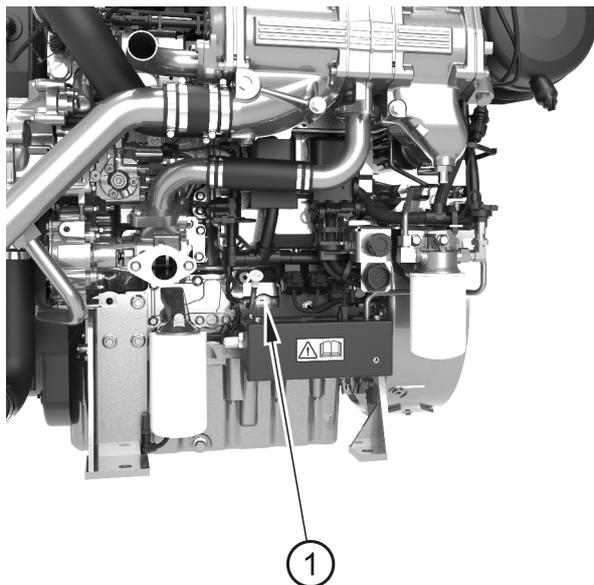
Questo manuale è stato redatto per aiutarvi nella manutenzione e nell'impiego corretti del motore.

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 a Perkins Marine.

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





### 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 di Perkins Marine.

### 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 le coppa. Un esempio di numero di matricola del motore è:

**MN85262U123456T**

**Dettagli di contatto**

**Perkins Marine**

Ferndown Industrial Estate  
Wimborne  
Dorset  
BH21 7PW  
Inghilterra  
Telefono: +44 (0)1202 796000  
**[www.Perkins.com/marine](http://www.Perkins.com/marine)**

### 3. Istruzioni per l'uso

**Nota:** Il motore e il sistema di controllo delle emissioni devono essere azionati, utilizzati e mantenuti in conformità con le istruzioni fornite. Il mancato rispetto delle istruzioni può determinare prestazioni in termini di emissioni che non soddisfano i requisiti applicabili alla categoria del motore. Non deve avvenire alcuna manomissione o uso improprio deliberati del sistema di controllo delle emissioni del motore. Un intervento tempestivo è fondamentale al fine di rettificare l'errato funzionamento, utilizzo o manutenzione del sistema di controllo delle emissioni.

**Nota:** Il funzionamento del motore quando il motore o il sistema di controllo sono guasti deve essere mantenuto al minimo richiesto per spostare o portare l'imbarcazione o l'equipaggiamento in una posizione o condizione di sicurezza. Il guasto deve quindi essere rettificato prima di ripristinare il funzionamento del motore. L'utilizzo del motore in presenza di un guasto può rendere le emissioni di scarico del motore non conformi.

#### Diagnostica del motore

Il motore è dotato di diagnostica integrata al fine di garantire che i sistemi del motore funzionino correttamente. L'operatore sarà avvisato della condizione da una spia di "Arresto o avvertimento". In determinate condizioni, i cavalli vapore del motore e la velocità del veicolo possono essere limitati. Lo strumento di diagnosi elettronico può essere utilizzato per visualizzare i codici diagnostici.

Esistono tre tipi di codici diagnostici: attivo, registrato ed evento.

La maggior parte dei codici diagnostici vengono registrati e memorizzati nell'ECM. Per ulteriori informazioni, fare riferimento alla Guida alla risoluzione dei problemi.

L'ECM fornisce un regolatore elettronico che controlla l'uscita degli iniettori al fine di mantenere i giri/min desiderati del motore.

**Nota:** Al fine di garantire il mantenimento delle prestazioni di emissione del motore, è necessario seguire la manutenzione programmata. La mancata osservanza di questo requisito può rendere non conformi le emissioni di scarico.

#### 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:**

**E' 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  $\pm 5\%$ .

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

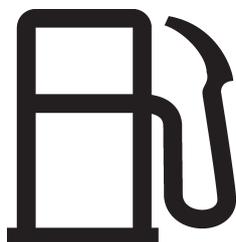
**Preparativi per l'avviamento del motore**

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

## 4. Liquidi del motore



### Impianto di alimentazione

---

#### ATTENZIONE

Un motore certificato ai sensi dei regolamenti dell'US Environmental Protection Agency (US EPA) Marine Tier 3 installato su un'imbarcazione battente bandiera statunitense utilizza un combustibile diesel a contenuto di zolfo ultra basso (combustibile ULSD), come definito da 40 CFR parte 80.510(c). Quando un motore non è installato su un'imbarcazione battente bandiera statunitense, fare riferimento ai regolamenti locali applicabili o dell'International Maritime Organization (IMO) per i requisiti sul combustibile.

---

#### ATTENZIONE

Al fine di soddisfare la durata prevista dei componenti dell'impianto del combustibile, sono richiesti 4 micron(c) di filtraggio del carburante secondario assoluto o meno per tutti i motori diesel Perkins dotati di sistemi di combustibile a iniezione elettronica. Tutti gli attuali motori diesel Perkins sono dotati di fabbrica di filtri del combustibile assoluto Perkins Advanced Efficiency 4 micron(c).

Perkins non garantisce la qualità o le prestazioni di liquidi e filtri non di Perkins.

---

#### ATTENZIONE

Un motore certificato ai sensi di UE 2017/654 installato su un'imbarcazione in funzione nei canali idrici continentali UE deve utilizzare combustibile diesel che soddisfi gli standard EN590 o EN16709.

---

**⚠ AVVERTIMENTO**

Evitare il rischio di elettricità statica durante il rifornimento. Il combustibile diesel a contenuto di zolfo ultra basso (combustibile ULSD) determina un maggiore pericolo di ignizione da elettricità statica rispetto alle formulazioni diesel precedenti con contenuti di zolfo più elevati. Evitare la morte o gravi lesioni dovute a incendi o esplosioni. Consultare il proprio fornitore di combustibile o dell'impianto di combustibile per garantire che l'impianto di erogazione sia conforme agli standard di rifornimento per prassi di messa a terra e collegamento a massa corrette.

**Specifiche per il combustibile diesel distillato**

Il combustibile diesel deve soddisfare gli standard richiesti per la certificazione delle emissioni del motore. Fare riferimento alla tabella (Tabella delle specifiche del combustibile per standard del combustibile) per le specifiche del combustibile richieste per ciascuna certificazione. Assicurarsi che il combustibile diesel utilizzato quando è in vigore uno standard sulle emissioni in vigore soddisfi le specifiche indicate in questa tabella.

Specifiche del combustibile per standard sul combustibile					
Specifiche del combustibile	Standard sul combustibile				
	ASTM D975	EN590	ISO 8217:2018 DMX	ISO 8217:2018 DMA	ISO 8217:2018 DFA
Numero di cetano (minimo)	40	51	45	40	40
Zolfo (massimo)	15 ppm	10 ppm	10.000 ppm (1%) <sup>(1)</sup>		
FAME (massimo)	0%	7%	0%		7%
Viscosità (diametro di usura massimo) ISO 12156-1	520 µm	460 µm	520 µm		520 µm

(1) L'acquirente definirà il limite massimo di zolfo in linea con i regolamenti normativi pertinenti (fare riferimento a IS ISO 8217:2018 per ulteriori informazioni)

La tabella dei requisiti per le specifiche del combustibile per certificazione di emissioni elenca le specifiche chiave per il combustibile di ciascuno standard sul combustibile diesel distillato. Farvi riferimento per garantire la selezione dello standard sul combustibile corretto per un funzionamento conforme del motore. La mancata garanzia di funzionamento del motore con il combustibile corretto può rendere non conformi le emissioni di scarico.

Requisiti delle specifiche sul combustibile per certificazione di emissioni			
Certificazione di emissioni	Numero di cetano (minimo)	Zolfo (massimo)	FAME (massimo)
US EPA Tier 3	40	15 ppm	7%
EU Stage V (UE 2017/654)	45	10 ppm	7%
IMO II	40	1000 ppm	20%

In pratica questo significa che i motori in funzione nei canali idrici continentali europei devono utilizzare combustibile diesel che soddisfi gli standard EN590 o EN16709. I motori installati su imbarcazioni battenti bandiera statunitense richiedono che il combustibile diesel ULSD soddisfi i requisiti per il combustibile

ASTM D975 da utilizzare. In molti altri casi, il motore può utilizzare combustibili diesel distillati Marine come elencato in questa tabella, secondo lo standard ISO 8217, se necessario.

In ogni caso, fare riferimento ai regolamenti locali applicabili o dell'International Maritime Organization (IMO) per i requisiti sul combustibile.

La viscosità (come testato secondo lo standard ISO 12156-1) non deve superare 520 µm per qualsiasi combustibile utilizzato.

I combustibili indicati di seguito sono ammissibili per i motori non certificati secondo i regolamenti US Marine EPA Tier 3.

#### **Motori non certificati secondo i regolamenti US Marine EPA Tier 3**

I combustibili indicati di seguito sono ammissibili per i motori non certificati secondo i regolamenti US Marine EPA Tier 3:

Combustibili diesel distillati Marine(1)
ISO 8217-DMA ISO 8217-DMX
ISO 8217-DMX

(1) Utilizzare solo specifiche CIMAC equivalenti alle specifiche ISO indicate. Tali specifiche sono: CIMAC DA

**Nota:** Le imbarcazioni che viaggiano internazionalmente e con comandi NOx on/off devono abilitare questi comandi prima di accedere a NECA. Per le imbarcazioni battenti bandiera statunitense, i comandi on/off non sono ammessi senza esenzione durante i viaggi internazionali. I comandi devono essere sempre attivi. Le destinazioni estere devono essere riviste per l'alimentazione di combustibile ULSD e DEF prima della partenza. Le esenzioni per l'uso di ULSD o DEF da parte di imbarcazioni battenti bandiera statunitense possono essere richieste all'US Environmental Protection Agency (EPA). L'EPA può essere contattata al seguente indirizzo:

[complianceinfo@epa.gov](mailto:complianceinfo@epa.gov)

Indirizzo fisico:

Funzionario designato per la conformità  
Heavy-Duty and Nonroad Engine Group 6403-J  
U.S. AVE. NW  
Washington, DC 20460

#### **Biodiesel**

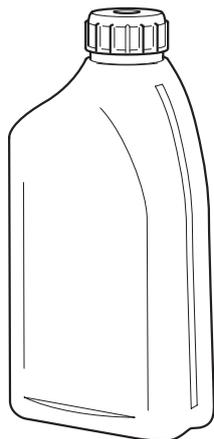
Una miscela di biodiesel fino al 20 per cento può essere utilizzata nel motore quando la miscela di combustibile soddisfa le raccomandazioni nella tabella seguente. Una miscela superiore al 20 per cento di biodiesel può essere talvolta accettabile. Rivolgersi al distributore Perkins per ulteriori informazioni.

**Nota:** Un programma di analisi dell'olio è **caldamente raccomandato** quando si utilizzano miscele di biodiesel superiori al 5 per cento.

Miscele di biodiesel per i motori diesel commerciali Perkins		
Stock di miscele di biodiesel	Miscela finale	Combustibile diesel distillato utilizzato per la miscela
"ASTM D6751" o "EN14214"	B20: "ASTM D7467" e "API" peso specifico 30-45	"ASTM D975" o "EN590"

**Additivi del combustibile**

Sono disponibili numerosi tipi di additivi del combustibile. Perkins generalmente non raccomanda l'utilizzo di additivi del combustibile. Per maggiori informazioni, rivolgersi al distributore Perkins.



## Caratteristiche tecniche dell'olio lubrificante

Olio motore		
	Litri	Galloni USA
<b>E44</b>	11,5	3,1
<b>E70B</b>	17,5	4,6

I motori con filtri dell'olio doppi installati richiederanno olio aggiuntivo.

## Raccomandazioni sui liquidi

### Olio motore diesel

A causa di notevoli variazioni nella qualità e nelle prestazioni degli oli disponibili in commercio, Perkins fa le seguenti raccomandazioni:

**Nota:** Gli oli multigrado sono gli oli di preferenza per l'uso in questo motore diesel Perkins.

Lubrificanti commerciali	Grado di viscosità
Olio motore diesel a contenuto di zolfo ultra basso (API CJ-4) <sup>(1)</sup>	SAE 15W-40
	SAE 10W-30
	SAE 5W-40
	SAE 0W-40
Olio motore diesel (API CI-4/CI-4 PLUS e API CH-4)	SAE 15W-40
	SAE 10W-30

(1) Gli oli ACEA E9 sono validati utilizzando alcuni ma non tutti i test sulle prestazioni dello standard API CJ-4. È possibile utilizzare oli ACEA E9 se l'olio che soddisfa le specifiche API CJ-4 non è disponibile.

## Motori certificati secondo i regolamenti US Marine Environmental Protection Agency (EPA) Tier 3

### ATTENZIONE

Un motore certificato ai sensi dei regolamenti dell'US Environmental Protection Agency (US EPA) Marine Tier 3 installato su un'imbarcazione battente bandiera statunitense utilizza un combustibile diesel a contenuto di zolfo ultra basso (combustibile ULSD), come definito da 40 CFR parte 80.510(c). Quando un motore non è installato su un'imbarcazione battente bandiera statunitense, fare riferimento ai regolamenti locali applicabili o dell'International Maritime Organization (IMO) per i requisiti sul combustibile.

## Motori Non certificati secondo i regolamenti US Marine EPA Tier 3

### Viscosità del lubrificante

Nella selezione dell'olio per qualsiasi applicazione del motore, entrambi i requisiti seguenti devono essere soddisfatti: la viscosità dell'olio e la categoria delle prestazioni dell'olio o le specifiche per le prestazioni dell'olio. L'utilizzo di uno solo di questi parametri non definirà a sufficienza l'olio per un'applicazione del motore.

Il grado di viscosità SAE corretto dell'olio è determinato dalle seguenti temperature: temperatura ambiente minima durante l'avviamento a freddo del motore e la temperatura ambiente massima durante il funzionamento del motore.

Fare riferimento alla tabella seguente (temperatura minima) per determinare la viscosità dell'olio richiesta per l'avviamento di un motore a freddo.

Fare riferimento alla tabella seguente (temperatura massima) per selezionare la viscosità dell'olio per un funzionamento del motore alla temperatura ambiente massima prevista.

**Nota:** In generale, utilizzare la massima viscosità dell'olio disponibile per soddisfare il requisito per la temperatura all'avvio.

Viscosità del lubrificante per temperature ambiente per motori diesel Perkins					
Requisiti per il tipo di olio e prestazioni	Grado di viscosità	°C		°F	
		Min	Max	Min	Max
	SAE 0W-40	-40	40	-40	104
SAE 5W-40	-30	50	-22	122	
SAE 10W-30	-18	40	0	104	
SAE 15W-40	-10	50	14	122	
SAE 0W-30	-40	30	-40	86	
SAE 5W-30	-30	30	-22	86	
SAE 10W-40	-18	50	0	122	

**Nota:** Un avviamento con immersione a freddo si verifica quando il motore non è stato utilizzato di recente, permettendo all'olio di diventare più viscoso a causa delle temperature ambiente più fredde. Si raccomanda un calore supplementare per gli avviamenti con immersione a freddo al di sotto della temperatura ambiente minima. Il calore supplementare può essere necessario per gli avviamenti con immersione a freddo al di sopra della temperatura minima, a seconda di fattori come carico parassita.

**Numero base totale (TBN) e livelli di zolfo del combustibile**

L'uso dell'analisi degli oli Perkins è fortemente raccomandato per la determinazione della durata dell'olio.

Il numero base totale (TBN) minimo richiesto per l'olio dipende dal livello di zolfo del combustibile. Il TBN per il nuovo olio è normalmente determinato dalla procedura "ASTM D2896". Per i motori a iniezione diretta che utilizzano combustibile distillato, si applicano le seguenti linee guida:

Raccomandazioni TBN per le applicazioni nei motori Perkins	
Percentuale del livello di zolfo del combustibile (ppm)	TBN degli oli motore commerciali
0,05% (500 ppm) o meno	Min 7
0,05 - 0,2% (>500 -2000 ppm <sup>(1)</sup> )	Min 10

(1) Si raccomanda l'uso di un programma di analisi dell'olio per terminare gli intervalli di scarico dell'olio.

## Analisi dell'olio

Si raccomanda una regolare analisi dell'olio motore. La moderna analisi dell'olio può aiutare a fornire le seguenti informazioni sulla salute del motore e dell'olio:

- Tasso di usura dei componenti
- Condizione dell'olio
- Contaminazione dell'olio
- Identificazione dell'olio

Questi quattro tipi di analisi sono utilizzati per monitorare la condizione dell'apparecchiatura. I quattro tipi di analisi aiuteranno anche a individuare potenziali problemi. Un programma di analisi dell'olio correttamente amministrato riduce i costi di riparazione e il programma diminuirà l'impatto dei tempi di inattività.

Il programma di analisi dell'olio utilizza un'ampia gamma di test per determinare la condizione dell'olio e del basamento. Per questi test sono state stabilite linee guida basate sull'esperienza e una correlazione ai guasti. Il superamento di una o più di queste linee guida può indicare un grave degrado dei liquidi o un guasto di un componente in sospeso.

---

### ATTENZIONE

Utilizzare sempre una pompa designata per il campionamento dell'olio e utilizzare una pompa designata separata per il campionamento del refrigerante. L'utilizzo della stessa pompa per entrambi i tipi di campioni può contaminare i campioni prelevati. Questa contaminazione può determinare una falsa analisi e un'interpretazione errata che può comportare problemi per distributori e clienti.

---

## 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, Perkins Marine 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		
	Litri	Galloni USA
<b>E44</b>	21	5,5
<b>E70B</b>	35,5	9,4
Rivolgersi al distributore Perkins Marine per il refrigerante corretto.		

**E70B e E44: Scambiatore di calore.** La miscela di liquido refrigerante deve essere una miscela a 50/50 con acqua pulita.

**E70B: 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.

**E44: Dotato di raffreddatore della carena, in condizioni normali.** La miscela di liquido refrigerante deve essere una miscela composta da antigelo al 50% e acqua pulita all'50%, 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.

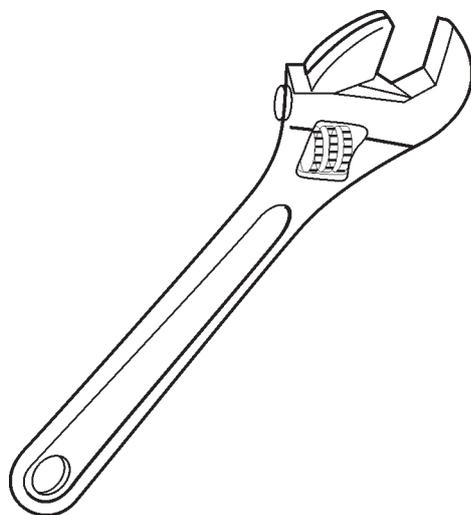
**Attenzione: L'utilizzo di un liquido refrigerante/antigelo che riveste i componenti con uno strato protettivo per impedire la corrosione può compromettere l'efficienza dell'impianto di raffreddamento e causare il surriscaldamento del motore.**

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.

**Nota:** Al fine di garantire il mantenimento delle prestazioni di emissione del motore, è necessario seguire la manutenzione programmata. La mancata osservanza di questo requisito può rendere non conformi le emissioni di scarico.

**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
- Cambio del refrigerante
- 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
- Indicatore di manutenzione del filtro dell'aria del motore - ispezionare
- Livello dell'olio motore - controllare
- Sedimenti e acqua nel serbatoio combustibile - scaricare
- Controllo generale

**Ogni settimana**

- Avvio/arresto automatico - ispezionare
- Pannello strumenti - ispezionare
- Tubi e fascette - ispezionare/sostituire/riserrare
- Riscaldatore acqua mantello - controllare

**Ogni 250 ore di servizio**

- Campione di refrigerante (livello 1) - ottenere
- Campione dell'olio motore - ottenere

**500 ore iniziali (per nuovi sistemi, sistemi rabboccati e sistemi convertiti)**

- Campione di refrigerante (livello 2) - ottenere

**Ogni 500 ore di servizio**

- Filtro secondario impianto di alimentazione - sostituire
- Elemento filtro primario impianto di alimentazione (separatoro acqua - sostituire)
- Girante acqua ausiliaria - sostituire (solo modelli con scambiatore di calore)
- Filtro dell'olio motore - sostituire

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

- Pompa acqua ausiliaria (girante in gomma) - ispezionare/sostituire
- Livello elettrolito batteria - controllare
- Additivo refrigerante supplementare (SCA) dell'impianto di raffreddamento - testare/aggiungere
- Elemento del filtro dell'aria del motore (singolo elemento) - ispezionare/pulire/sostituire
- Filtro acqua di mare - pulire/ispezionare

**Ogni 1000 ore di servizio**

- Nucleo aftercooler - ispezionare (solo modelli di motore con aftercooler)
- Cinghia - ispezionare

- Tendicinghia - controllare
- Valvola di scarico condensa intercooler - ispezionare
- Sensore di velocità - pulire/ispezionare
- Pompa dell'acqua - ispezionare

**Ogni 1000 ore di servizio o 1 anno**

- Caricabatterie - controllare

**Ogni 1500 ore di servizio**

- Sfiato basamento motore - sostituire

**Ogni 2000 ore di servizio**

- Regolatore della temperatura liquido refrigerante - sostituire
- Supporti motore - ispezionare
- Scambiatore di calore - ispezionare
- Motorino di avviamento - ispezionare
- Turbocompressore - ispezionare

**Ogni 2000 ore di servizio o 1 anno**

- Alternatore - ispezionare
- Campione di refrigerante (livello 2) - ottenere
- Scambiatore di calore/aftercooler - 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

**Revisione**

- Considerazioni di revisione
  - La necessità di manutenzione preventiva
  - La qualità del combustibile in uso
  - Le condizioni operative
  - I risultati dell'analisi S·O·S

## Come rabboccare il circuito di raffreddamento

### AVVERTIMENTO

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 1 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

### AVVERTIMENTO

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 1 voce 1).
2. Rimuovere il tappo di scarico (figura 2 voce 1) dal tubo dello scambiatore di calore.
3. Rimuovere il tappo di scarico (figura 3 voce 1) dal collettore di scarico e il tappo di campionamento situato sul lato sinistro del monoblocco (figura 3 voce 2).
4. Rimuovere il tappo di scarico (figura 4 voce 1) dalla parte superiore dello scambiatore di calore.



Figura 1

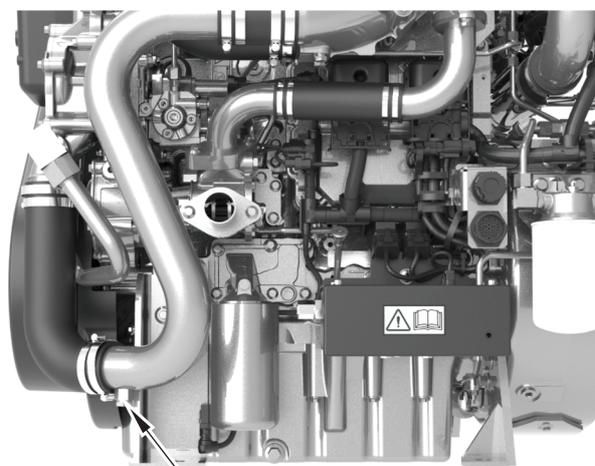


Figura 2

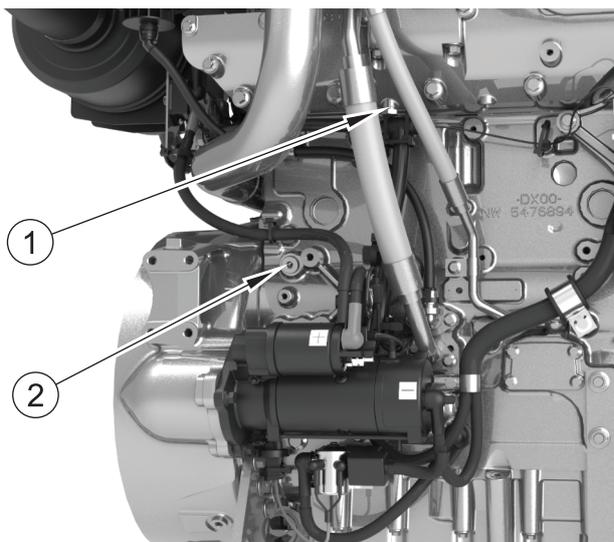


Figura 3

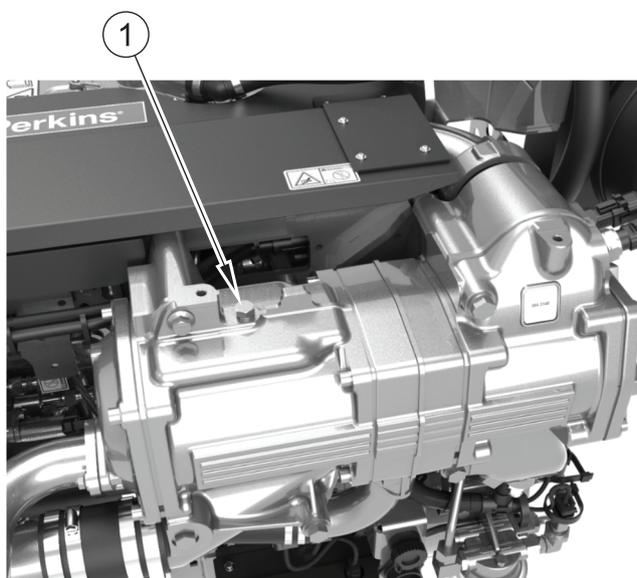


Figura 4

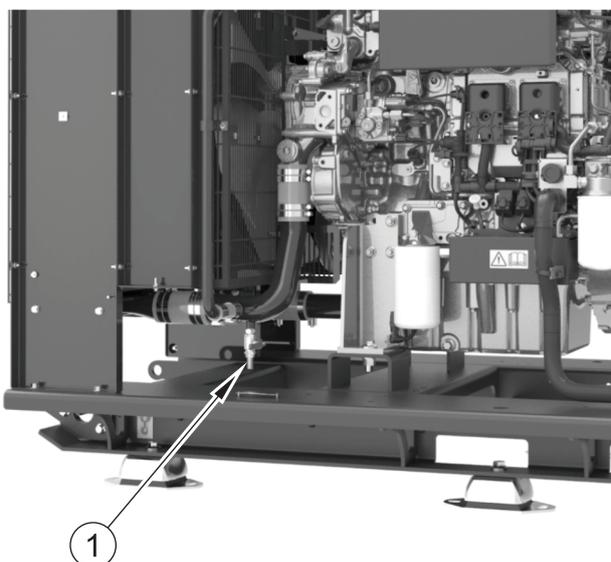


Figura 5

5. Dopo aver scaricato l'impianto, inserire il tappo di rifornimento e i tappi di scarico.
6. 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.

#### Motori dotati di radiatori

1. Allentare il tappo di rifornimento del liquido refrigerante sul radiatore.
2. Ruotare il tappo in posizione di apertura (figura 5 voce 1).
3. Dopo aver scaricato l'impianto, inserire il tappo di rifornimento e chiudere il tappo.
4. 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.

#### 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).

#### **AVVERTIMENTO**

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.

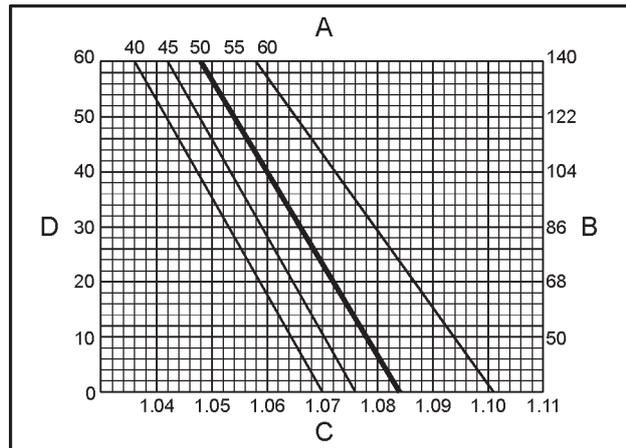
Regolare il tenore della miscela come richiesto.

**Nota:** Se è necessario riempire o rabboccare l'impianto di raffreddamento in service, 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 °F
- C = Peso specifico
- D = Temperatura della miscela in gradi °C



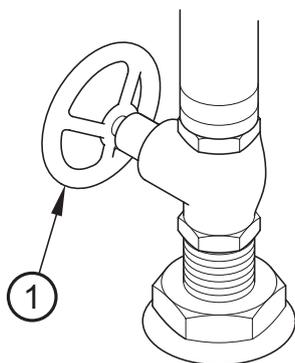


Figura 6

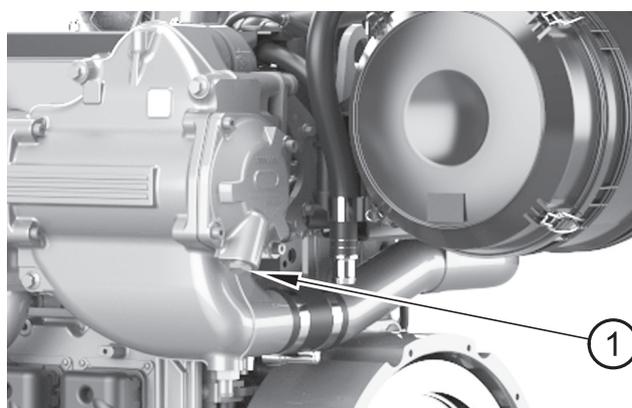


Figura 7

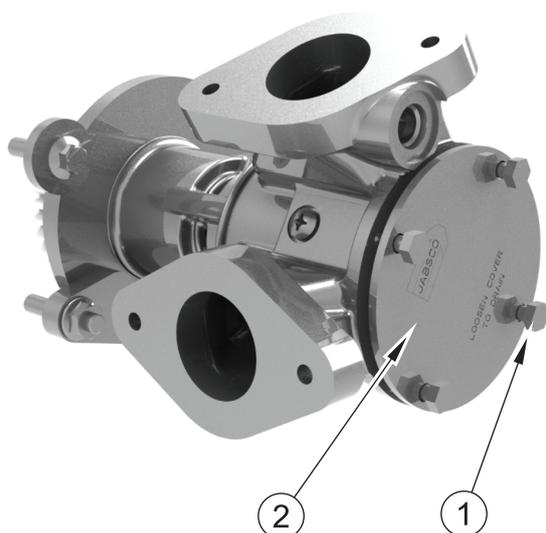


Figura 8

### 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 6 voce 1 a titolo di esempio).
2. Rimuovere il tappo di scarico (figura 7 voce 1) dall'aftercooler. Controllare che il foro di scarico non sia intasato.
3. Rimuovere la piastra terminale della pompa ausiliaria (figura 8 voce 2) svitando i 4 bulloni di fissaggio (figura 8 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 9 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 10 voce 1).
4. Rimuovere il tappo terminale in gomma (voce 2), quindi estrarre la girante dall'albero (figura 11 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 sulle lame della nuova girante e montare la girante nell'alloggiamento con le lame piegate in senso antiorario. 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.

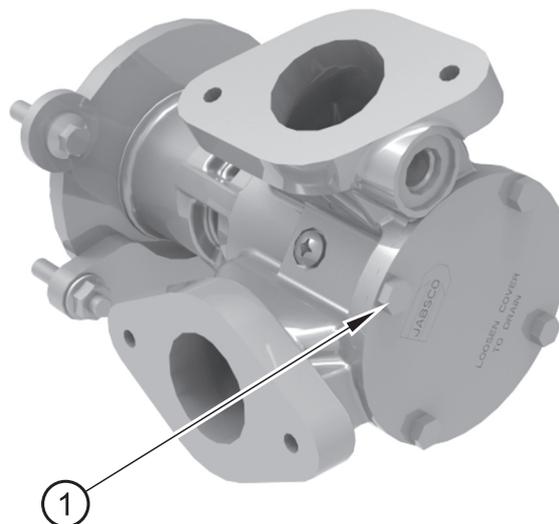


Figura 9

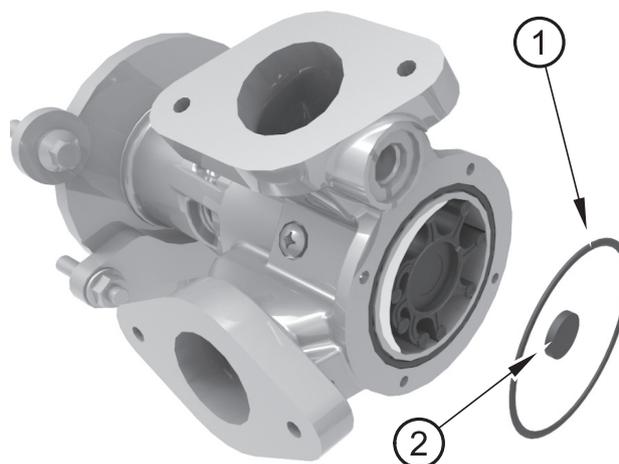


Figura 10

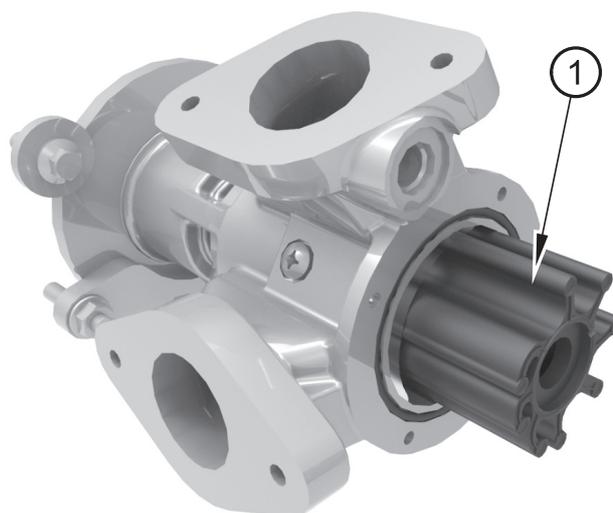


Figura 11

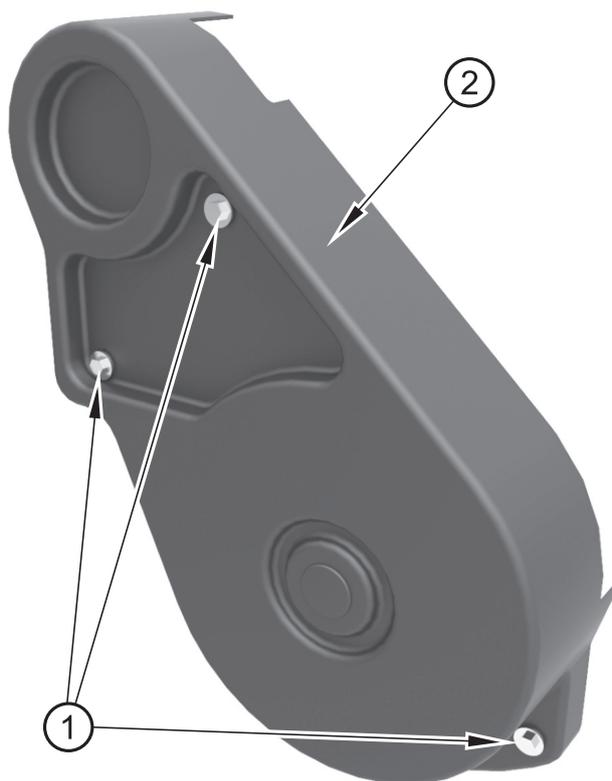


Figura 12

## Come controllare la cinghia di comando dell'alternatore

### **! AVVERTIMENTO**

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 12 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 verifichino 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

### **! AVVERTIMENTO**

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 12 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.

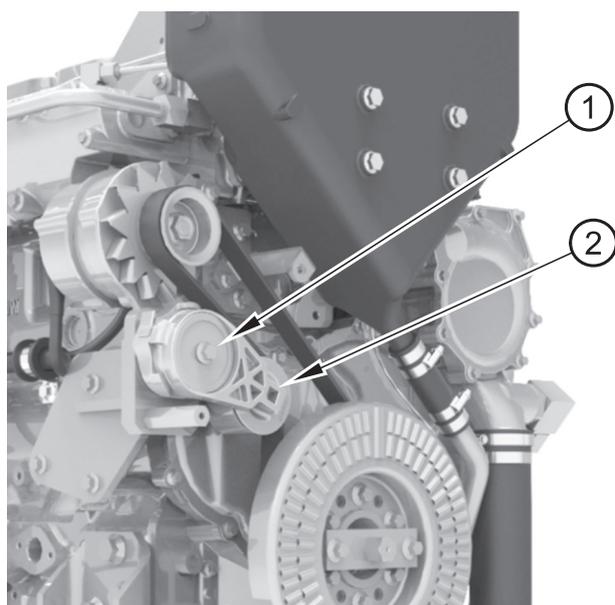


Figura 13

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

#### AVVERTIMENTO

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 12 voce 1) e rimuovere la protezione (voce 2).
2. Inserire un utensile con attacco quadro (figura 13 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 14. 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.

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

L'intervallo per la manutenzione dell'aftercooler/ scambiatore di calore a tubo (figura 15 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
- Surriscaldamento del motore

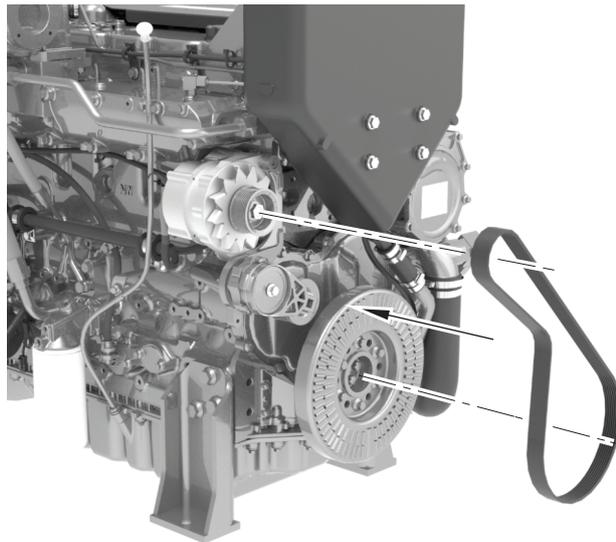


Figura 14

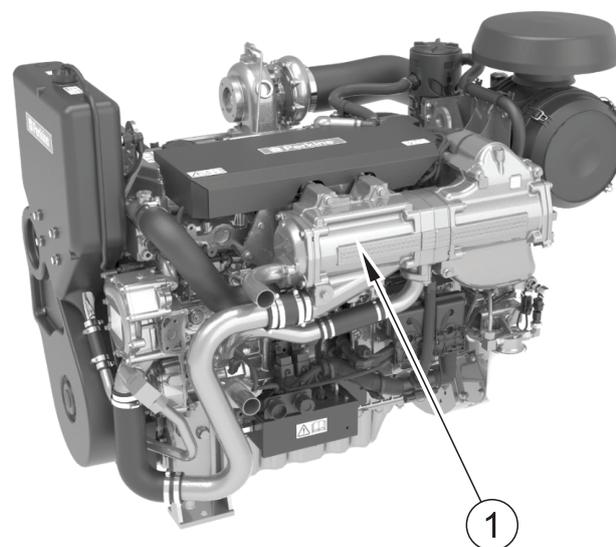


Figura 15

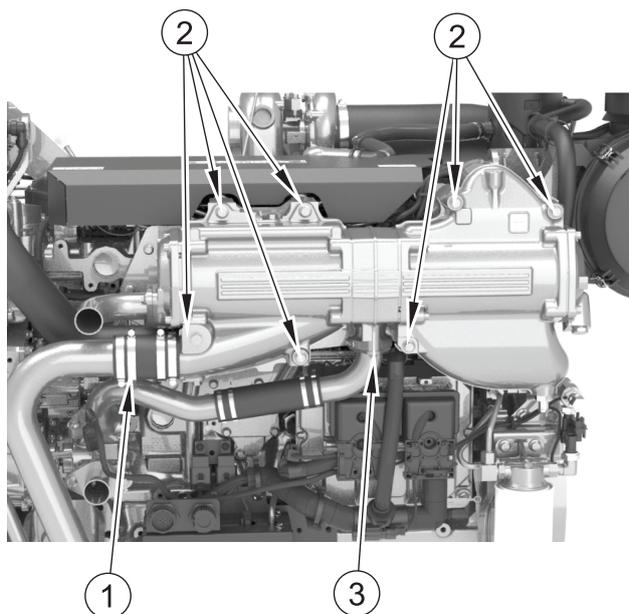


Figura 16

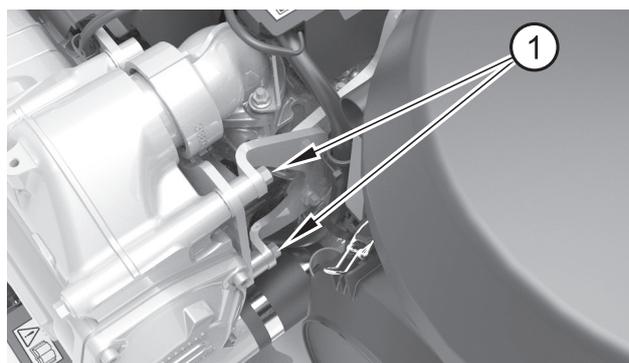


Figura 17

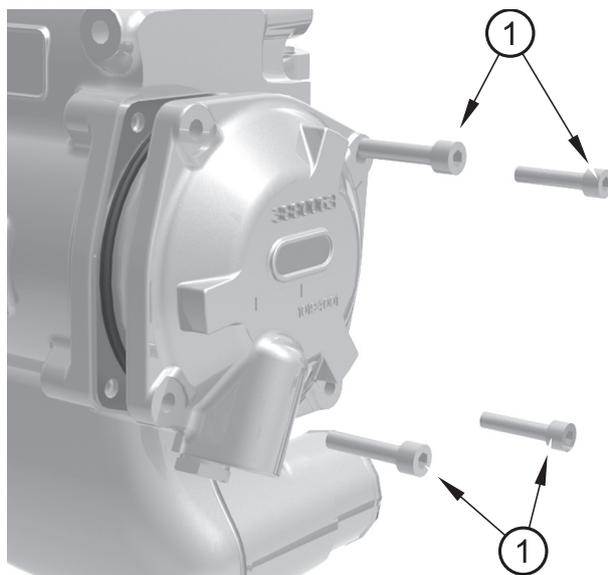


Figura 18

- 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 16 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 17 voce 1).
6. Rimuovere il gruppo scambiatore di calore.
7. Rimuovere il tappo terminale svitando i bulloni (figura 18 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 19 voce 1) e il fascio di tubi (voce 2).
2. Svitare i bulloni (figura 20 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 21.
  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.

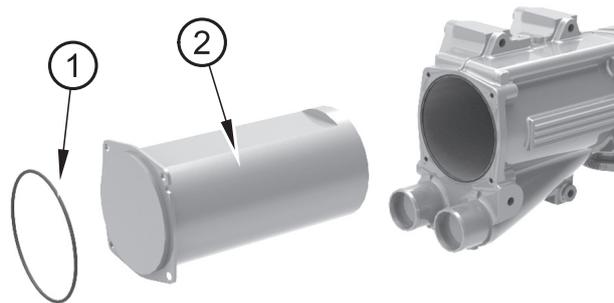


Figura 19

**⚠ AVVERTIMENTO**

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).

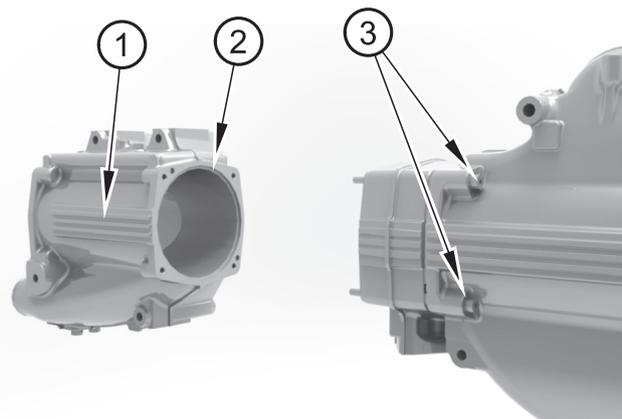


Figura 20

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.

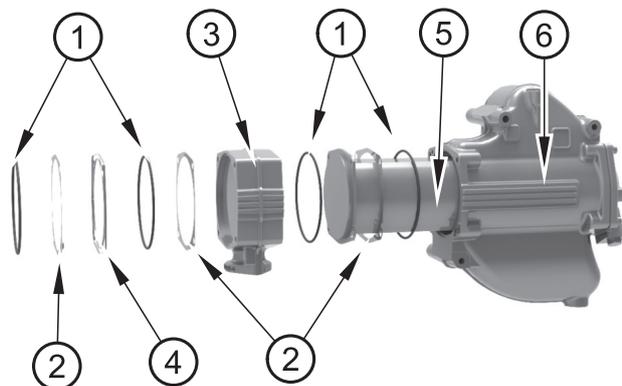


Figura 21

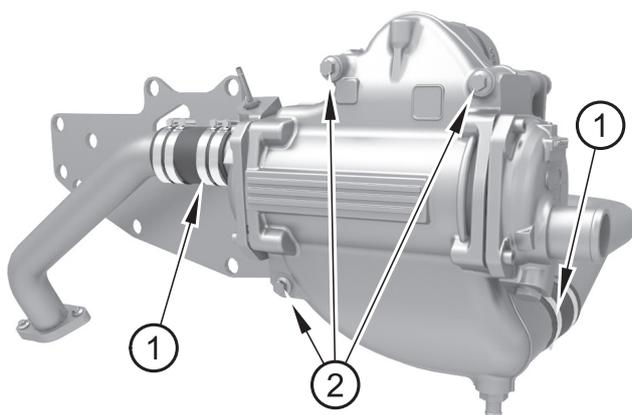


Figura 22

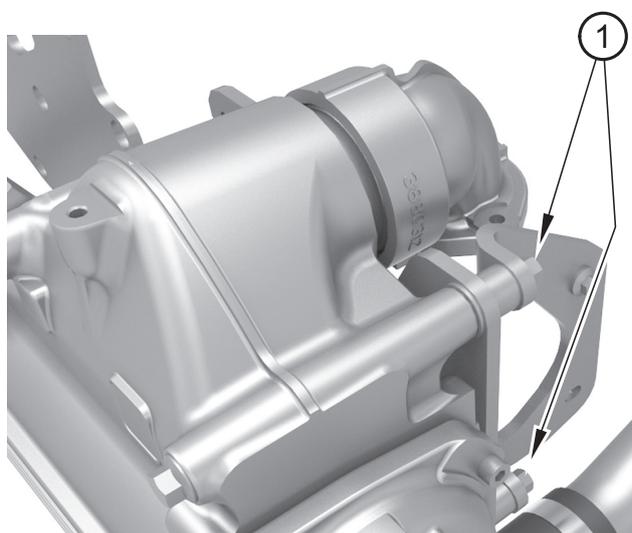


Figura 23

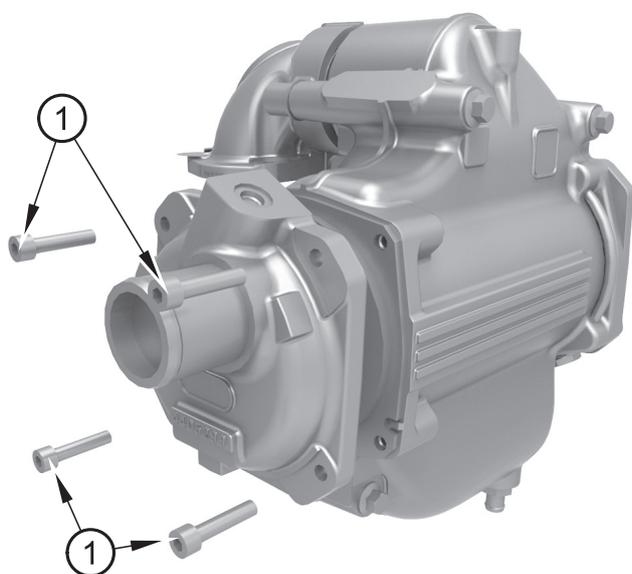


Figura 24

## 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 22 voce 1).
3. Rimuovere i bulloni (voce 2) e il gruppo flessibili.
4. Rimuovere i bulloni che bloccano il gruppo sul retro (figura 23 voce 1).
5. Rimuovere il gruppo scambiatore di calore.
6. Rimuovere il tappo terminale svitando i bulloni (figura 24 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.

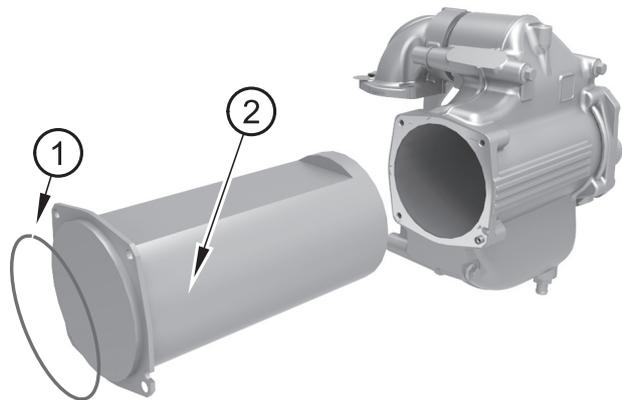


Figura 25

**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 25 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.

**AVVERTIMENTO**

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.

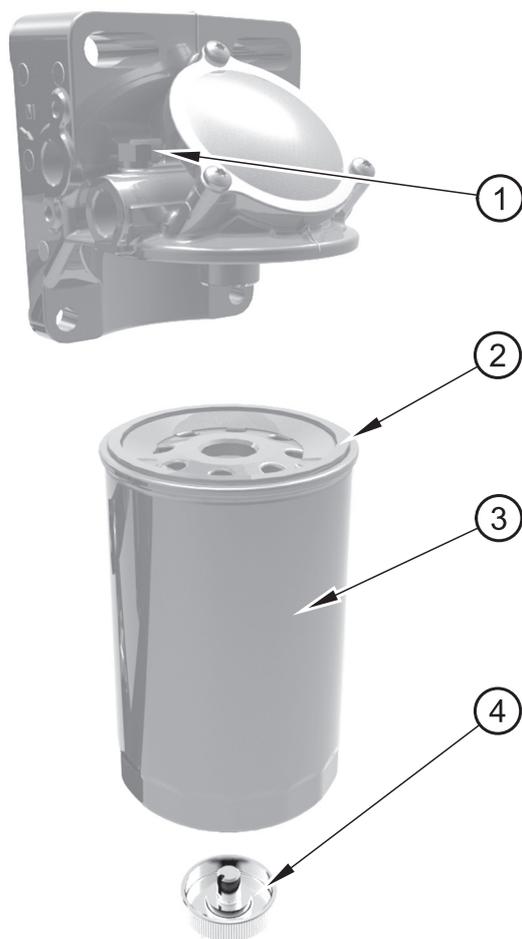


Figura 26

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

### **⚠ AVVERTIMENTO**

**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 sul sistema di alimentazione, fare riferimento alla sezione "Pulizia dei componenti del sistema 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 e 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 dal sistema 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 il sistema 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 sfiato (figura 26 voce 1) del filtro. Aprire la vite di sfiato 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

### AVVERTIMENTO

**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 sul sistema di alimentazione, fare riferimento alla sezione "Pulizia dei componenti del sistema 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 e 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 e 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 dal sistema 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.

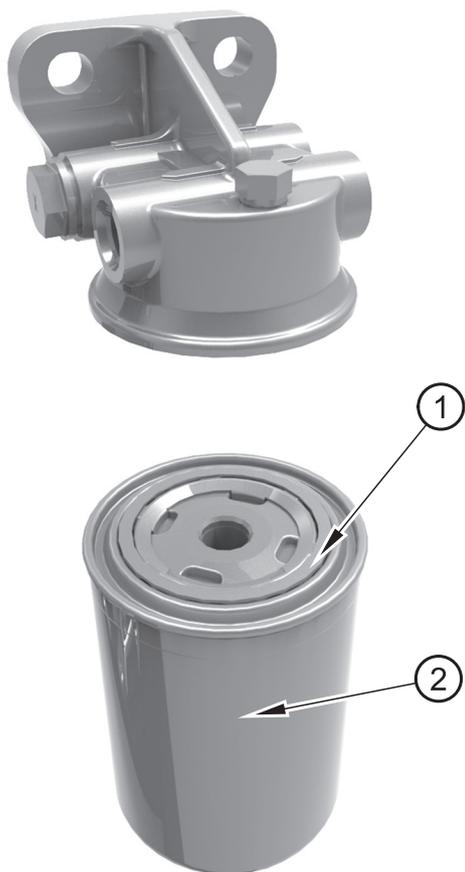


Figura 27

3. Utilizzare una chiave a catena per rimuovere la vecchia cartuccia (figura 27 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

#### **⚠ AVVERTIMENTO**

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

#### **⚠ AVVERTIMENTO**

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 28 voce 1).
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.**

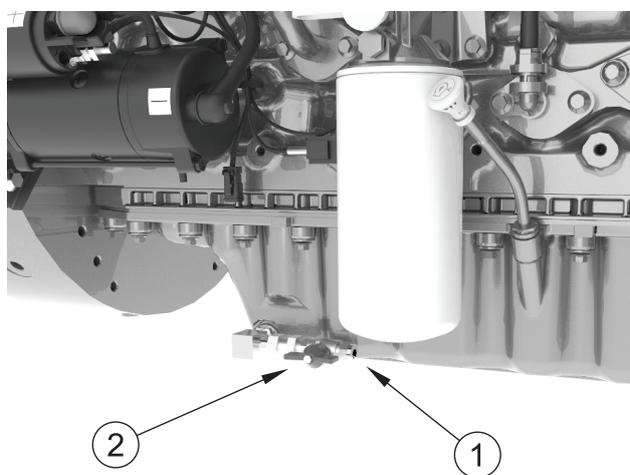


Figura 28

5. Pulire la zona attorno al tappo di rifornimento sulla parte superiore del coperchio bilancieri.
6. Rimuovere il tappo di rifornimento dell'olio (figura 29 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 30 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.

---

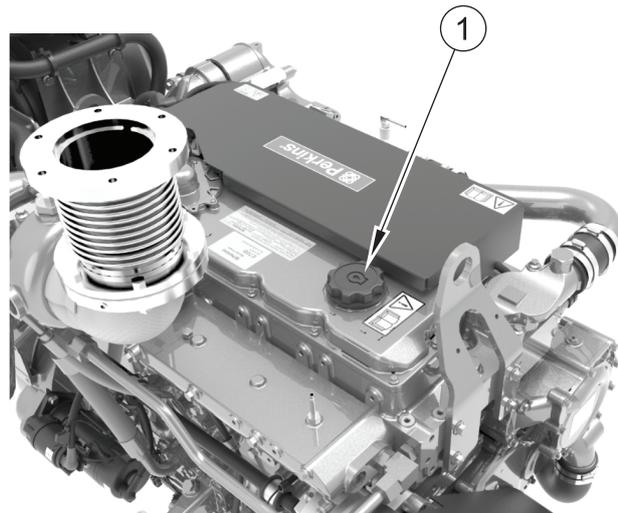


Figura 29

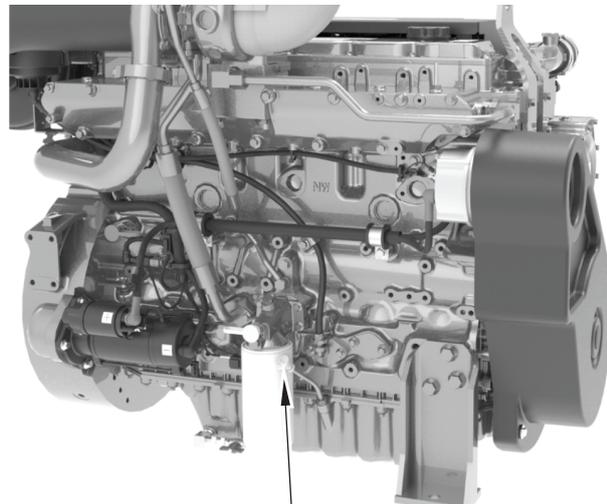


Figura 30

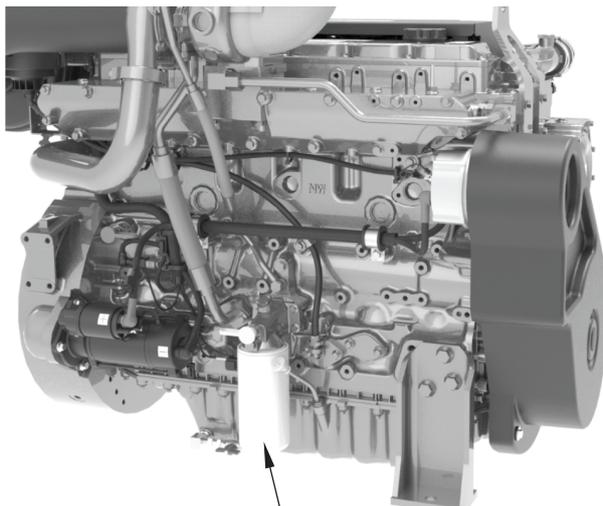


Figura 31

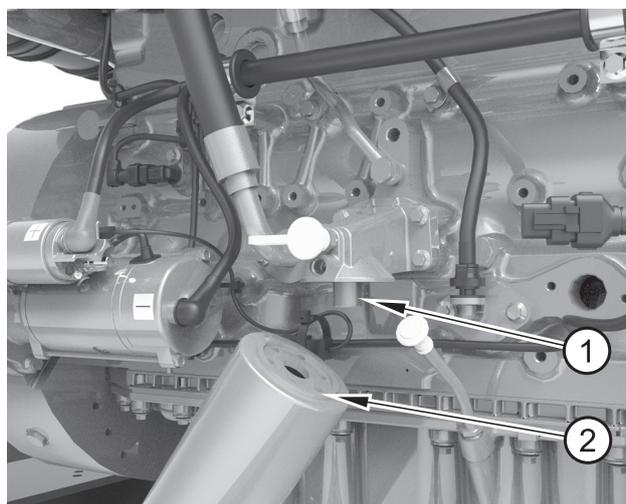


Figura 32

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

### **⚠ AVVERTIMENTO**

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 31 voce 1) con una chiave a nastro o un attrezzo simile. Assicurarsi che l'adattatore (figura 32 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 33 voce 1) ed estrarlo dal corpo principale.
2. Rimuovere la cartuccia del filtro (figura 34 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 35 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.

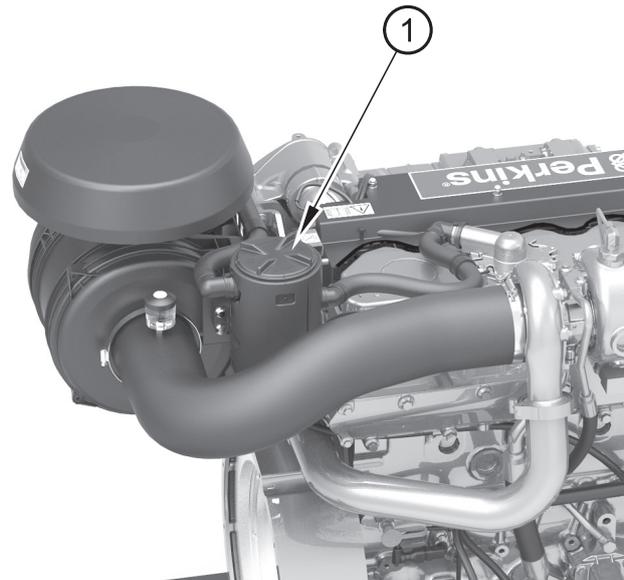


Figura 33



Figura 34

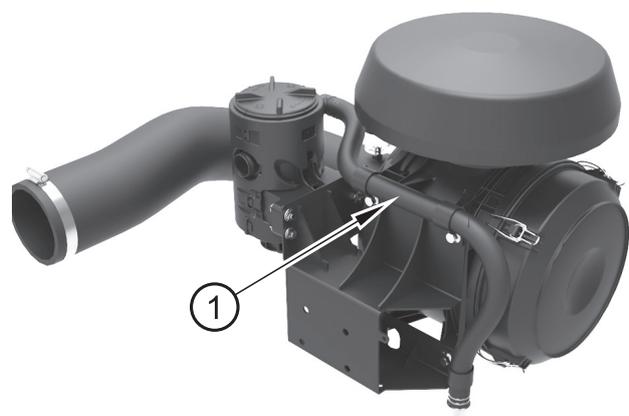


Figura 35

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

Un apposito indicatore di manutenzione (figura 36) 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 37 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 36

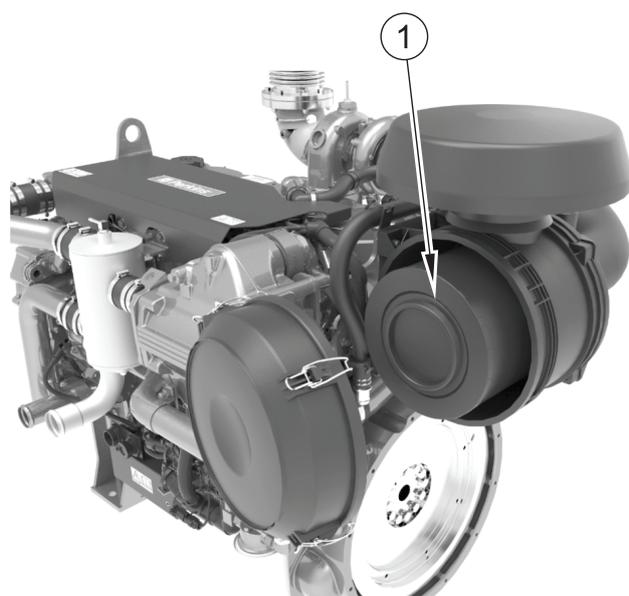


Figura 37

## 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 38 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 39 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.

## 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.

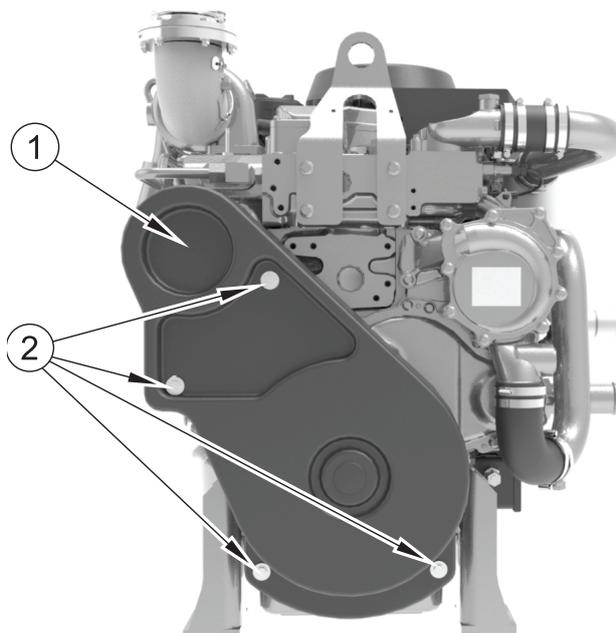


Figura 38

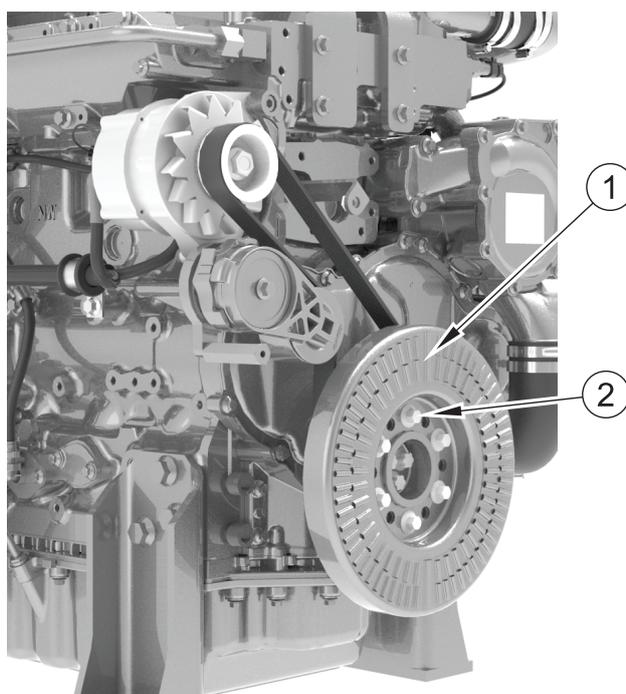


Figura 39

## 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. Spegnerne il motore 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 soluzione di liquido antigelo, 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, Perkins Marine.**

---

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 Spheerol 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. Perkins Marine 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, 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 Perkins Marine 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 Perkins Marine.

#### **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 3)**

Un additivo per il gasolio atto a proteggere dalla corrosione.

#### **POWERPART Lay-Up 2 (prodotto protettivo 3)**

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. Dati tecnici

**Per i dettagli su tutti i dati del combustibile, fare riferimento al Pacchetto informativo per il cliente sul sito Web di Perkins Marine.**

### 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**

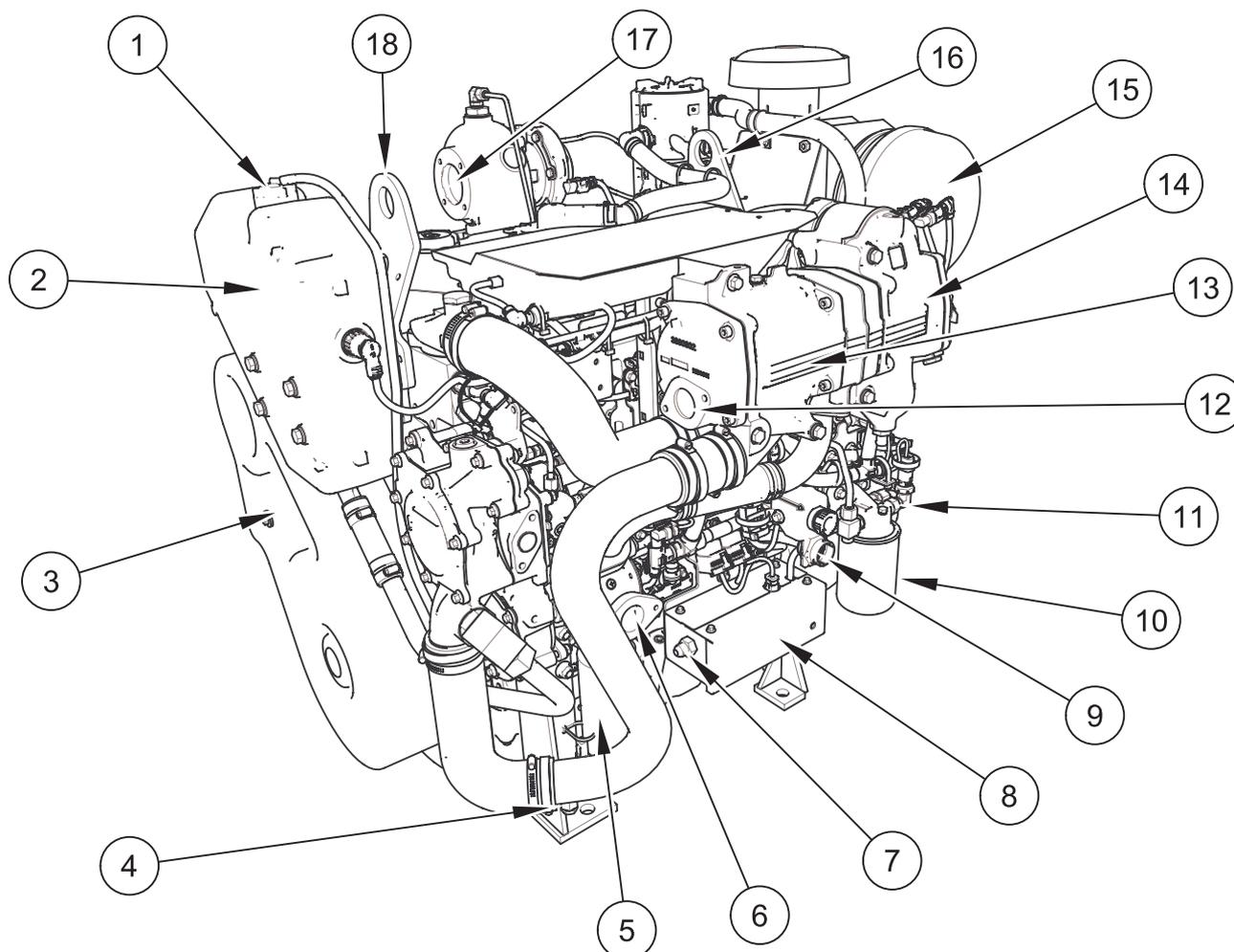


## 9. Ubicazione dei punti di installazione del motore

### E44 turbo, con aftercooler, ausiliario, scambiatore di calore

#### Lato anteriore e sinistro

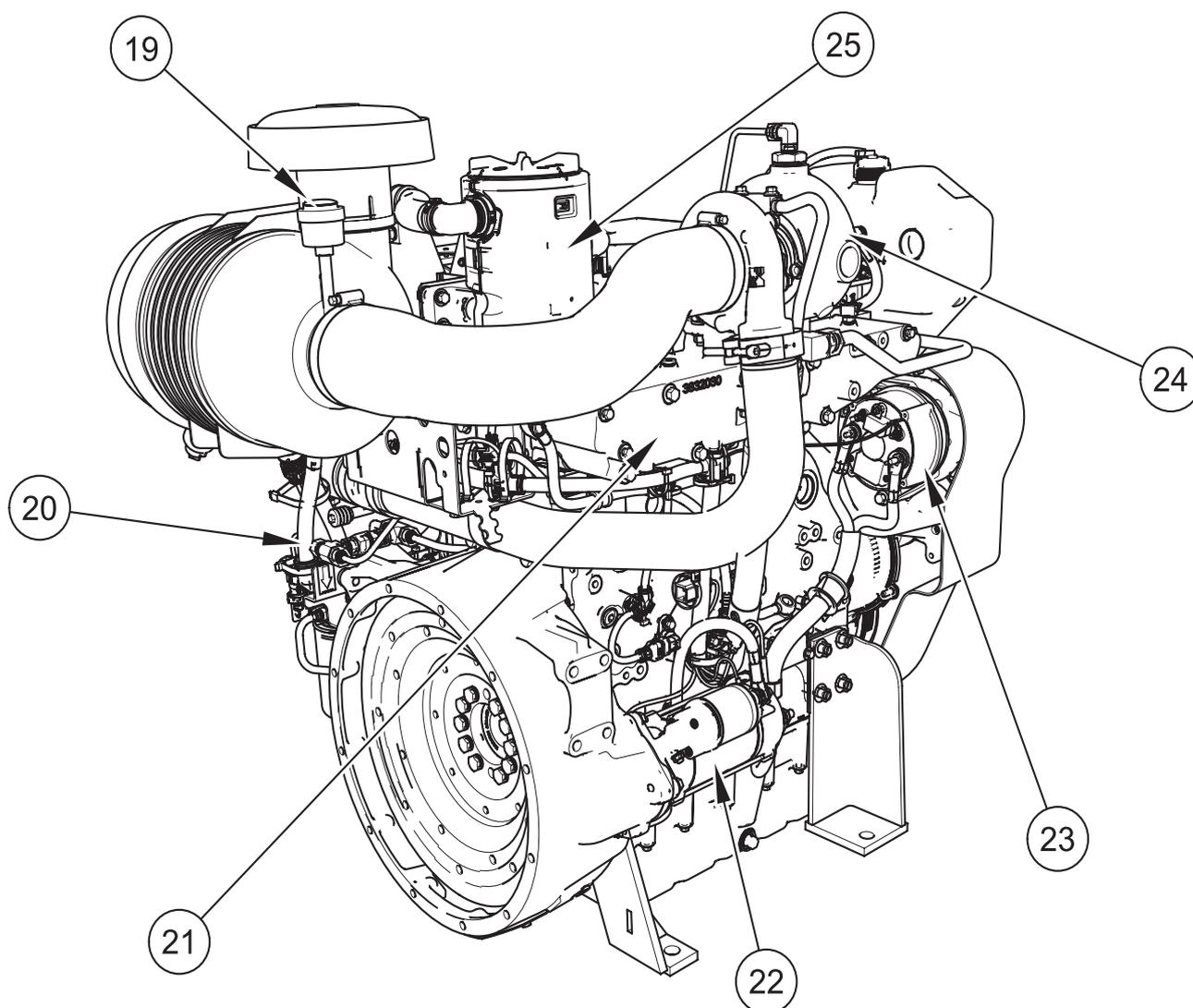
- |   |   |    |                                   |
|---|---|----|-----------------------------------|
| 1 | Tappo di rifornimento liquido refrigerante.               | 9  | Connettore del cliente.           |
| 2 | Serbatoio.  | 10 | Filtro combustibile.              |
| 3 | Paracinghia.  | 11 | Uscita combustibile.              |
| 4 | Punto di spurgo acqua dolce.                              | 12 | Uscita acqua bruta.               |
| 5 | Filtro dell'olio lubrificante.                            | 13 | Scambiatore di calore.            |
| 6 | Ingresso acqua bruta.                                     | 14 | Aftercooler.                      |
| 7 | Ingresso combustibile.                                    | 15 | Filtro dell'aria.                 |
| 8 | Protezione sulla pompa di trasferimento del combustibile. | 16 | Golfare posteriore.               |
|   |   | 17 | Uscita di scarico.                |
|   |   | 18 | Staffa di sollevamento anteriore. |



L'illustrazione mostra i punti di installazione comuni

## Lato posteriore e destro

- 19 Indicatore filtro dell'aria.
- 20 Ritorno combustibile.
- 21 Collettore di scarico.
- 22 Motorino di avviamento.
- 23 Alternatore.
- 24 Turbocompressore.
- 25 Sfiato basamento.

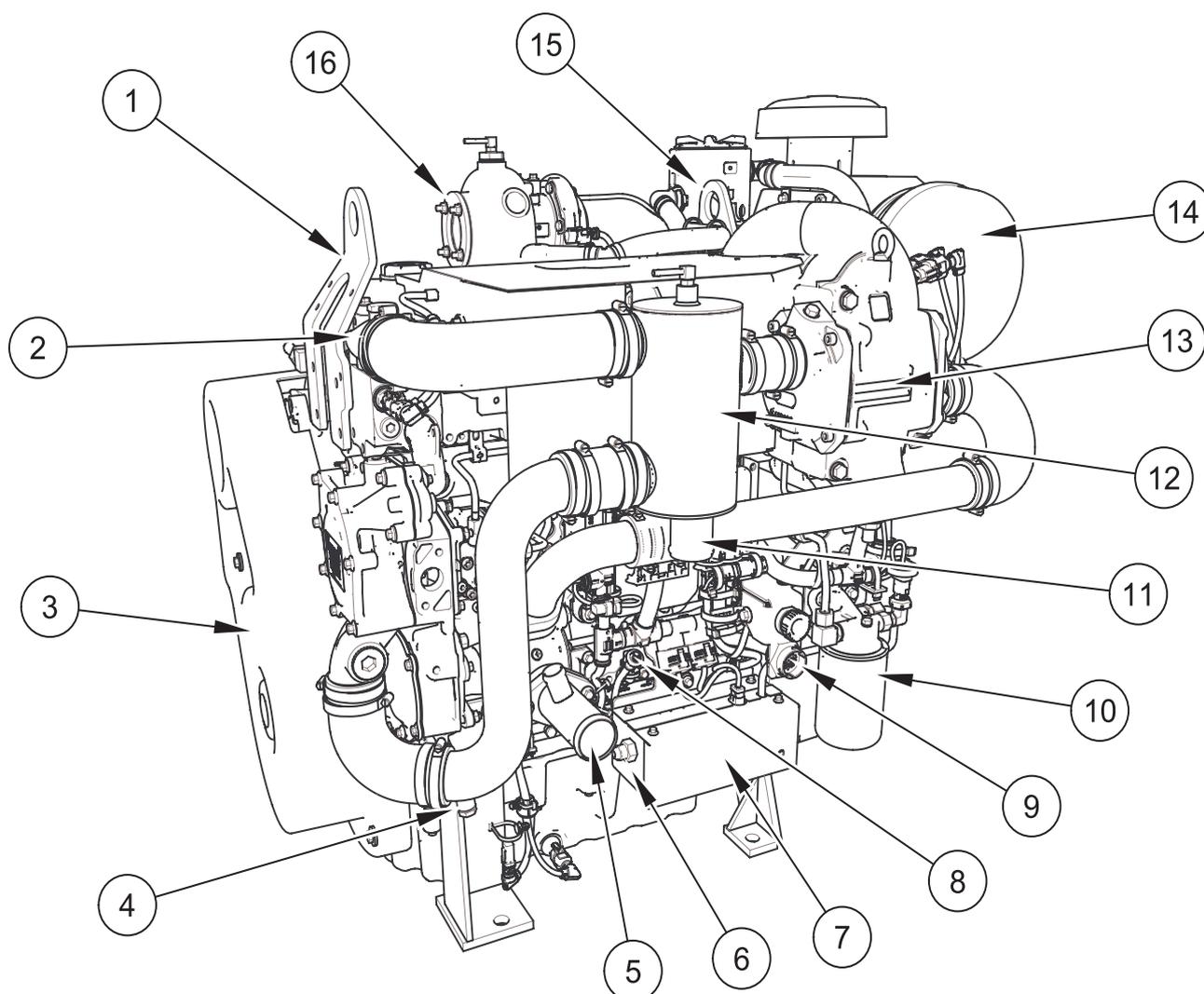


L'illustrazione mostra i punti di installazione comuni

## E44 turbo, con raffreddatore della carena, aftercooler, circuito singolo, ausiliario

### Lato anteriore e sinistro

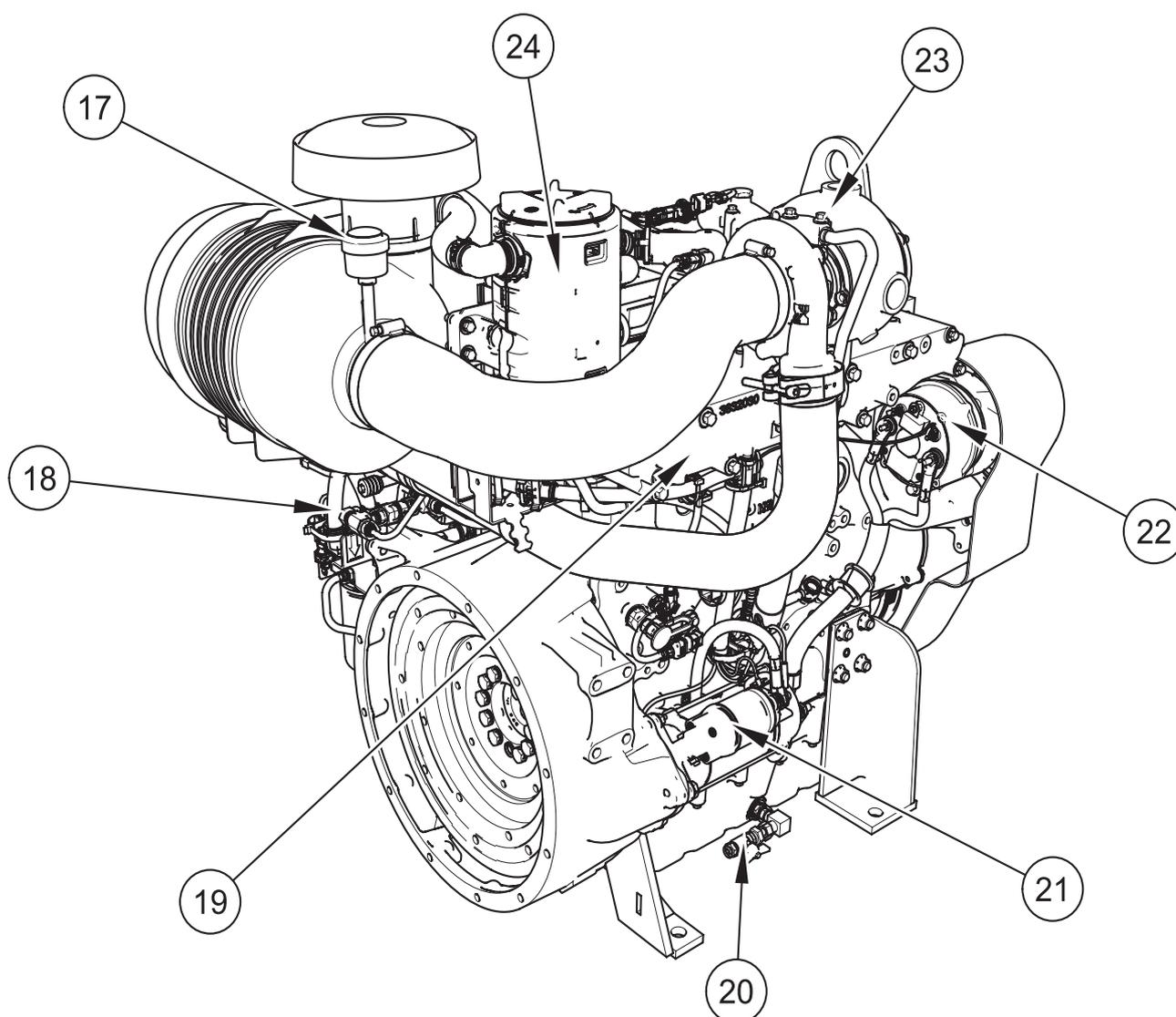
- |   |   |    |                                       |
|---|---|----|---------------------------------------|
| 1 | Golfare anteriore.  | 10 | Filtro combustibile, (semplice).      |
| 2 | Termostato.   | 11 | Uscita al raffreddatore della carena. |
| 3 | Paracinghia.  | 12 | Serbatoio di miscelazione.            |
| 4 | Scarico refrigerante.                                     | 13 | Aftercooler.                          |
| 5 | Ingresso raffreddatore della carena.                      | 14 | Filtro dell'aria.                     |
| 6 | Ingresso combustibile.                                    | 15 | Golfare posteriore.                   |
| 7 | Protezione sulla pompa di trasferimento del combustibile. | 16 | Uscita di scarico.                    |
| 8 | Astina di livello.  |    |                                       |
| 9 | Connettore del cliente.                                   |    |                                       |



L'illustrazione mostra i punti di installazione comuni

## Lato posteriore e destro

- 17 Indicatore filtro dell'aria.
- 18 Ritorno combustibile.
- 19 Collettore di scarico.
- 20 Valvola di scarico coppa di lubrificazione.
- 21 Motorino di avviamento.
- 22 Alternatore.
- 23 Turbocompressore.
- 24 Sfiato basamento.

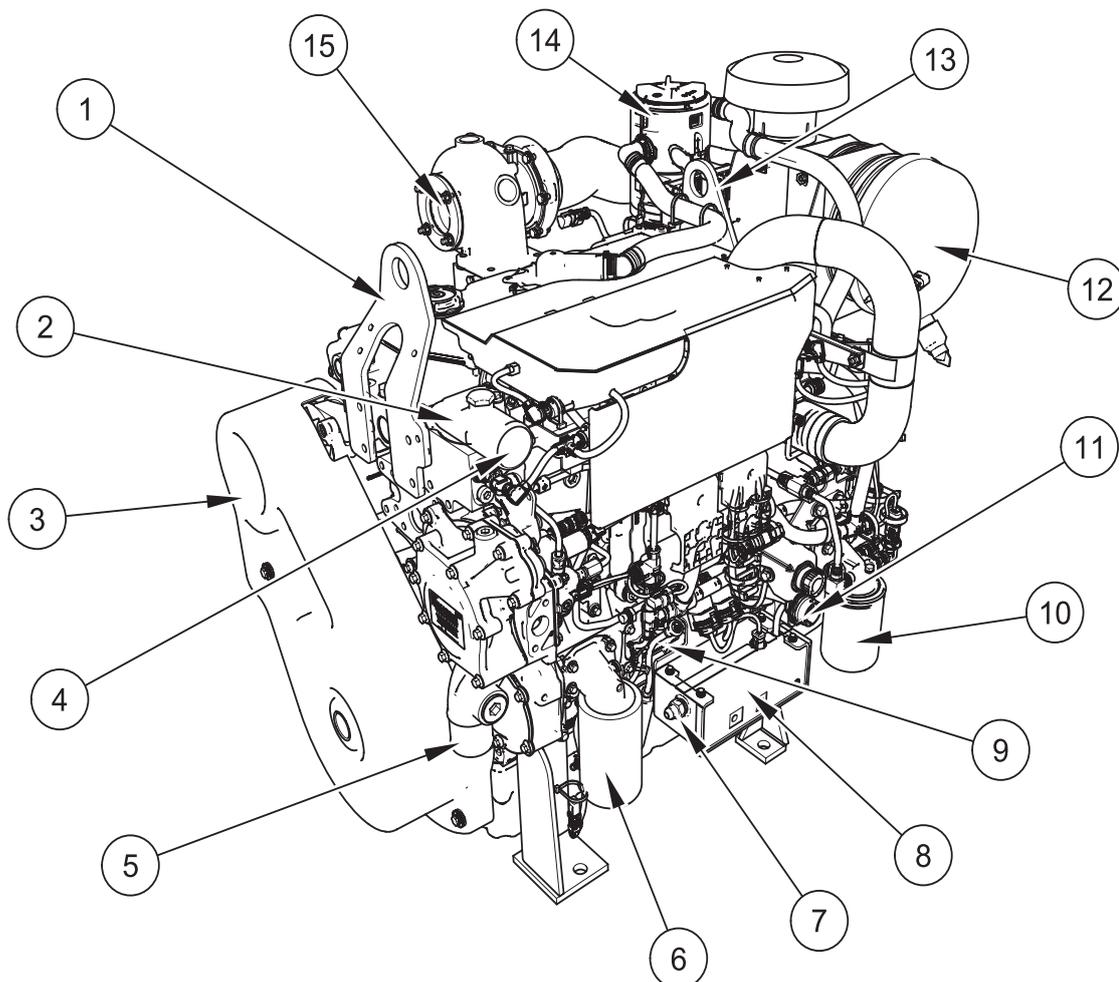


L'illustrazione mostra i punti di installazione comuni

## E44 turbo, con raffreddatore della carena, ausiliario

### Lato anteriore e sinistro

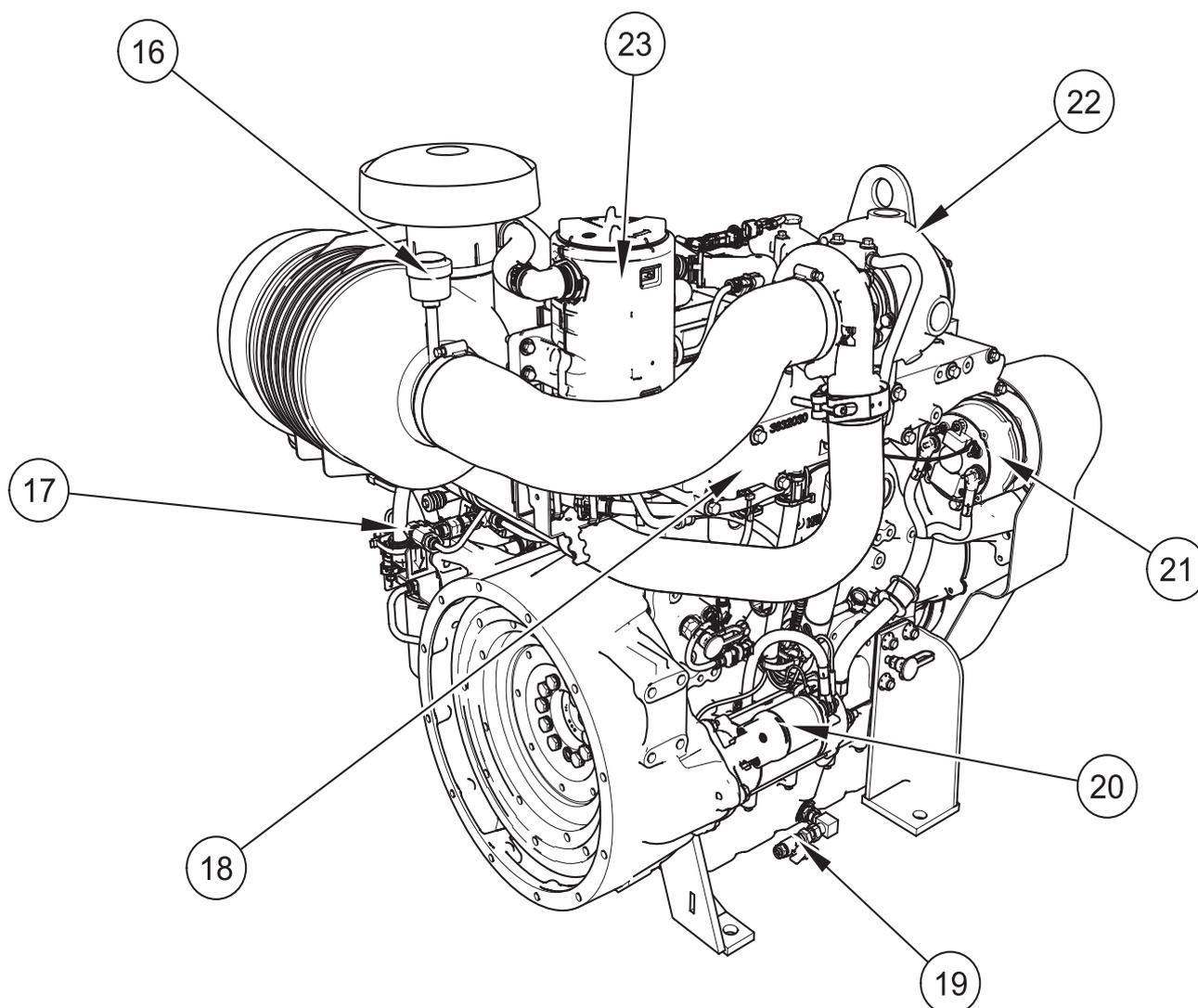
- |    |   |    |                     |
|----|---|----|---------------------|
| 1  | Golfare anteriore.  | 12 | Filtro dell'aria.   |
| 2  | Termostato.   | 13 | Golfare posteriore. |
| 3  | Paracinghia.  | 14 | Sfiato basamento.   |
| 4  | Uscita refrigerante motore.                               | 15 | Gomito di scarico.  |
| 5  | Ingresso refrigerante del motore.                         |    |                     |
| 6  | Filtro olio.  |    |                     |
| 7  | Ingresso combustibile.                                    |    |                     |
| 8  | Protezione sulla pompa di trasferimento del combustibile. |    |                     |
| 9  | Astina di livello.  |    |                     |
| 10 | Filtro combustibile.                                      |    |                     |
| 11 | Connettore del cliente.                                   |    |                     |



L'illustrazione mostra i punti di installazione comuni

## Lato posteriore e destro

- 16 Indicatore di assistenza.
- 17 Ritorno combustibile.
- 18 Collettore di scarico.
- 19 Valvola di scarico coppa di lubrificazione.
- 20 Motorino di avviamento.
- 21 Alternatore.
- 22 Turbocompressore.
- 23 Sfiato basamento.

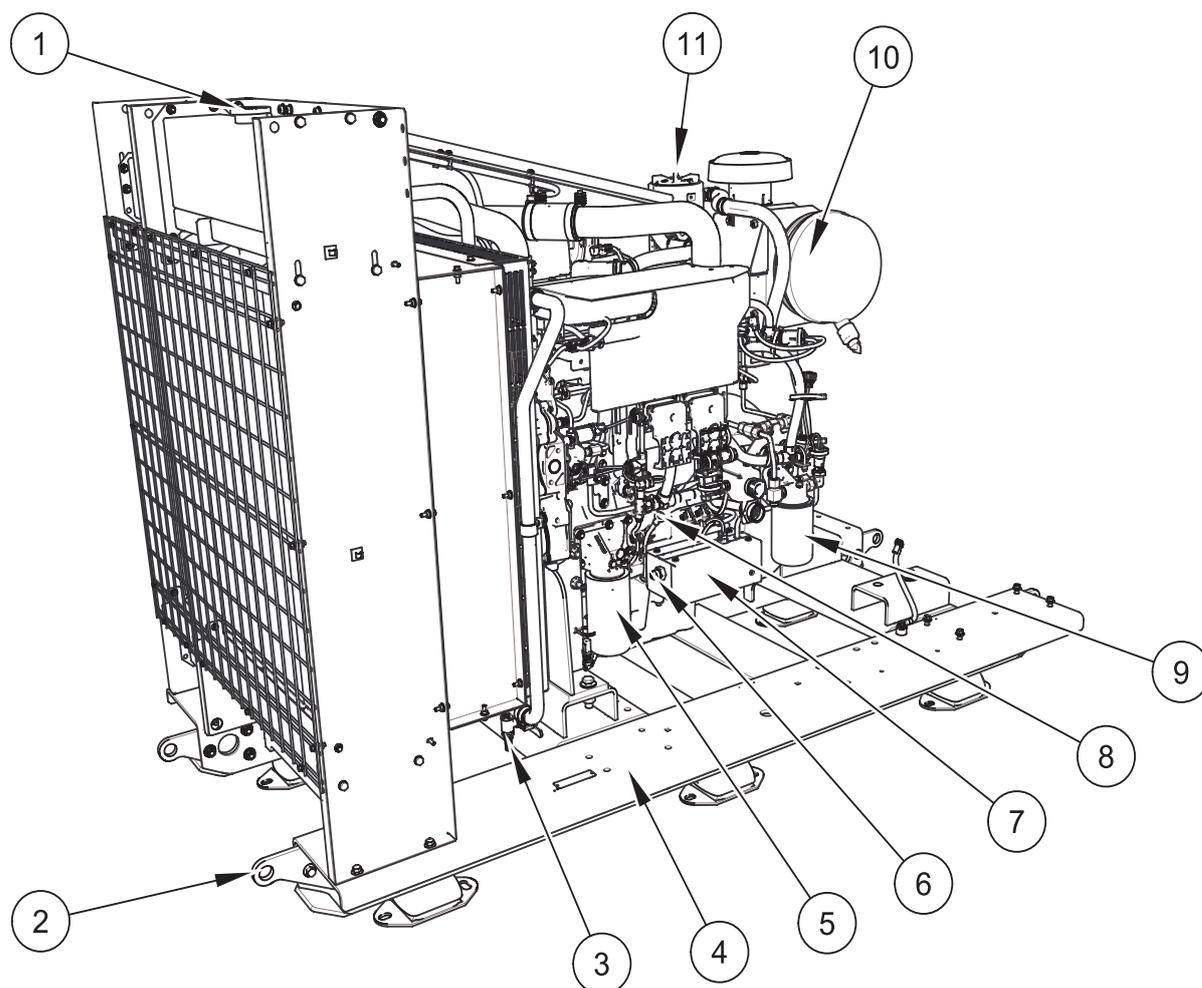


L'illustrazione mostra i punti di installazione comuni

## E44 turbo, con aftercooler, raffreddatore del radiatore, gruppo elettrogeno

### Lato anteriore e sinistro

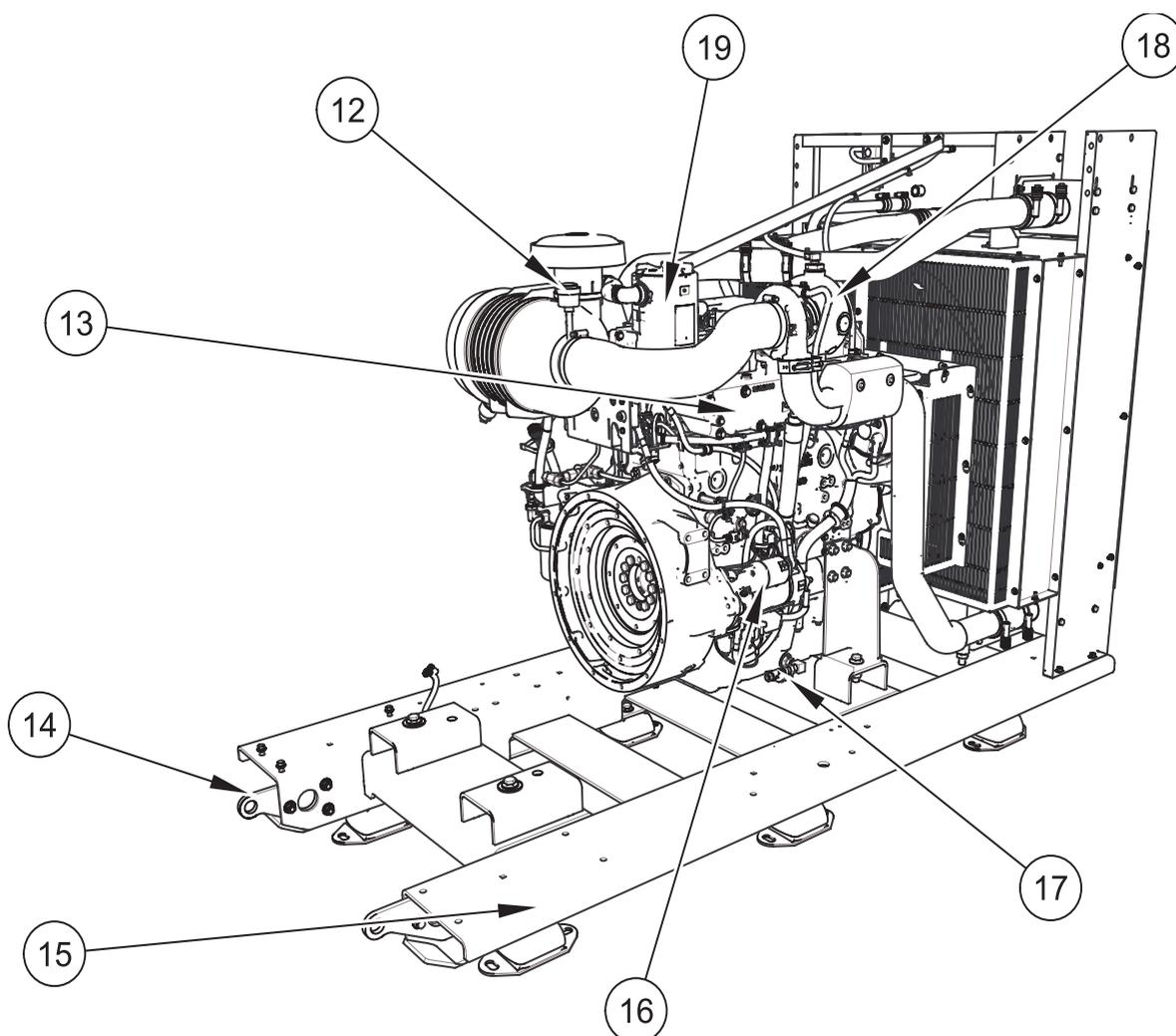
- 1 Tappo di rifornimento liquido refrigerante.
- 2 Golfari di sollevamento, intero pacchetto.
- 3 Scarico refrigerante.
- 4 Telaio base.
- 5 Filtro olio.
- 6 Alimentazione combustibile.
- 7 Protezione sulla pompa di trasferimento del combustibile.
- 8 Astina di livello.
- 9 Filtro combustibile.
- 10 Filtro dell'aria.
- 11 Sfiato basamento.



L'illustrazione mostra i punti di installazione comuni

## Lato posteriore e destro

- 12 Indicatore di assistenza.
- 13 Collettore di scarico.
- 14 Golfari di sollevamento, intero pacchetto.
- 15 Telaio base.
- 16 Avviamento.
- 17 Valvola di scarico coppa di lubrificazione.
- 18 Turbocompressore.
- 19 Sfiato basamento.

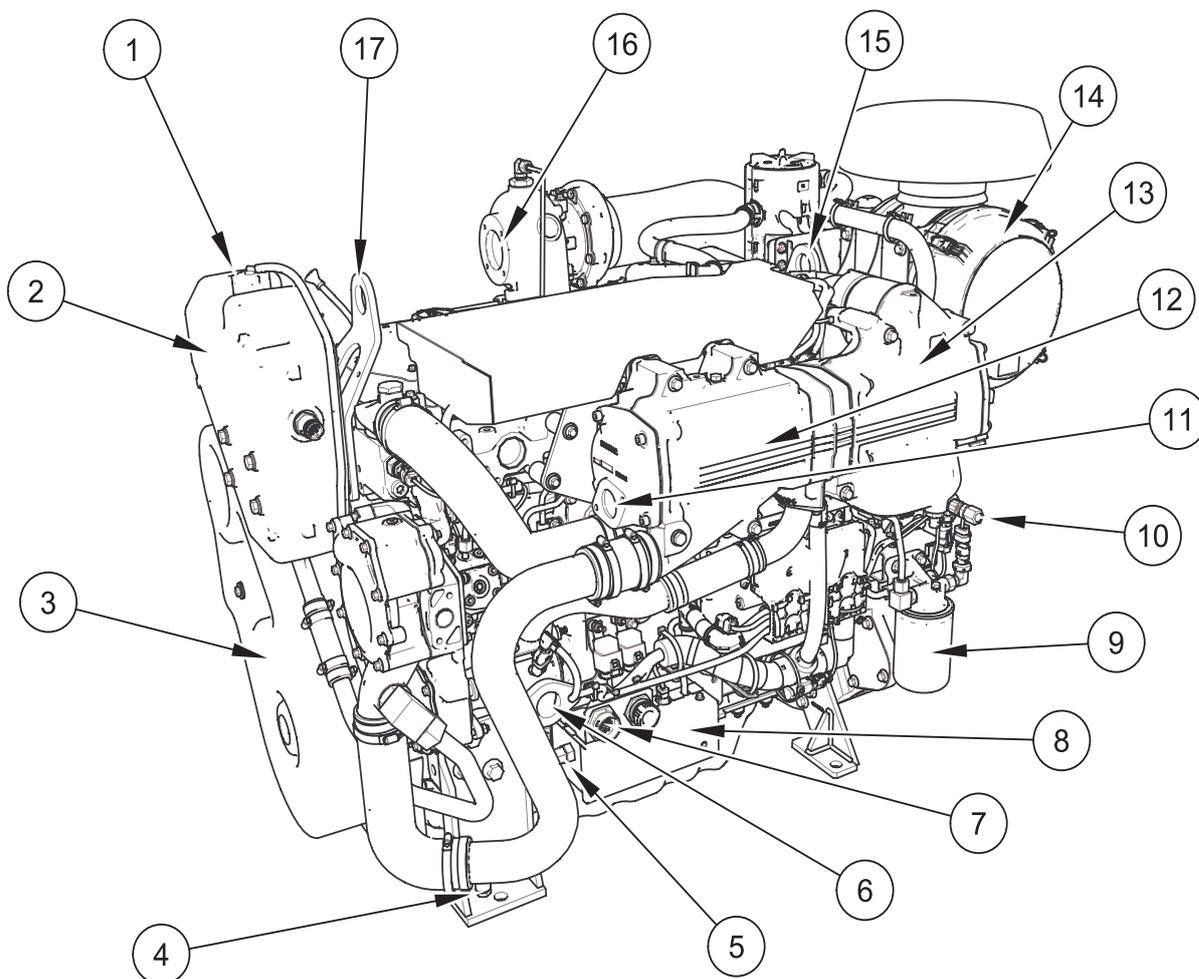


L'illustrazione mostra i punti di installazione comuni

## E70B turbo, con aftercooler, ausiliario, scambiatore di calore

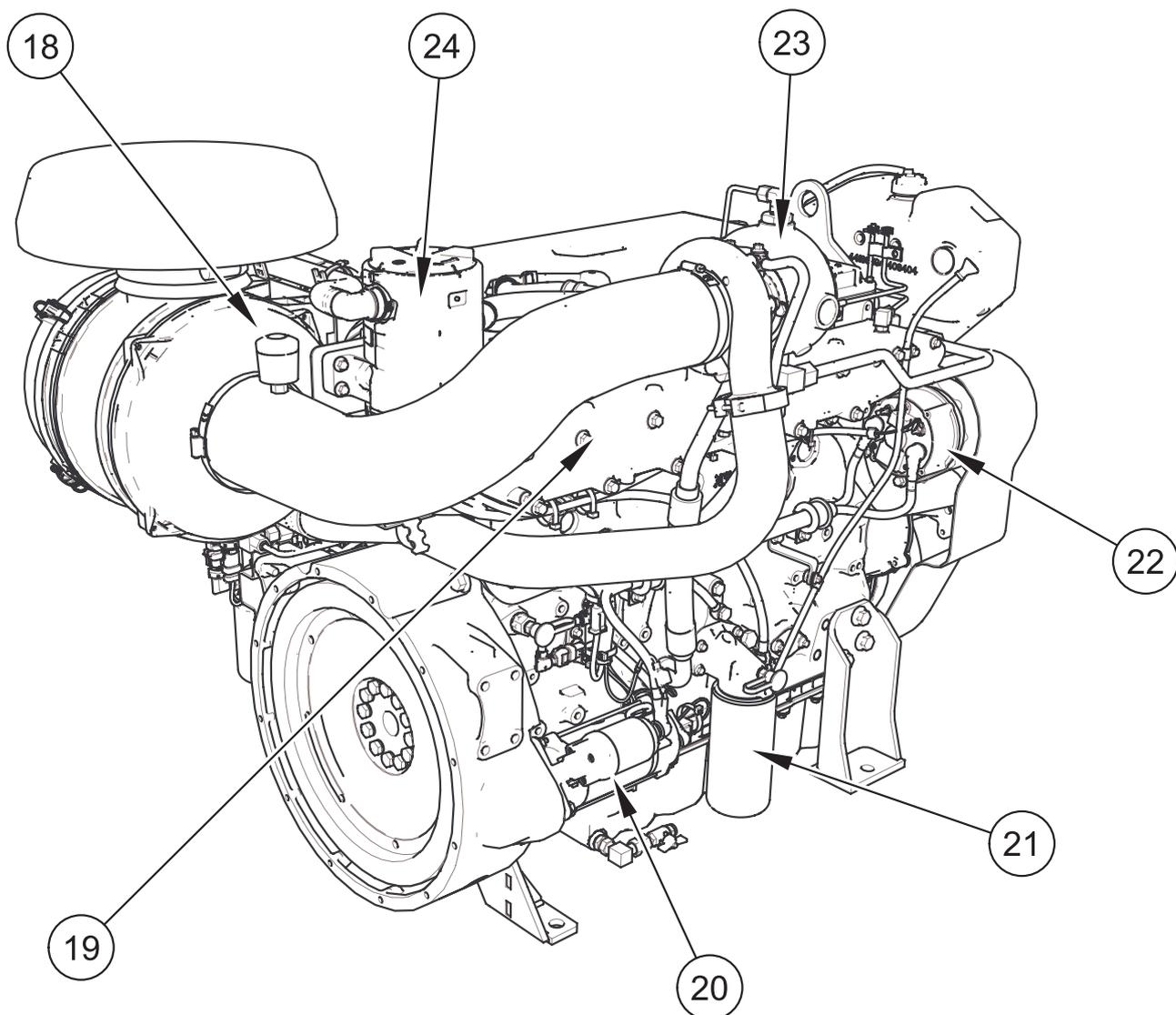
### Lato anteriore e sinistro

- |    |   |    |                                   |
|----|---|----|-----------------------------------|
| 1  | Tappo di rifornimento liquido refrigerante.               | 12 | Scambiatore di calore.            |
| 2  | Serbatoio.  | 13 | Aftercooler.                      |
| 3  | Paracinghia.  | 14 | Filtro dell'aria.                 |
| 4  | Punto di spurgo acqua dolce.                              | 15 | Golfare posteriore.               |
| 5  | Ingresso combustibile.                                    | 16 | Uscita di scarico.                |
| 6  | Ingresso acqua bruta.                                     | 17 | Staffa di sollevamento anteriore. |
| 7  | Connettore del cliente.                                   |    |                                   |
| 8  | Protezione sulla pompa di trasferimento del combustibile. |    |                                   |
| 9  | Filtro combustibile.                                      |    |                                   |
| 10 | Uscita combustibile.                                      |    |                                   |
| 11 | Uscita acqua bruta.                                       |    |                                   |



## Lato posteriore e destro

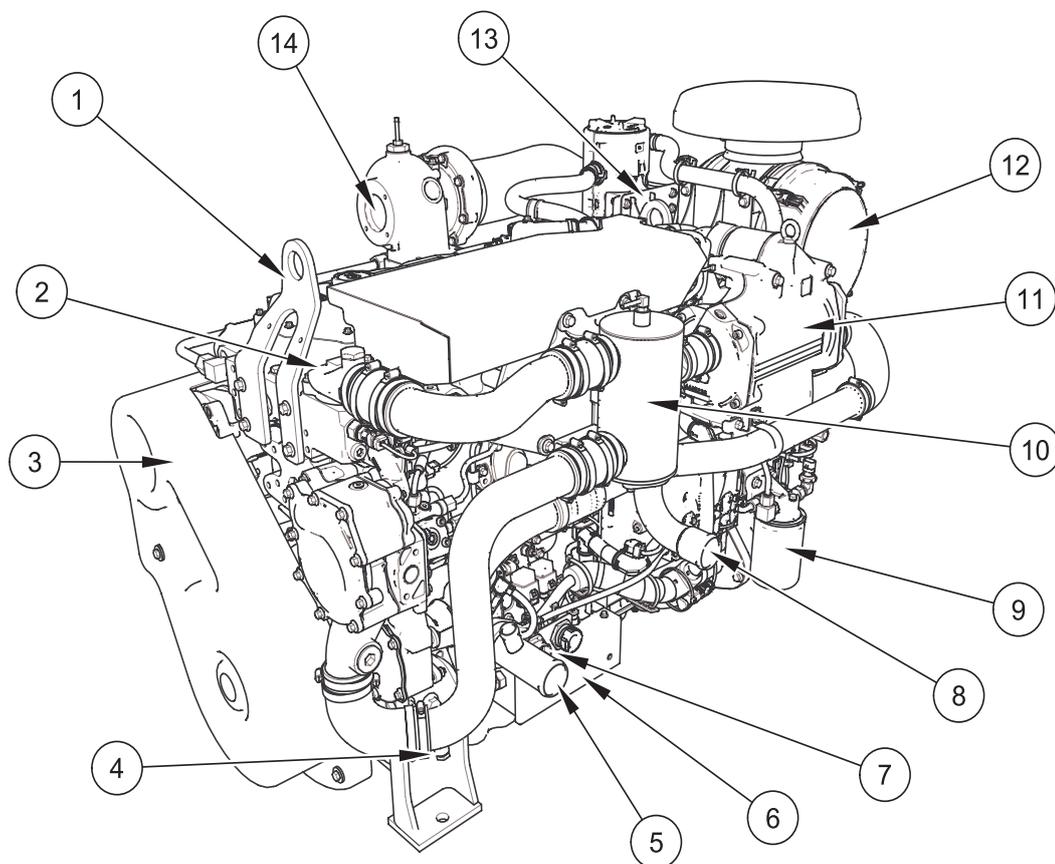
- 18 Indicatore di assistenza.
- 19 Collettore di scarico.
- 20 Avviamento.
- 21 Filtro dell'olio lubrificante.
- 22 Alternatore.
- 23 Turbocompressore.
- 24 Sfiato basamento.



## E70B turbo, con raffreddatore della carena, aftercooler, circuito singolo, ausiliario

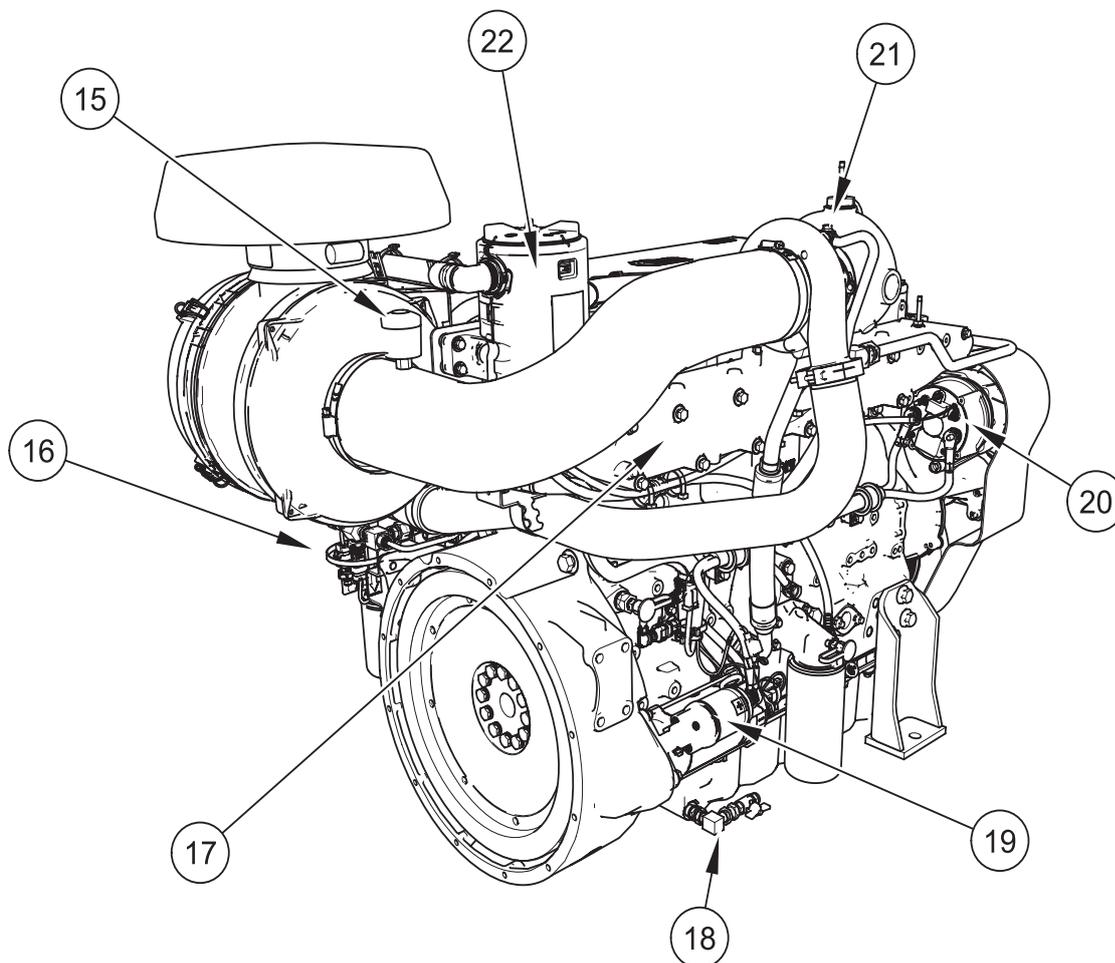
### Lato anteriore e sinistro

- |    |   |    |                     |
|----|---|----|---------------------|
| 1  | Golfare anteriore.  | 11 | Aftercooler.        |
| 2  | Termostato.   | 12 | Filtro dell'aria.   |
| 3  | Paracinghia.  | 13 | Golfare posteriore. |
| 4  | Scarico refrigerante.                                     | 14 | Uscita di scarico.  |
| 5  | Ingresso raffreddatore della carena.                      |    |                     |
| 6  | Protezione sulla pompa di trasferimento del combustibile. |    |                     |
| 7  | Connettore del cliente.                                   |    |                     |
| 8  | Uscita al raffreddatore della carena.                     |    |                     |
| 9  | Filtro combustibile.                                      |    |                     |
| 10 | Serbatoio di miscelazione.                                |    |                     |



## Lato posteriore e destro

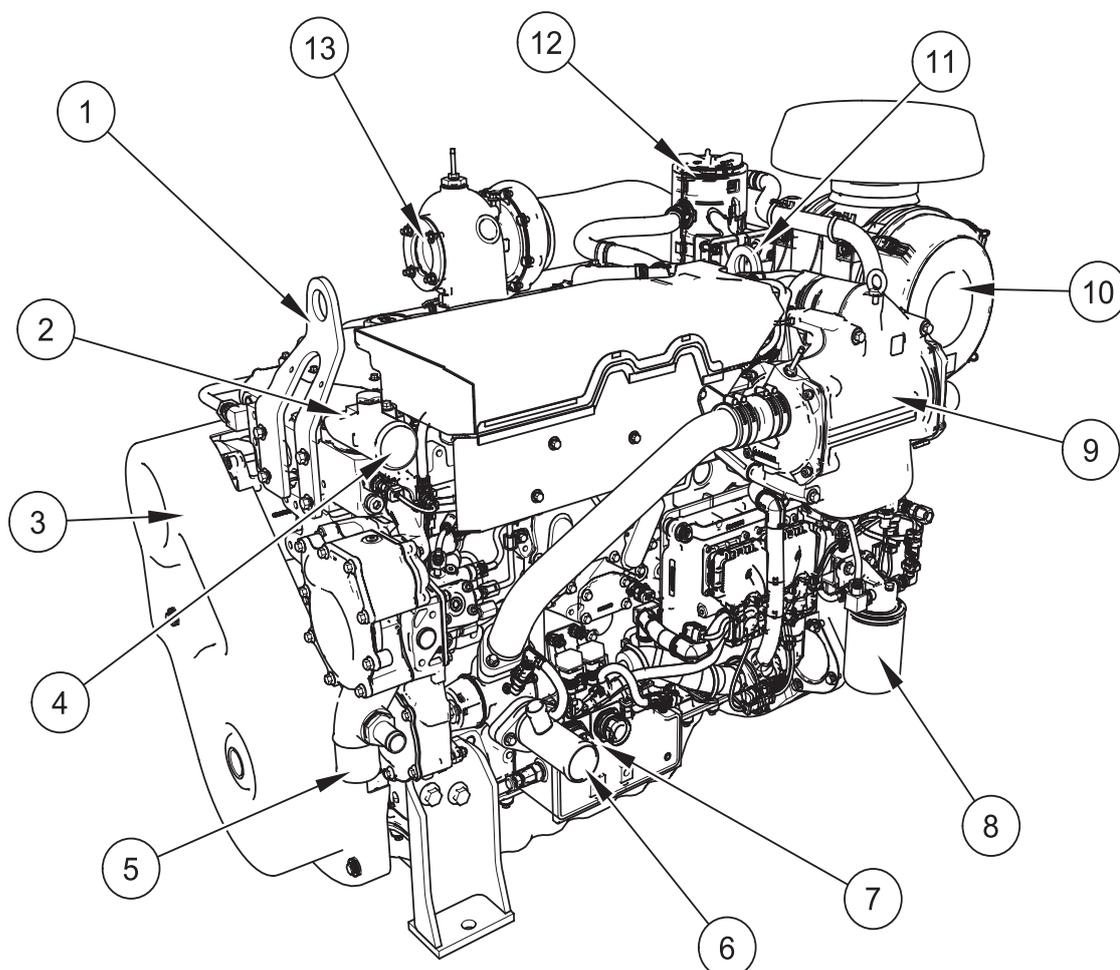
- 15 Indicatore filtro dell'aria.
- 16 Ritorno combustibile.
- 17 Collettore di scarico.
- 18 Valvola di scarico coppa di lubrificazione.
- 19 Motorino di avviamento.
- 20 Alternatore.
- 21 Turbocompressore.
- 22 Sfiato basamento.



## E70B turbo, con raffreddatore della carena, doppio circuito ausiliario

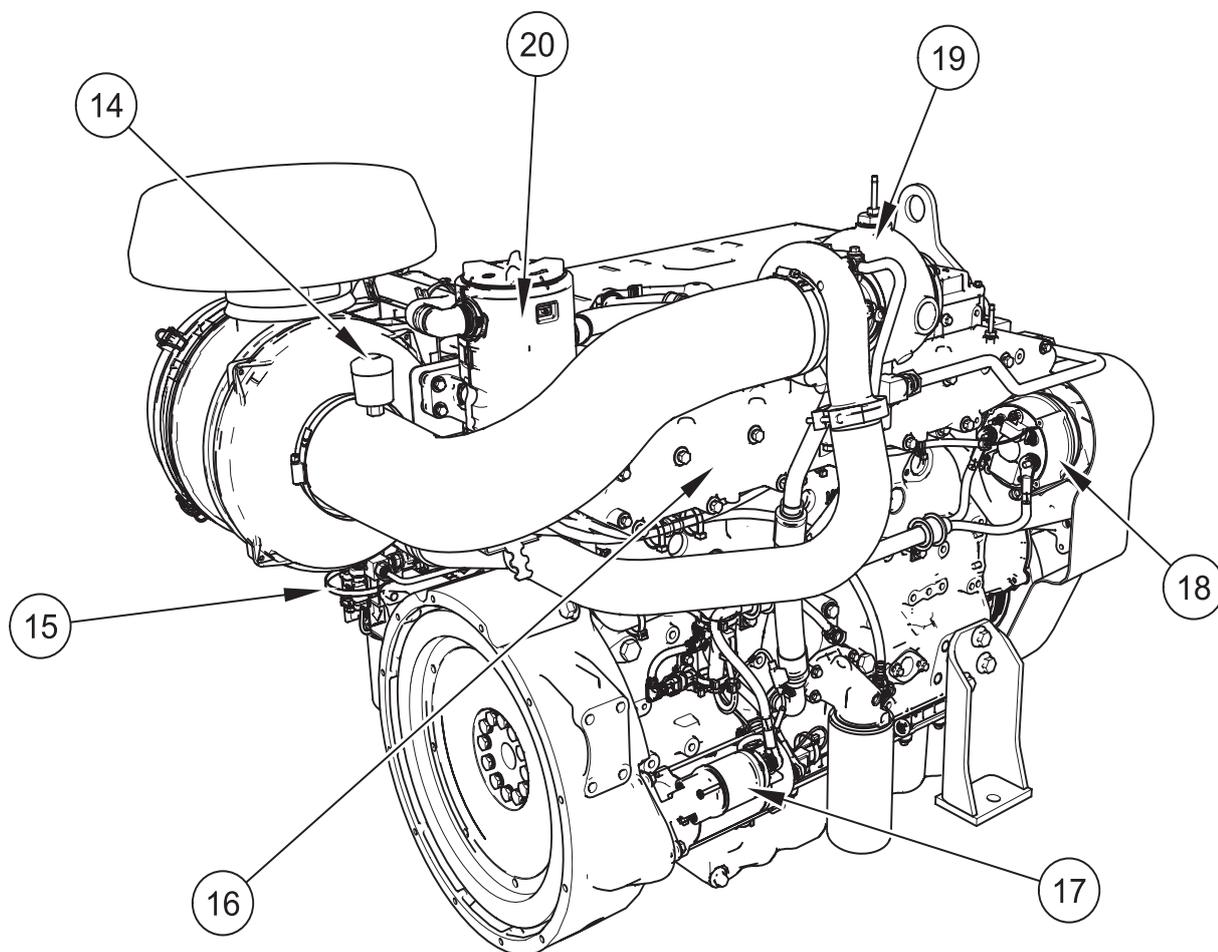
### Lato anteriore e sinistro

- |    |                                   |    |                    |
|----|-----------------------------------|----|--------------------|
| 1  | Golfare anteriore.                | 12 | Sfiato basamento.  |
| 2  | Termostato.                       | 13 | Uscita di scarico. |
| 3  | Paracinghia.                      |    |                    |
| 4  | Uscita refrigerante motore.       |    |                    |
| 5  | Ingresso refrigerante del motore. |    |                    |
| 6  | Ingresso refrigerante del motore. |    |                    |
| 7  | Connettore del cliente.           |    |                    |
| 8  | Filtro combustibile.              |    |                    |
| 9  | Aftercooler.                      |    |                    |
| 10 | Filtro dell'aria.                 |    |                    |
| 11 | Golfare posteriore.               |    |                    |



## Lato posteriore e destro

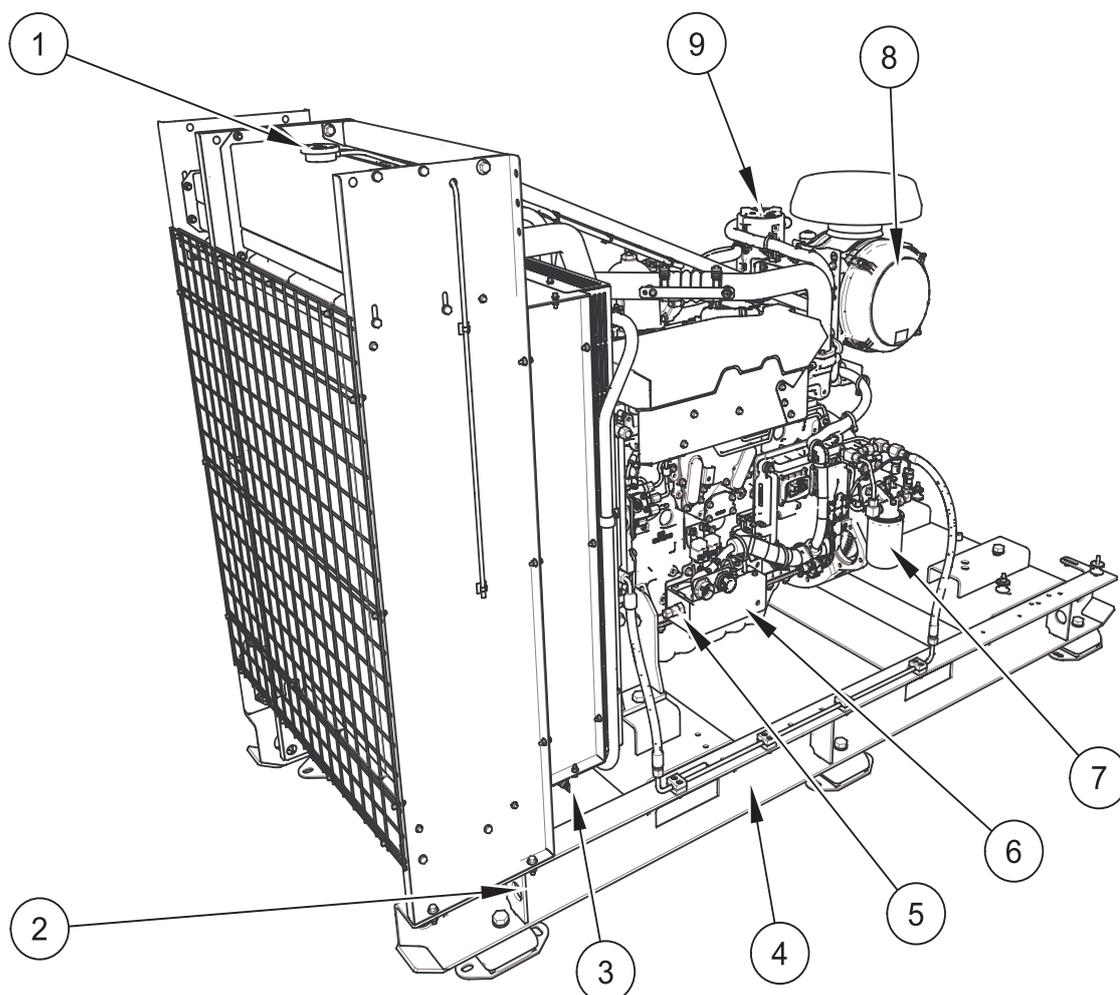
- 14 Indicatore filtro dell'aria.
- 15 Ritorno combustibile.
- 16 Collettore di scarico.
- 17 Motorino di avviamento.
- 18 Alternatore.
- 19 Turbocompressore.
- 20 Sfiato basamento.



## E70B turbo, con aftercooler, raffreddatore del radiatore, gruppo elettrogeno

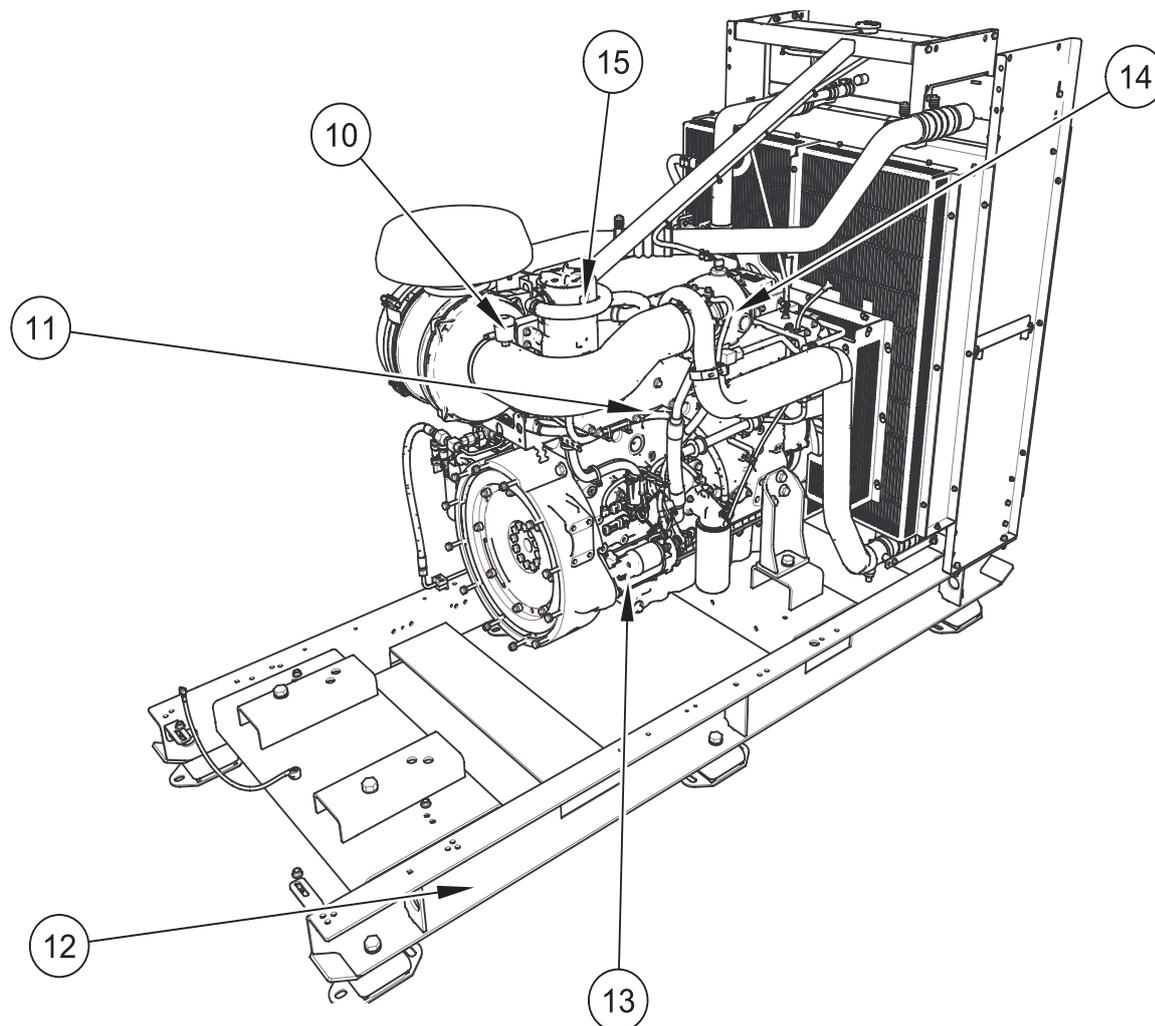
### Lato anteriore e sinistro

- 1 Tappo di rifornimento liquido refrigerante.
- 2 Golfari di sollevamento, intero pacchetto.
- 3 Scarico refrigerante.
- 4 Telaio base.
- 5 Alimentazione combustibile.
- 6 Protezione sulla pompa di trasferimento del combustibile.
- 7 Filtro combustibile.
- 8 Filtro dell'aria.
- 9 Sfiato basamento.



## Lato posteriore e destro

- 10 Indicatore di assistenza.
- 11 Collettore di scarico.
- 12 Telaio base.
- 13 Avviamento.
- 14 Turbocompressore.
- 15 Sfiato basamento.



## 10. Introduzione

### Istruzioni di installazione e funzionamento relative alle emissioni

#### Istruzioni di installazione relative alle emissioni

I pacchetti di motore e gruppo elettrogeno descritti in questa guida sono certificati ai sensi di vari standard e regolamenti sulle emissioni di scarico. Affinché il motore o il gruppo elettrogeno rimanga conforme una volta installato su un'imbarcazione e operativo, è necessario attenersi alle raccomandazioni e istruzioni fornite in questa guida.

I pacchetti di motore e gruppo elettrogeno descritti in questa guida sono disponibili con varie classificazioni di potenza e velocità. Ciascuna classificazione è stata sviluppata e certificata secondo lo standard sulle emissioni di scarico corretto in base alla potenza e alla velocità nominali di ciascuna classificazione. Pertanto, non devono essere collegati sistemi di controllo esterni né devono essere modificati sistemi di controllo esistenti in alcun modo che possa vincolare il funzionamento del motore a valori differenti da quelli di progetto nominali relativi a potenza e velocità selezionati per il motore. Ciò potrebbe rendere il pacchetto di motore e gruppo elettrogeno non conforme.

Il sistema di controllo delle emissioni montato sui motori descritto nel presente manuale non deve essere deliberatamente manomesso o utilizzato impropriamente; ciò potrebbe far sì che il motore non sia più conforme in termini di emissioni.

I pacchetti di motore e gruppo elettrogeno possono essere dotati di una funzione di raffreddamento, per cui la velocità del motore viene ridotta a un valore inferiore, normalmente 1100 giri/min, al fine di consentire il raffreddamento del motore prima dello spegnimento. Per default, questa funzione è disattivata di fabbrica. Se abilitata, è necessario garantire che la funzione sia deselezionata o disabilitata prima di mettere il motore sotto carico, in modo tale che il motore funzioni alla velocità nominale di progetto sotto qualsiasi carico.

Il funzionamento del motore quando il motore o il sistema di controllo sono guasti deve essere mantenuto al minimo richiesto per spostare o portare l'imbarcazione o l'equipaggiamento in una posizione o condizione di sicurezza. Il guasto deve quindi essere rettificato prima di ripristinare il funzionamento del motore. L'utilizzo del motore in presenza di un guasto può rendere le emissioni di scarico del motore non conformi. Per i motori forniti senza pannello strumenti o di calibrazione, è necessario dotare l'imbarcazione di un pannello idoneo per la visualizzazione di diagnostica e avvertenze all'operatore, in modo tale che sia chiaro se il motore è in funzione in condizioni di guasto.

## Condizioni nominali

I valori nominali del motore vengono stabiliti alle condizioni di riferimento standard ISO 3046-1: temperatura dell'aria 25°C, pressione barometrica 100 kPa e umidità relativa 30%. Inoltre, i gruppi elettrogeno sono in grado di produrre la propria potenza elettrica nominale alle condizioni di riferimento ambiente IACS di temperatura dell'aria 45°C, pressione barometrica 100 kPa e umidità relativa 60%. Se il motore deve essere azionato in condizioni ambientali diverse da quelle di riferimento, sarà necessario apportare regolazioni adeguate secondo la potenza erogata prevista.

## Valori nominali del gruppo elettrogeno

Il fattore principale che regola il dimensionamento corretto di un gruppo elettrogeno 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 pacchetti di gruppi elettrogeni. 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 del gruppo elettrogeno, è ora 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,  $kW = 0,8 \times kVA$

## 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 i gruppi elettrogeni per il servizio di emergenza, quando è necessario includere unicamente i carichi essenziali.

Per il dimensionamento dei gruppi elettrogeni, 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 e i 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

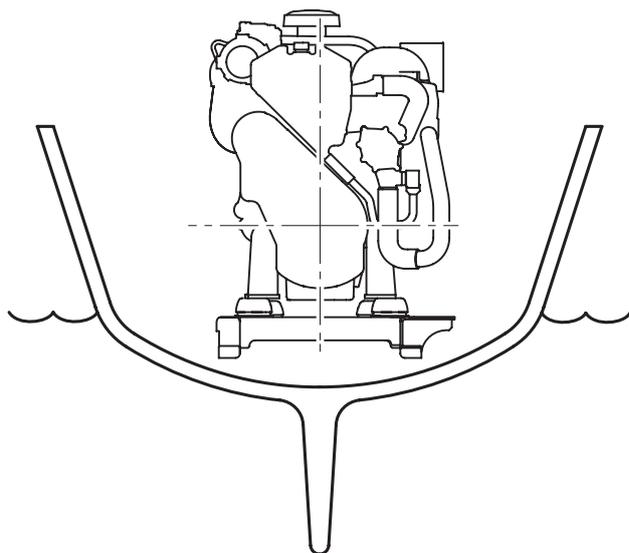


Figura 1

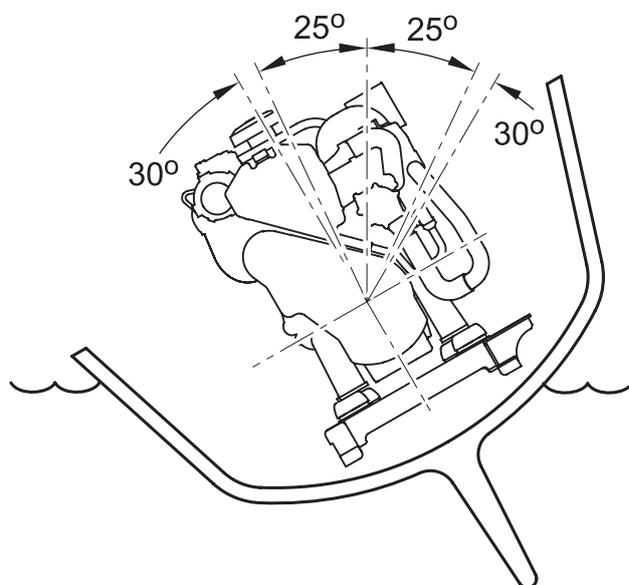


Figura 2

**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 montato il gruppo elettrogeno 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 nella figura 1. Gli angoli di funzionamento permessi sono di 25° con funzionamento continuo e 30° con funzionamento intermittente, in ciascuna direzione, come da figura 2.

## Radiatore di base del gruppo elettrogeno

### 1 Punti di montaggio della base.

**Nota:** Fare riferimento ai Disegni d'insieme per le dimensioni.

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 le unità raffreddate mediante radiatore.

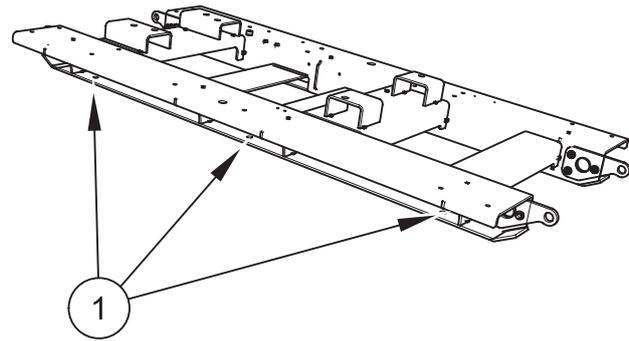


Figura 3

## Montaggio del motore (Apparecchiatura azionata dal cliente)

### Metodi standard

Sono disponibili quattro metodi standard:

- 1 Il motore può essere installato su supporti solidi, indipendenti dalla macchina azionata ma su una base comune (non desiderata).
- 2 Il motore completo può essere installato su supporti solidi su un telaio. Installare il telaio su supporti flessibili su una base solida.
- 3 Installare il motore su supporti flessibili.
- 4 Collegare il motore e installare l'unità completa su supporti flessibili.

### Supporti flessibili

Lo scopo dei supporti flessibili deve essere:

- Controllare il movimento del motore a velocità normale e durante la procedura di avviamento e arresto del motore.
- Eliminare quante più vibrazioni possibile dal telaio.
- Fornire supporto al motore e mantenerlo durante aumenti o diminuzioni di velocità improvvisi e carichi d'urto.
- Evitare tensioni al motore dovute alla distorsione della macchina e del telaio del motore.
- Controllare il movimento del motore.

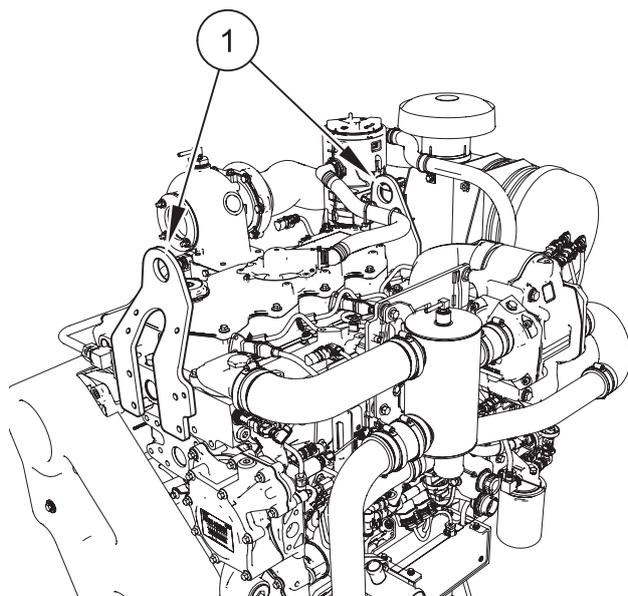


Figura 4

## Sollevamento dello scambiatore di calore e dei motori dotati di raffreddatori della carena

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

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

Per sollevare solo il motore, dopo averlo separato dal generatore, utilizzare gli occhielli come illustrato nella figura 4.

**Attenzione:** Per sollevare il motore è necessario utilizzare stroppi di sollevamento e puntoni trasversali.

La configurazione deve essere in grado di sollevare 750 Kg (1650 libbre) e occorre prestare attenzione affinché l'inclinazione del gruppo non superi i 5° come illustrato nella figura 5.

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

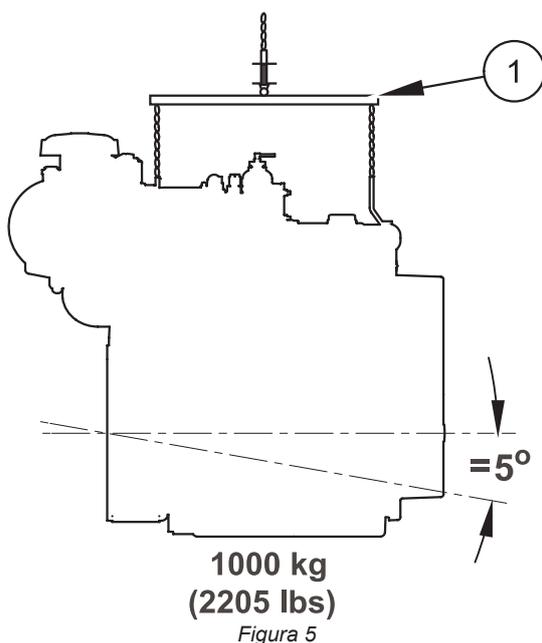


Figura 5

## Sollevamento del pacchetto del gruppo elettrogeno, radiatore

**Attenzione:** Non utilizzare gli occhielli situati sul generatore o 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 generatore.

**Attenzione:** Utilizzare gli occhielli situati sul generatore per sollevare lo stesso solo quando è stato rimosso dal motore.

**Attenzione:** Occorre prestare attenzione all'operazione di sollevamento del gruppo elettrogeno 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.

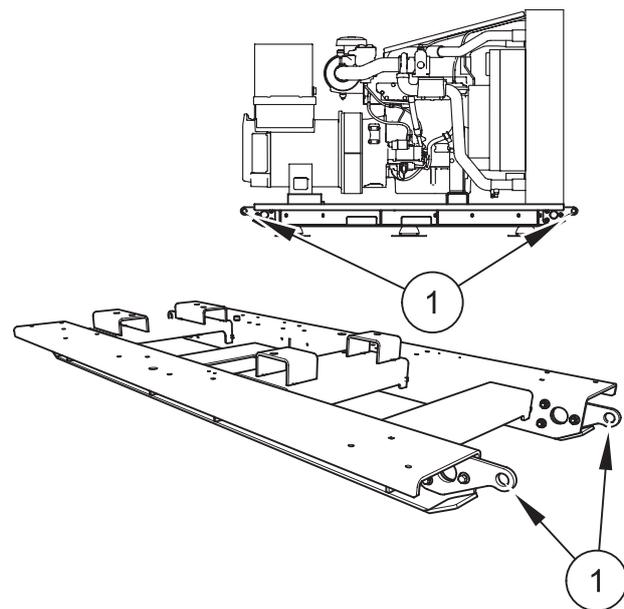


Figura 6

Dati di sollevamento		
Modello	A	B
E44	5°	2000 kg (4409 libbre)
E70B	5°	3000 kg (6607 libbre)

La fornitura comprende i punti di sollevamento (figura 6) sulle guide di base del gruppo elettrogeno, da utilizzare per sollevare l'intero pacchetto.

Il sollevamento simultaneo del motore e del generatore 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 2000 Kg (4409 libbre) e occorre prestare attenzione affinché l'inclinazione del gruppo non superi i 5° come illustrato nella figura 7.

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

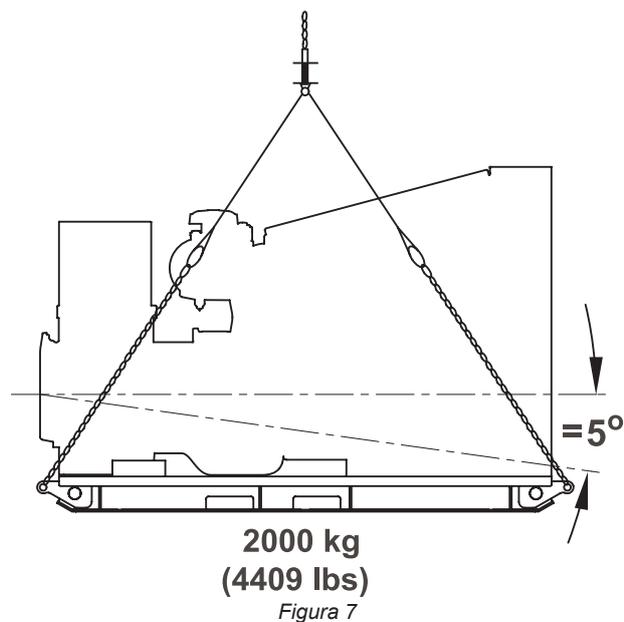


Figura 7

## Vibrazione torsionale

La vibrazione torsionale può causare tensioni aggiuntive a determinate velocità, in particolare quando il momento di inerzia della macchina azionata è alto. Esempi includono generatori, pompe e compressori. Tensioni e flessioni simili possono anche verificarsi con l'apparecchiatura azionata dalla parte anteriore del motore. Si raccomanda caldamente di sottoporre applicazioni simili a un'analisi della vibrazione torsionale. Se i risultati dell'analisi indicano che le coppi vibratorie torsionali, le tensioni o le flessioni sono inaccettabili, è necessario adottare misure di mitigazione prima di portare l'apparecchiatura in manutenzione.

## Preso di forza (opzionale)

### Istruzioni di montaggio della presa di forza

#### **⚠ AVVERTIMENTO**

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.

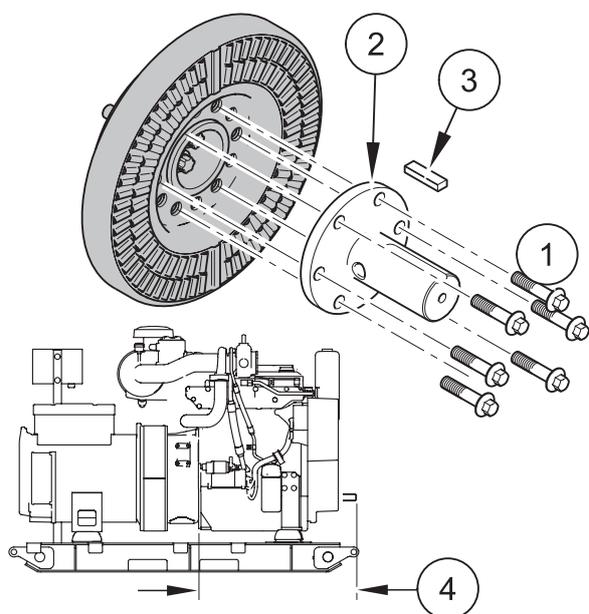


Figura 8

#### Dimensioni dalla superficie posteriore del blocco motore all'estremità dell'albero della presa di forza, voce 4

Modello	mm
E44	762
E70B	1135

- 1 Bulloni M12 serrati a 115 Nm.
- 2 Albero della presa di forza.
- 3 Chiavetta.

## 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 al fine di evitare ulteriori sollecitazioni al gruppo elettrogeno 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 10 mostra come il montaggio del macchinario alla carena provoca vibrazioni eccessive che possono causare danni al gruppo elettrogeno o all'imbarcazione.

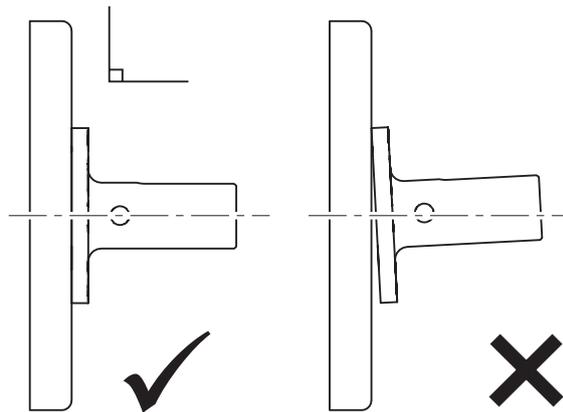


Figura 9

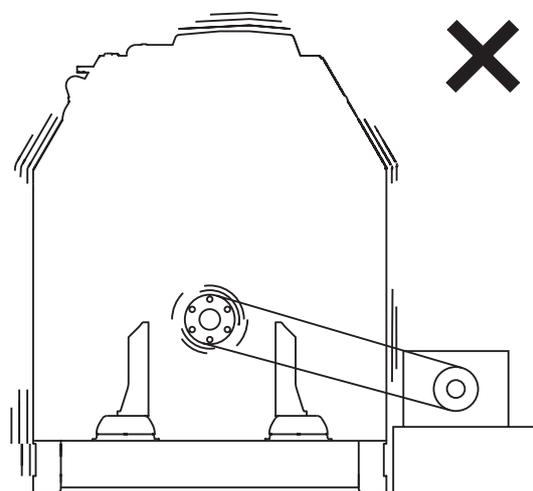


Figura 10

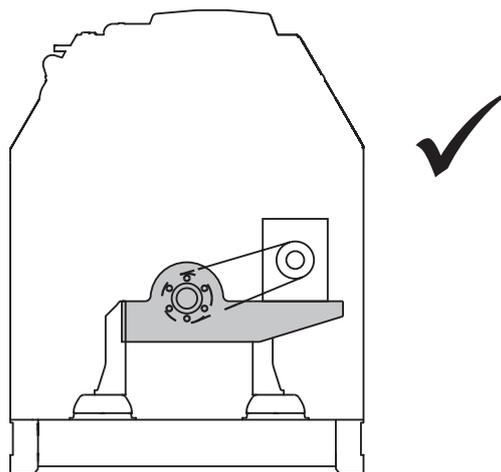


Figura 11

La configurazione da utilizzare è quella mostrata in figura 11 in cui un apposito telaio viene montato sul motore e non sulla base del gruppo elettrogeno, a supporto dell'apparecchiatura aggiuntiva.

La figura 12 mostra una trasmissione con fermo conico da utilizzarsi nelle configurazioni con presa di forza per trasmissione a cinghia (non un'opzione di fabbrica).

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

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

La figura 13 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.

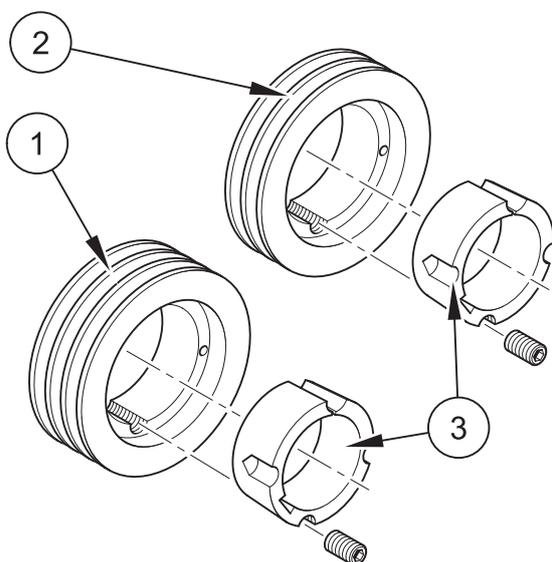


Figura 12

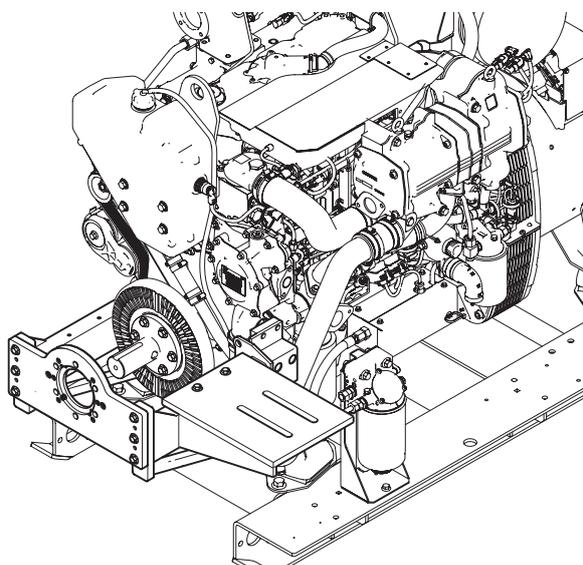


Figura 13

## 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 il gruppo elettrogeno 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 15 previene la sollecitazione eccessiva del nasello dell'albero motore.

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

La figura 15 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.

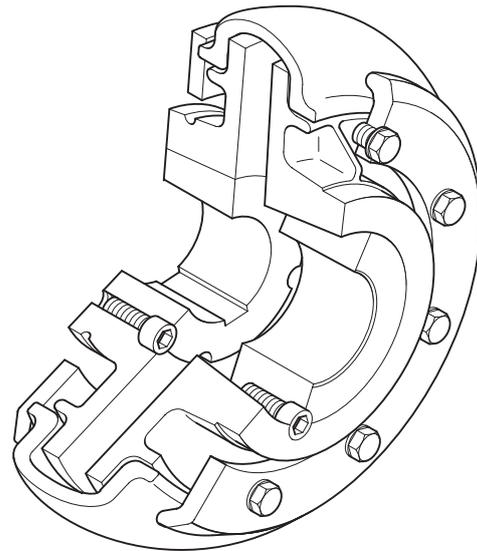


Figura 14

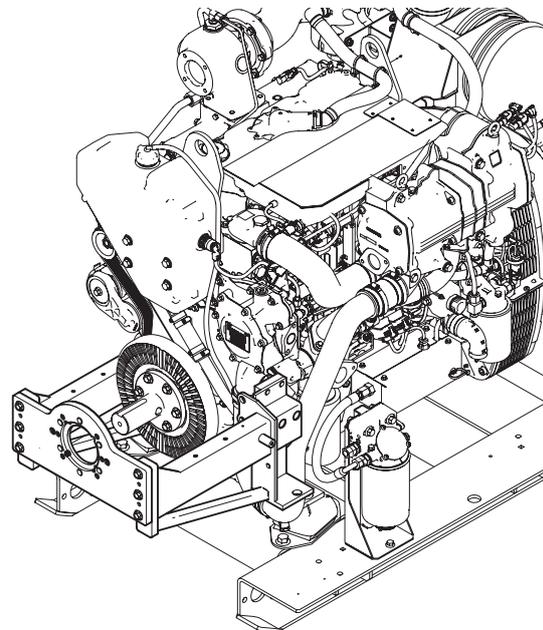
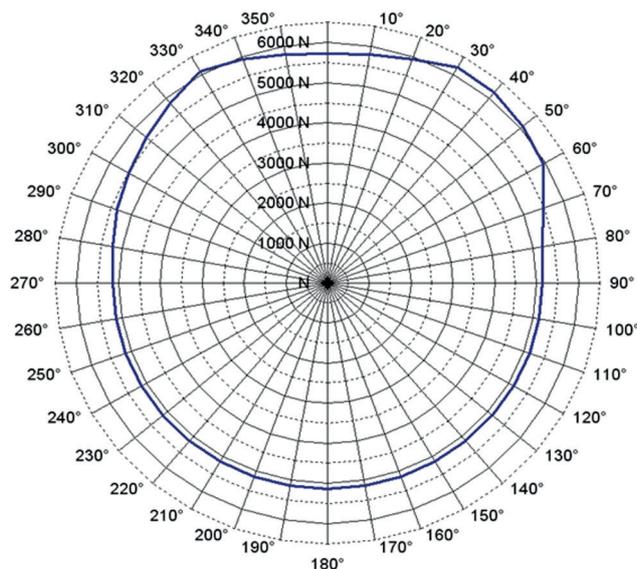


Figura 15



## Diagramma polare

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 2kN in direzione verticale (0°) sulla puleggia dell'albero motore (103 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. Lo schema seguente mostra la capacità complessiva del carico radiale dell'albero motore, questo esclude gli accessori forniti di fabbrica o dal cliente.

Si raccomanda di non superare un carico cliente di 3000 N quando applicato a 176 mm dalla superficie anteriore del blocco.

Rivolgersi alla fabbrica per suggerimenti in caso di dubbi.



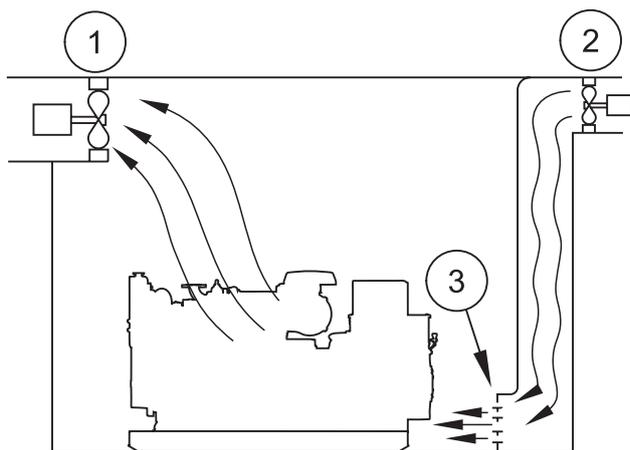


Figura 16

## 12. Ventilazione della sala del gruppo elettrogeno

**Nota:** Si tratta di un'aggiunta ai requisiti di ventilazione dei principali gruppi elettrogeni di propulsione. 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 16 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 di questi motori. 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,

umentando 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. 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 ( $\text{m}^3/\text{min}$ ), (cfm)

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

$D$  = Densità dell'aria a una temperatura dell'aria di  $38^\circ\text{C}$  ( $100^\circ\text{F}$ ). La densità è pari a  $1,099 \text{ kg}/\text{m}^3$  ( $0,071 \text{ libbre}/\text{piede}^3$ )

$C_p$  = Calore specifico dell'aria ( $0,017 \text{ kW} \times \text{min}/\text{kg} \times ^\circ\text{C}$ ), ( $0,24 \text{ Btu}/\text{LBS}/^\circ\text{F}$ )

$\Delta T$  = Aumento di temperatura consentito nella sala macchine ( $^\circ\text{C}$ ), ( $^\circ\text{F}$ ) In genere sono consentiti  $10^\circ\text{C}$  (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 i gruppi elettrogeni 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 i gruppi elettrogeni sono montati sotto una plancia, potrebbero crearsi condizioni con temperature calde sgradevoli. In simili circostanze i ventilatori nella sala del gruppo elettrogeno sono particolarmente utili, preferibilmente disposti in modo da scaricare l'aria dalla parte situata sopra al gruppo elettrogeno.

## Sfiato basamento

Il flessibile dello sfiato 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. In ogni circostanza, il flessibile dello sfiato deve essere indirizzato verso un'atmosfera libera.

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

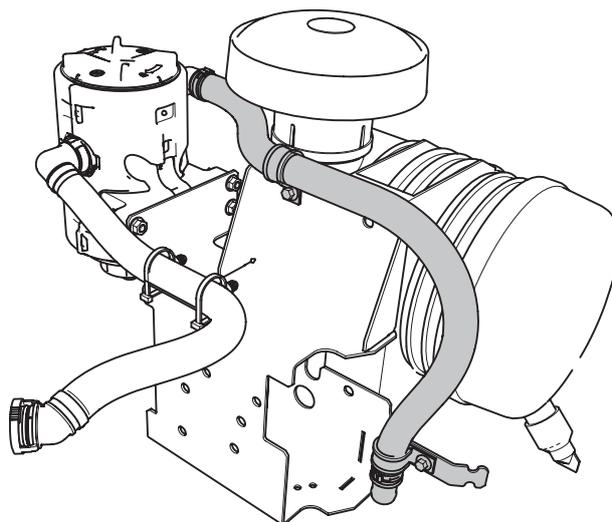


Figura 17

## 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 carena 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 18 viene illustrato un impianto tipico.

La prima parte degli impianti a secco deve prevedere collegamenti flessibili (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 (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.

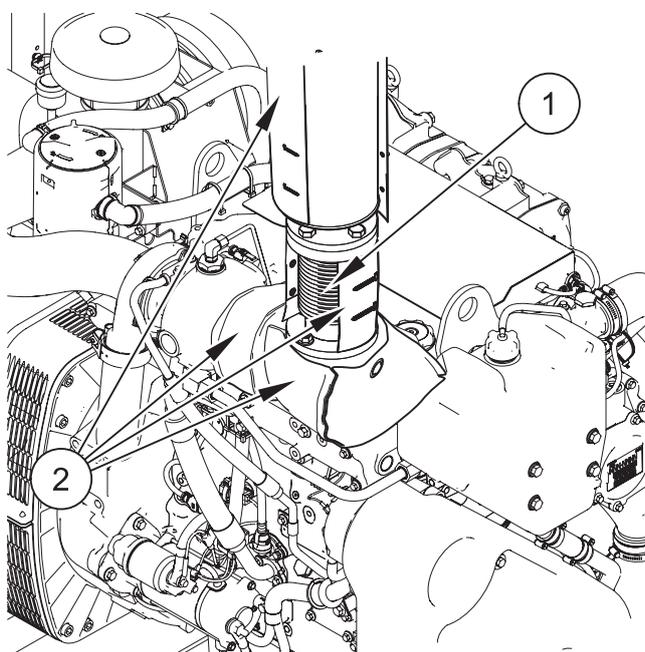


Figura 18

Diametro interno minimo del tubo di scarico	
E44	70 mm (2,75 pollici)
E70B	101,5 mm (3,99 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 19.

- 1 Staffa con collegamento per consentire il movimento dovuto alla dilatazione nell'impianto di scarico.
- 2 Rivestimento isolante.
- 3 Staffa rigida per supportare il peso dell'impianto di scarico.
- 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°.

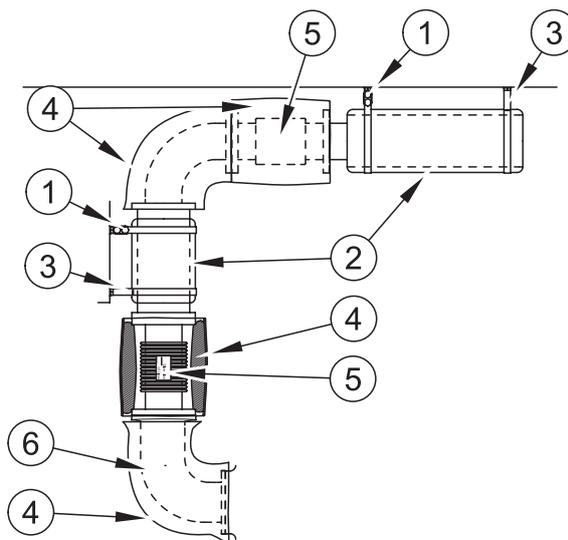


Figura 19

## 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

## 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 parapioggia 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. Rivolgersi al distributore Perkins locale per ulteriori informazioni.

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  $\frac{1}{8}$ " BSP + M14 x 1,5 per la misurazione della contropressione di scarico.

## Impianti ad umido

Gli impianti di scarico ad umido, in cui l'acqua ausiliaria che circola attraverso gli scambiatori di calore sul motore viene alla fine scaricata nel tubo di scarico per il raffreddamento dei gas di scarico, sono la scelta più comune per le imbarcazioni di piccole dimensioni. Il vantaggio principale di questi impianti è la possibilità di utilizzare un tubo flessibile di scarico in gomma con una temperatura superficiale piuttosto ridotta che non presenta rischi di incendio.

Una disposizione generale di questo impianto è illustrata nella figura 20. In molti casi l'uscita di scarico passa attraverso l'arcaccia, appena sopra la linea di galleggiamento (1). Si può constatare che è necessaria una pendenza di  $10^\circ$  (2), e che il punto d'iniezione d'acqua (4) deve trovarsi ad almeno 8 pollici al di sopra della linea di galleggiamento (3), sebbene l'altezza effettiva necessaria per una determinata imbarcazione possa essere decisa solo in base al progetto dell'impianto di scarico e al beccheggio e rollio che può essere incontrato in servizio.

**Attenzione:** È essenziale che l'impianto di scarico venga progettato in modo che l'acqua proveniente dallo scarico non entri nel motore in nessuna condizione d'uso concepibile.

La Figura 21 mostra un gomito di scarico tipico (1) con iniezione d'acqua (3). Il gomito può essere ruotato (2) per ottenere la posizione ottimale.

Una pesa e un tappo (4) sono situati in corrispondenza di alcuni gomiti nel gomito di uscita dell'impianto di scarico a secco (se presente) per la misurazione della contropressione di scarico.

**Nota:** Il gomito di scarico deve avere una pendenza verso il basso di  $10^\circ$ .

È necessario prestare la dovuta considerazione al fine di garantire flessibilità al tubo flessibile di scarico, in particolare se il motore ha un montaggio elastico. Nel caso in cui il tubo flessibile di scarico debba passare attraverso una paratia immediatamente dietro il motore, è preferibile adottare la disposizione illustrata nella figura 22, utilizzando soffietti in gomma (1) per garantire flessibilità.

**Nota:** al montaggio i soffietti non devono essere in condizioni di sforzo, è necessaria una pendenza minima di  $10^\circ$  (3), e il punto d'iniezione d'acqua deve trovarsi ad almeno 8 pollici al di sopra della linea di galleggiamento (2).

**Nota:** In caso di spazio limitato, può essere utilizzato un unico soffietto con doppia gobba.

**Attenzione:** Il movimento del motore sui supporti flessibili non deve essere limitato dal tubo flessibile di scarico.

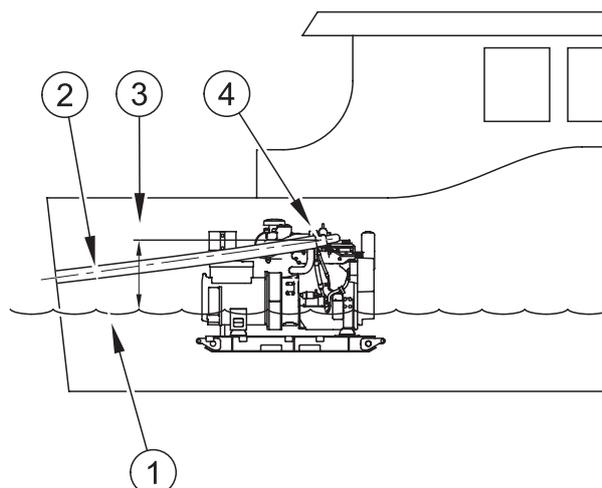


Figura 20

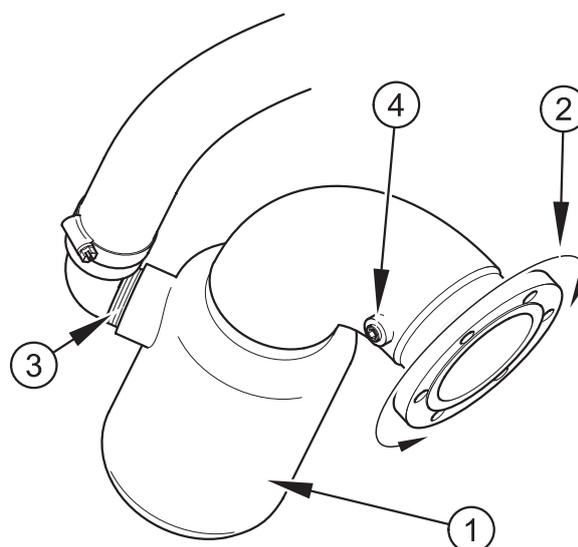


Figura 21

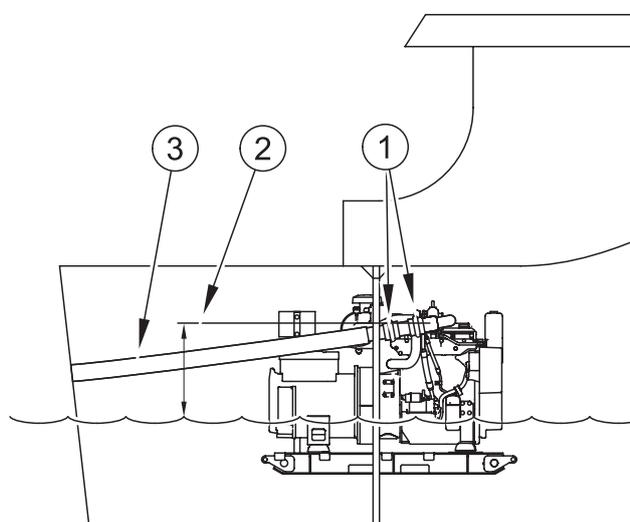


Figura 22

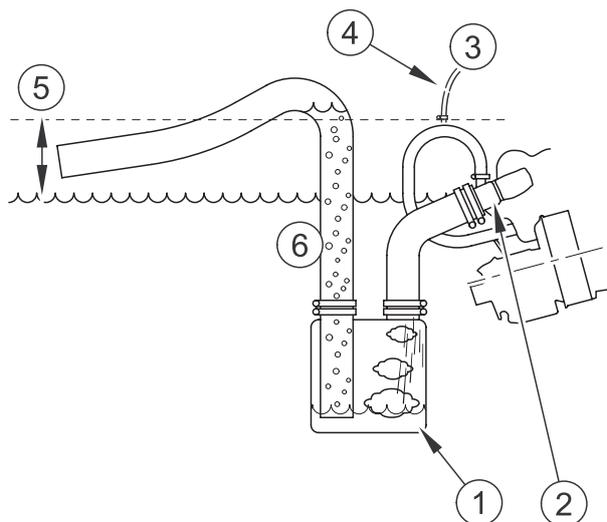


Figura 23

## Impianti a sollevamento d'acqua

**Nota:** l'impianto deve soddisfare il requisito di una contropressione di scarico massima non superiore a 15 kPa, misurata entro 305 mm (12 pollici) dall'uscita di scarico / turbocompressore. Il volume minimo del serbatoio di scarico deve essere di 3 volte superiore al volume dell'acqua nella colonna montante. Il serbatoio deve essere installato in prossimità della mezzeria dell'imbarcazione a vela.

La Figura 23 mostra le principali caratteristiche di questo sistema, che utilizza la pressione sviluppata dai gas di scarico per spingere con forza una miscela di gas e acqua ad un'altezza che può essere considerevolmente al di sopra del motore. Quando il motore viene spento, il serbatoio di scarico contiene l'acqua che scende dalla colonna montante di scarico.

Qualora venga utilizzata un'unità di terzi, seguire attentamente le istruzioni del produttore. In ogni caso la figura (F) illustra le principali caratteristiche.

- 1 Serbatoio di scarico (bloccaggio dell'acqua).
- 2 Gomito di iniezione d'acqua.
- 3 All'uscita fuori bordo.
- 4 Siphon break, diametro interno 1/2".
- 5 L'estremità superiore della colonna montante di scarico e il punto in cui il siphon break viene collegato al tubo del motore devono trovarsi nel peggiore dei casi al di sopra della linea di galleggiamento (generalmente è sufficiente una distanza di 450 mm (18") in condizioni statiche)
- 6 Colonna montante di scarico.

**Nota:** Non sovraccaricare il motore. Il sovraccarico del motore può far sì che l'acqua dell'impianto di scarico penetri nei cilindri.



## 14. Impianti di alimentazione

### Connessioni del combustibile

#### AVVERTIMENTO

**Non azionare il motore/l'imbarcazione se la linea di ritorno del combustibile è chiusa e sigillata.**

**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 e ritorno combustibile	
Alimentazione/ritorno	Aus
Alimentazione e ritorno combustibile standard	¾"-16 JIC
Alimentazione e ritorno combustibile opzionale	Tubo flessibile da 0,3 m ¾"-16 JIC
Alimentazione e ritorno combustibile opzionale	Tubo flessibile da 1 m ¾"-16 JIC

Fare riferimento ai Disegni d'insieme.

### Impianto di alimentazione a bassa pressione

La posizione della pompa a spostamento diretto del combustibile può essere al massimo 1 metro sopra il livello di combustibile minimo del serbatoio o al massimo 2 metri sotto il livello di combustibile massimo del serbatoio.

La pressione di alimentazione deve essere inferiore a 17 kPa e superiore a -30 kPa (all'ingresso della pompa di sollevamento del combustibile. Se il motore è dotato di uno o più filtri primari, tenerne conto come opportuno).

La pressione di ritorno deve essere inferiore a 37 kPa e superiore a -8,5 kPa. (Nel punto di collegamento del combustibile di ritorno del motore).

Limitazione massima della linea di alimentazione o ritorno: 20 kPa.

## 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. Ogniqualvolta 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.

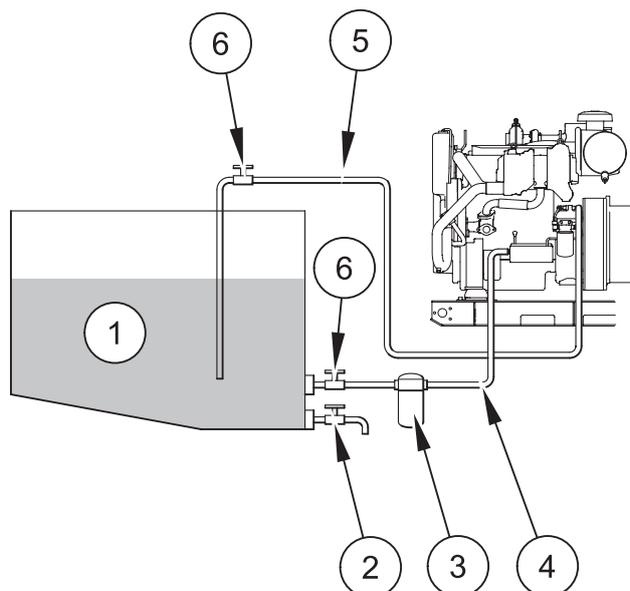


Figura 24

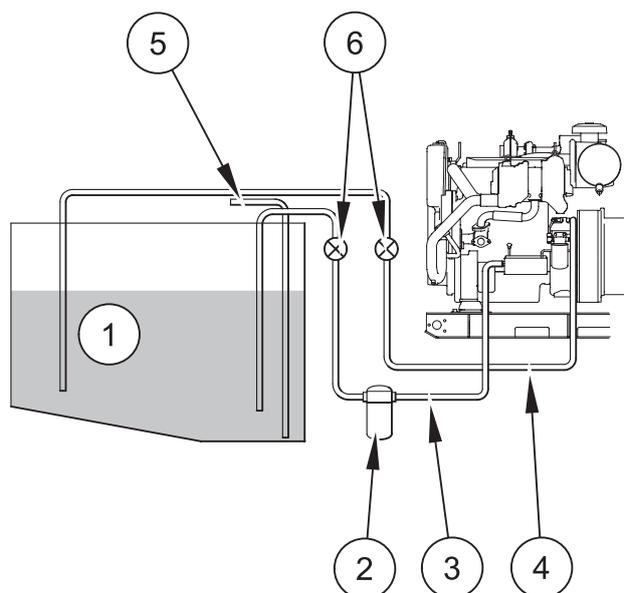


Figura 25

## Impianti di alimentazione tipici

### ⚠ AVVERTIMENTO

**Non azionare il motore/l'imbarcazione se la linea di ritorno del combustibile è chiusa e sigillata.**

Figura 24.

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

Figura 25.

- 1 Serbatoio combustibile.
- 2 Prefiltro/separatore d'acqua.
- 3 Alimentazione combustibile principale.
- 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 24 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 25 mostra una disposizione accettabile.

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

La connessione principale del combustibile è situata sul retro del serbatoio (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 (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 (5) per facilitare le operazioni di pulizia e manutenzione.

Dal serbatoio, la tubazione di alimentazione del motore principale (2) passa prima per un separatore d'acqua (3), preferibilmente dotato di fondo di plastica trasparente

sottile o, in linea con i requisiti delle società marittime, rubinetto di scarico (utilizzare solo se consentito dalle norme locali vigenti).

In metallo 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 (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

### AVVERTIMENTO

**Non azionare il motore/l'imbarcazione se la linea di ritorno del combustibile è chiusa e sigillata.**

---

**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.

---

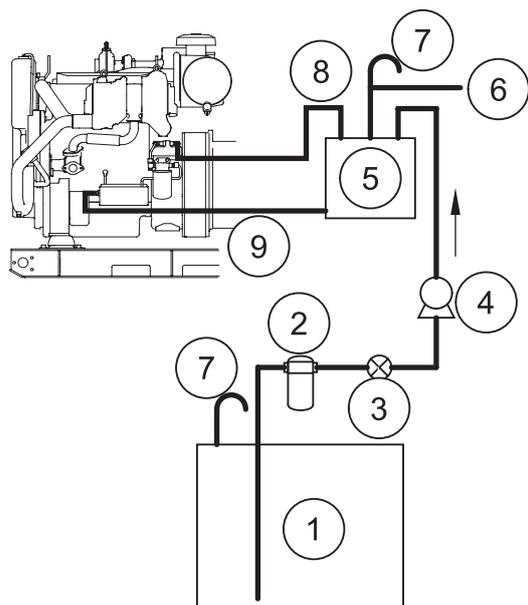


Figura 26

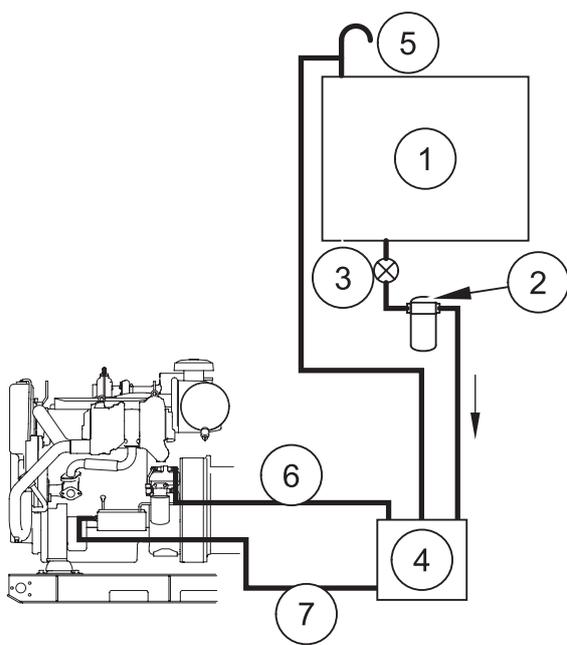


Figura 27

Figura 26.

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

La figura 26 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 37 kPa.

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

Figura 27.

- 1 Serbatoio combustibile principale.
- 2 Prefiltro/separatori d'acqua (opzione consigliata).
- 3 Valvola.
- 4 Serbatoio giornaliero.
- 5 Sfiato.
- 6 Ritorno combustibile.
- 7 Alimentazione combustibile.

La figura 27 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 (E).

La figura 28 mostra un serbatoio di raccolta (1), alimentato da tutti i serbatoi di accumulo (2) e collegato alle tubazioni di mandata e ritorno del motore, ma con un tubo di sfiato (3) presente su qualsiasi serbatoio che lo richieda e ad esso collegato nel punto più alto. Le mandate di combustibile (5) devono essere situate sul fondo del serbatoio di accumulo, mentre i ritorni di combustibile (6) nella parte superiore.

È necessario montare un separatore d'acqua (4) 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 24 o 25. 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.

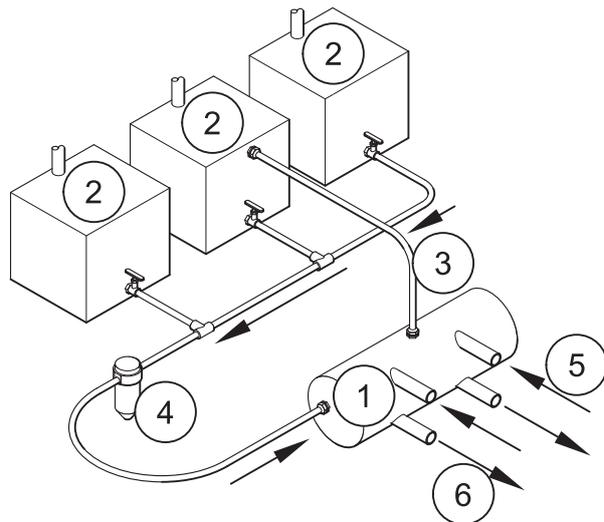


Figura 28

## Filtro combustibile primario

È necessario montare un filtro primario e un separatore dell'acqua tra il serbatoio/i del combustibile e il raccordo di ingresso di alimentazione del motore. Il filtro selezionato deve soddisfare le seguenti specifiche:

- Il calo di pressione massimo non deve superare 16 kPa con un filtro intasato.
- Portata del combustibile: 5 l/min.
- Efficienza di separazione dell'acqua emulsionata: almeno 85% o meglio.

## Efficienza di filtraggio

5 micron	72%
10 micron	97%
20 micron	100%

Perkins offre un kit di filtraggio ed elementi di ricambio del filtro che soddisfano le specifiche di cui sopra e sono fortemente raccomandati.

L'utilizzo di acqua in un sensore del combustibile è fortemente raccomandato per avvisare l'operatore della presenza di acqua nel combustibile. Ciò può aiutare l'operatore a garantire la rimozione dell'acqua prima che causi dei danni all'impianto di alimentazione del motore.

## 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 "bruta". 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.

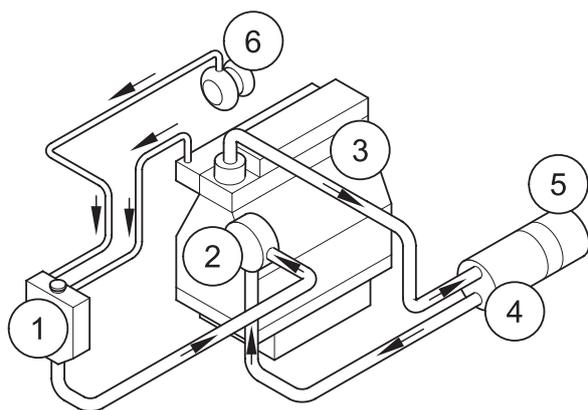


Figura 29.

### Schemi del flusso di raffreddamento

#### Acqua dolce

Figura 29.

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

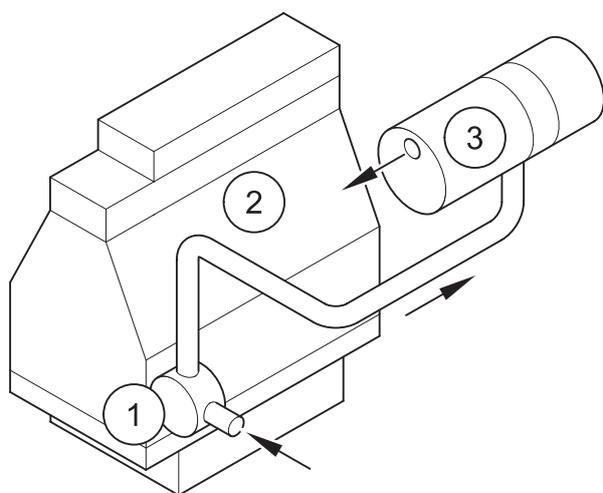


Figura 30.

#### Acqua bruta

Figura 30.

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

## Raffreddamento della carena

Figura 31.

- 1 Raffreddatore griglia camicia.
- 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.

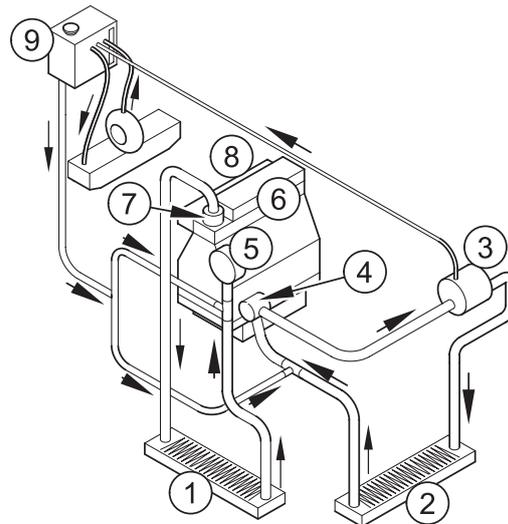


Figura 31

## Griglia singola, Raffreddamento della carena

Figura 32.

- 1 Serbatoio remoto.
- 2 Pompa dell'acqua dolce.
- 3 Motore.
- 4 Pompa acqua ausiliaria.
- 5 Raffreddatore della griglia.
- 6 Aftercooler.
- 7 Serbatoio di miscelazione.
- 8 Turbocompressore.
- 9 Termostato.

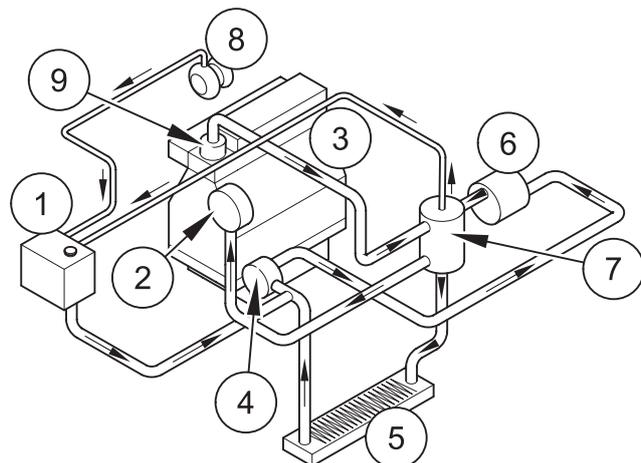


Figura 32

## Radiatore

Figura 33.

- 1 Motore.
- 2 Turbocompressore.
- 3 Pompa dell'acqua dolce.
- 4 Termostato.
- 5 Radiatore.

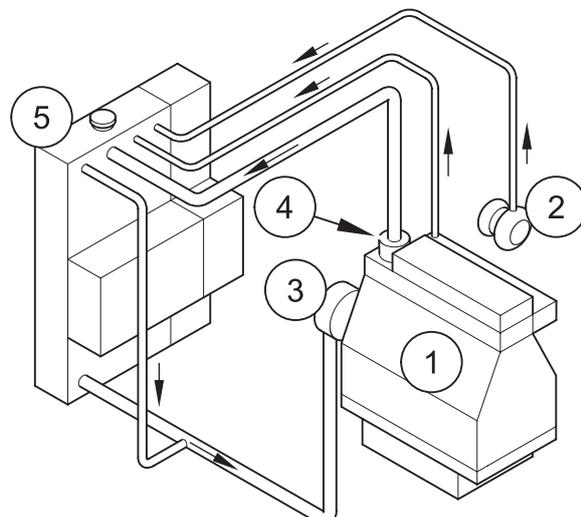


Figura 33

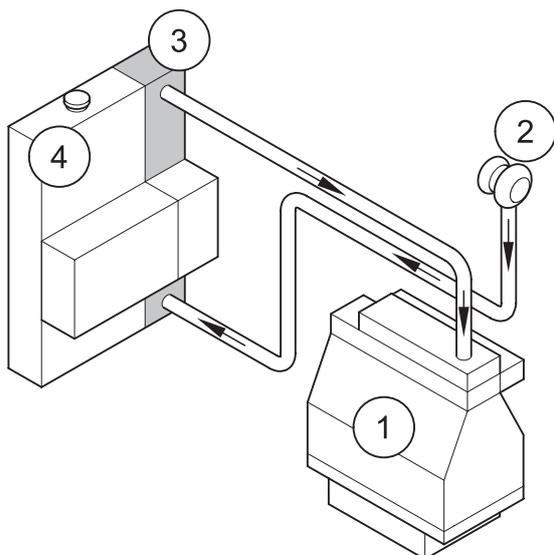


Figura 34

## Portata d'aria, Radiatore

Figura 34.

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

## Impianto di acqua dolce

**Attenzione:** Prestare attenzione durante la rimozione del tappo a pressione del serbatoio. Consentire al motore di raffreddarsi prima di togliere il tappo, poiché fluidi e vapore ad alta temperatura possono essere forzati fuori ad alta pressione se non lasciati stabilizzare.

Il circuito dell'acqua dolce raffredda blocco motore, testa del cilindro, collettore di scarico, turbo, aftercooler e scambiatore di calore.

L'acqua dolce viene fatta circolare attraverso il nucleo del motore e il turbocompressore all'avvio e, al raggiungimento della normale temperatura operativa, il termostato si apre e consente il flusso dell'acqua attraverso l'aftercooler/lo scambiatore di calore.

## Impianti acqua bruta

**Attenzione:** La pressione massima nella pompa dell'acqua di mare deve essere inferiore a 100 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 35 viene illustrato un impianto tipico.

Il raccordo di aspirazione dell'acqua (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") (2). A livello interno il raccordo di aspirazione deve essere dotato di una presa acqua di mare (4). Questa deve essere del

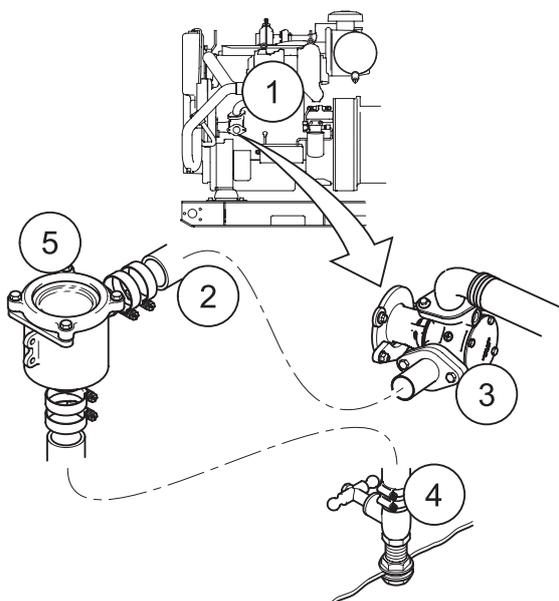


Figura 35

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 (3) sul motore, deve essere presente un filtro (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.

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 gruppo elettrogeno 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 per il motore e l'aria di alimentazione. Per fornire protezione al motore, è necessario utilizzare una miscela di antigelo per i circuiti di raffreddamento del motore e dell'aria di alimentazione. Fare riferimento alla tabella seguente:

Miscela antigelo	
Modello	% miscela
E44	Glicole 50/50
E70B	Glicole 80/20

L'uso del refrigerante indicato è obbligatorio con le condizioni climatiche specificate per garantire livelli adeguati di inibitori della corrosione. La miscela con il 20% di antigelo garantisce una protezione contro il gelo fino a  $-7^{\circ}\text{C}$  ( $19,4^{\circ}\text{F}$ ). Una miscela al 50% garantirà una protezione 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 gruppo elettrogeno 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 sfiami dell'aria causando il surriscaldamento del motore.

## Dimensionamento dei raffreddatori

Fare riferimento al Pacchetto informativo per il cliente sul sito Web di Perkins Marine.

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:-

- Miscela di glicole da utilizzare.
- 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.

## Raffreddamento griglia singola

Questi motori sono dotati di un impianto di raffreddamento a griglia singola che fornisce raffreddamento dell'acqua del mantello e dell'aria di alimentazione da un unico circuito di raffreddamento esterno. Questo elimina l'esigenza di due raffreddatori della carena o a griglia esterni. Il circuito di raffreddamento esterno è azionato dalla pompa del refrigerante ausiliaria.

## Descrizione dell'impianto

Questi motori sono dotati dell'impianto di raffreddamento combinato che fornisce raffreddamento dell'acqua del mantello e dell'aria di alimentazione da un unico circuito di raffreddamento esterno. Questo elimina l'esigenza di due raffreddatori della carena o a griglia esterni. Il circuito di raffreddamento esterno è azionato dalla pompa del refrigerante ausiliaria.

## Temperatura di ritorno del refrigerante

Per le informazioni sulla temperatura massima di ritorno del refrigerante, fare riferimento al Pacchetto informativo per il cliente sul sito Web di Perkins Marine. La temperatura indicata è la temperatura massima ammissibile in caso di utilizzo in acqua di mare a 27°C. Tale temperatura massima deve essere rispettata per garantire la conformità con le emissioni di scarico.

Oltre temperature dell'acqua di mare di 27°C, la temperatura del refrigerante di ritorno alla pompa ausiliaria può aumentare in linea con la temperatura dell'acqua del mare.

## Flusso del circuito esterno

Il flusso del refrigerante esterno è azionato dalla pompa del refrigerante ausiliaria. Le prestazioni della pompa ausiliaria sono riportate nel Pacchetto informativo per il cliente sul sito Web Perkins Marine e devono essere utilizzate per le specifiche del flusso del refrigerante nel circuito esterno. Garantire di attenersi ai dati per la velocità del motore corretta. Un calo di pressione sul circuito esterno tra l'uscita del serbatoio di miscelazione e l'ingresso della pompa ausiliaria non deve superare 50 kPa.

## Raccordi dell'impianto di raffreddamento esterno

Il raffreddatore a griglia o della carena esterno deve riportare il refrigerante raffreddato all'ingresso della pompa dell'acqua ausiliaria. Inoltre, deve essere fornito un serbatoio (di espansione) esterno e il relativo raccordo di ritorno deve anche alimentare l'ingresso della pompa ausiliaria. La parte inferiore del serbatoio di miscelazione del refrigerante sul motore ha un'uscita che deve essere collegata all'ingresso del raffreddatore a griglia esterno.

Due punti di sfogo del refrigerante sul motore devono essere ricollegati al serbatoio. Uno sfogo è situato sulla parte superiore del serbatoio di miscelazione del refrigerante. Il secondo sfogo è situato sulla parte superiore del turbocompressore. Sui motori esistenti raffreddati tramite un circuito separato è presente un terzo sfogo situato nella parte anteriore del collettore di scarico. Se il motore viene convertito in raffreddamento con circuito combinato, allora il punto di questo sfogo deve essere rimosso e chiuso.

## Dimensionamento dei raffreddatori per impianti con aftercooler a circuito singolo

Fare riferimento al Pacchetto informativo per il cliente sul sito Web di Perkins Marine.

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:

- Miscela di glicole da utilizzare.
- 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.

Dotati dell'impianto di raffreddamento combinato che fornisce raffreddamento dell'acqua del mantello e dell'aria di alimentazione da un unico circuito di raffreddamento esterno. Questo elimina l'esigenza di due raffreddatori della carena o a griglia esterni. Il circuito di raffreddamento esterno è azionato dalla pompa del refrigerante ausiliaria.

Il flusso del refrigerante esterno è azionato dalla pompa del refrigerante ausiliaria. Garantire di attenersi ai dati per la velocità del motore corretta. Un calo di pressione sul circuito esterno tra l'uscita del serbatoio di miscelazione e l'ingresso della pompa ausiliaria non deve superare 50 kPa.

Il raffreddatore a griglia o della carena esterno deve riportare il refrigerante raffreddato all'ingresso della pompa dell'acqua ausiliaria. Inoltre, deve essere fornito un serbatoio (di espansione) esterno e il relativo raccordo di ritorno deve anche alimentare l'ingresso della pompa ausiliaria. La parte inferiore del serbatoio di miscelazione del refrigerante sul motore ha un'uscita che deve essere collegata all'ingresso del raffreddatore a griglia esterno.

Due punti di sfiato del refrigerante sul motore devono essere ricollegati al serbatoio. Uno sfiato è situato sulla parte superiore del serbatoio di miscelazione del refrigerante. Il secondo sfiato è situato sulla parte superiore del turbocompressore. Sui motori esistenti raffreddati tramite un circuito separato è presente un terzo sfiato situato nella parte anteriore del collettore di scarico. Se il motore viene convertito in raffreddamento con circuito combinato, allora il punto di questo sfiato deve essere rimosso e chiuso.

## Dati sullo smaltimento del calore

Fare riferimento al Pacchetto informativo per il cliente sul sito Web di Perkins Marine.

Come regola generale il calo di pressione nei raffreddatori a griglia deve essere pari a 14-28 kPa 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.

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 85°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 si applicano ai motori con raffreddamento della carena a circuito separato e dovrebbero garantire una capacità del raffreddatore sufficiente in caso di operatività del motore in acqua di mare con temperature superiori a 25°C.

Le temperature massime di ingresso del refrigerante ammissibili nel circuito aftercooler o l'ingresso del motore in caso di raffreddamento della carena a circuito singolo, in condizioni operative a temperature del mare di 27°C. Le temperature sono indicate con le miscele di glicole date ed è necessario prestare attenzione a garantire la selezione della temperatura corretta per la miscela di glicole target. Le temperature indicate devono essere considerate come temperature massime quando il motore opera a pieno carico. Inoltre, sono fondamentali per garantire la conformità con la certificazione delle emissioni di scarico.

## Collegamenti per raffreddamento della carena

### Doppie griglie

La figura 36 mostra i collegamenti

- 1 Serbatoio remoto.
- 2 Raffreddatore della carena circuito acqua dolce (non fornito di fabbrica).
- 3 Raffreddatore della carena circuito aftercooler (non fornito di fabbrica).
- 4 Motore.

### Griglia singola

La figura 37 mostra i collegamenti

- 1 Serbatoio remoto.
- 2 Raffreddatore della carena (non fornito di fabbrica).
- 3 Motore.

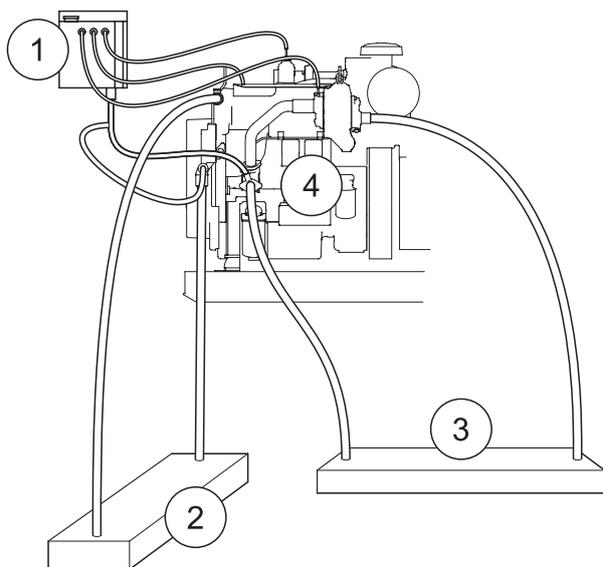


Figura 36

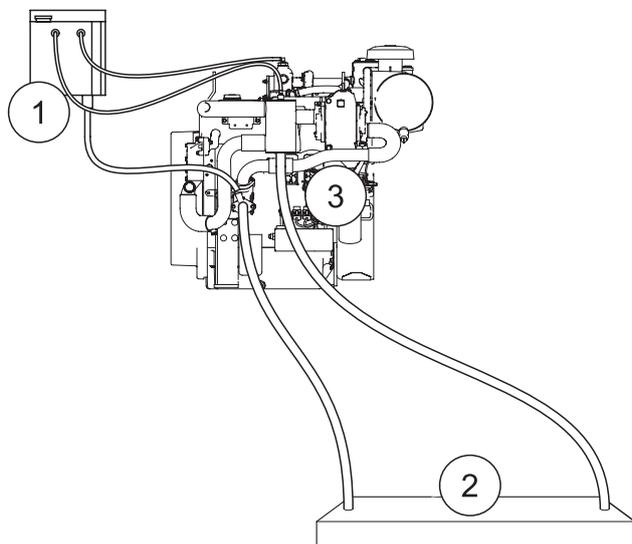


Figura 37

I collegamenti ai raffreddatori della carena 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.

**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

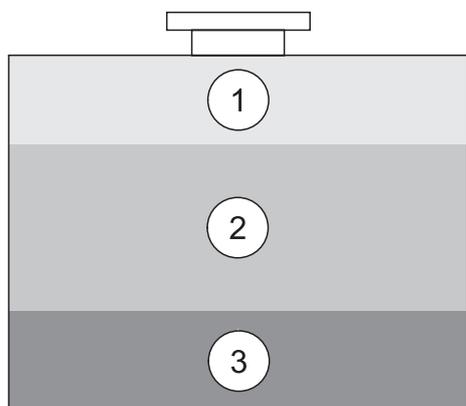


Figura 38

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 38 mostra le tolleranze necessarie da considerare nella progettazione di serbatoi di espansione superiori.

- 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

### ⚠ AVVERTIMENTO

**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 39.
- 2 Collegare i nuovi flessibili di sfiato (2) al serbatoio e i raccordi sul motore.

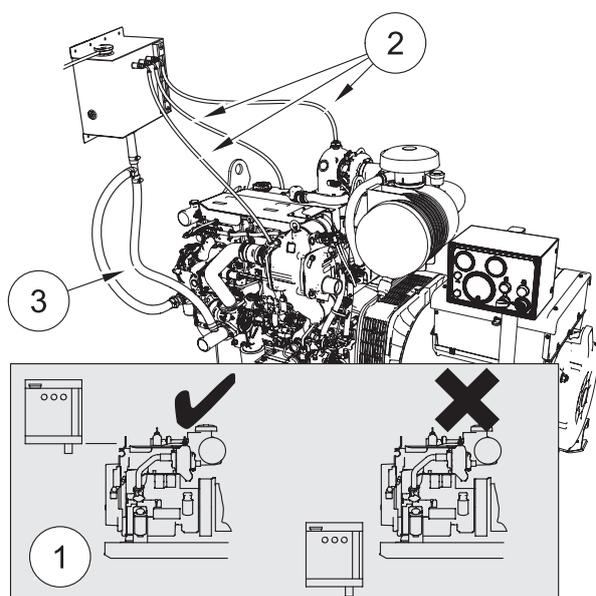


Figura 39

- 3 Collegare il flessibile di ingresso principale al motore (3).
- 4 Riempire il serbatoio di espansione remoto con una soluzione composta da antigelo al 50%, come nella figura 40 (1), fino al livello massimo indicato sul vetro spia (2). (Fare riferimento al Pacchetto informativo per il cliente sul sito Web di Perkins Marine per le specifiche corrette del refrigerante).
- 5 Avviare il motore in base alla procedura nelle istruzioni del Manuale di funzionamento e manutenzione.
- 6 Far funzionare il motore fino al raggiungimento della temperatura di esercizio normale compresa tra 82 e 88°C.
- 7 Arrestare il motore in base alle istruzioni del Manuale di funzionamento e manutenzione.
- 8 Controllare il livello del refrigerante dal vetro spia come nella figura 41 (1).
- 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 mostrato nella figura 42 (1).

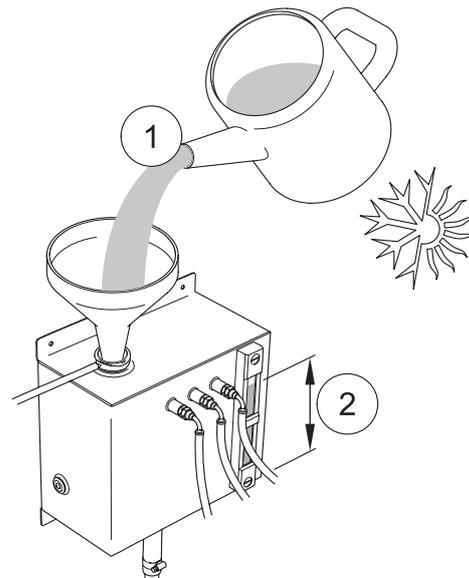


Figura 40

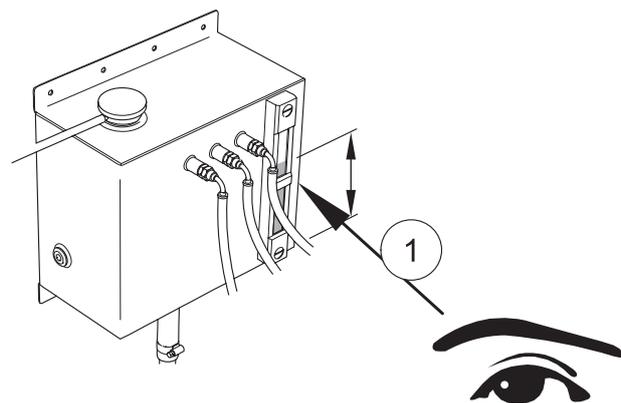


Figura 41

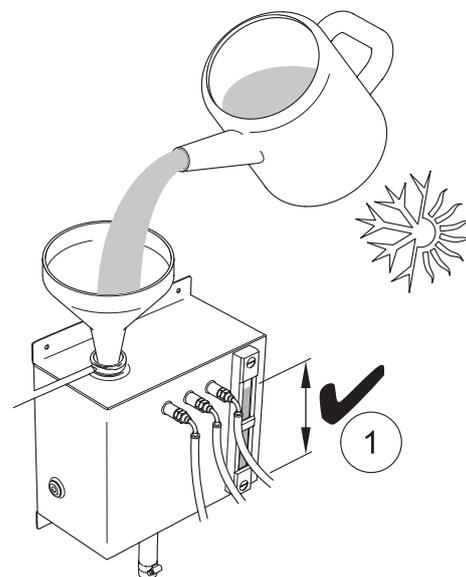


Figura 42

## Raffreddamento del radiatore:

**Nota:** Devono essere utilizzati solo condotti flessibili nella parte anteriore del radiatore.

**Nota:** Condotti o condutture non devono essere fissati al gruppo elettrogeno o al radiatore. Il gruppo elettrogeno è dotato di supporti flessibili e, pertanto, può vibrare e muoversi leggermente durante il funzionamento. È necessario utilizzare una sezione di compensazione flessibile in qualsiasi condotto montato sul gruppo elettrogeno o sul radiatore, al fine di accomodare lievi movimenti senza causare eccessive tensioni ai componenti delle condutture o del gruppo elettrogeno.

L'opzione pacchetto di raffreddamento del radiatore utilizza l'aria per raffreddare il motore, anziché l'acqua di mare. Come tale, una buona alimentazione d'aria è fondamentale per ottenere le corrette prestazioni di raffreddamento. Non solo l'alimentazione d'aria è importante, ma lo scarico dell'aria dal radiatore lo è altrettanto. Il circuito dell'aria completo deve essere tenuto in grande considerazione per raggiungere le prestazioni di raffreddamento corrette.

La figura 43 mostra il circuito dell'aria di raffreddamento. Benché i dettagli esatti del layout debbano variare da impianto a impianto, il circuito dell'aria di base rimarrà invariato. Il gruppo elettrogeno marino utilizza un ventilatore a spintore che aspira l'aria di raffreddamento dall'ingresso (figura 44, voce 2) oltre il generatore e il motore (1) per poi spingerla attraverso il radiatore e il raffreddatore aria di alimentazione. Normalmente, lo scarico del radiatore e del raffreddatore dell'aria di alimentazione esce poi dalla sala macchine tramite uno sfiato all'esterno (3). L'aria fredda entra nella sala macchine dall'esterno attraverso un altro set di sfiati.

L'impianto di raffreddamento del radiatore è progettato per una temperatura massima dell'aria dietro al gruppo elettrogeno di 50°C. Il design tiene conto del calore irradiato dal motore e dal generatore, che porteranno a temperature dell'aria superiori a 50°C all'ingresso della ventola del radiatore. Il progetto non tiene conto di nessun'altra fonte di calore nel vano motore. Se sono presenti altre fonti di calore, sarà necessario considerare una ventilazione aggiuntiva. Questo è particolarmente importante per i gruppi elettrogeni che probabilmente saranno utilizzati nei climi più caldi.

L'impianto di raffreddamento del radiatore è progettato per funzionare con una pressione di limitazione dei condotti massima di 127 Pa (0,5 in H<sub>2</sub>O). La pressione viene misurata da un punto davanti al ventilatore (normalmente lungo la lunghezza del motore) a un punto direttamente davanti all'uscita del radiatore, figura 44 voce 3 e figura 45. In questo modo viene misurata la pressione totale sul pacchetto di raffreddamento (2), incluse entrambe le limitazioni incontrate nell'aspirazione dell'aria nel motore e la limitazione incontrata nell'aria di uscita dalla sala macchine. Durante la progettazione della ventilazione della sala macchine, è necessario puntare a un target di limitazione della pressione di 63,5 Pa, anche se un valore inferiore è preferibile.

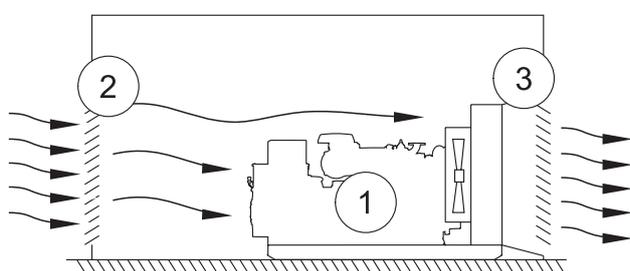


Figura 43

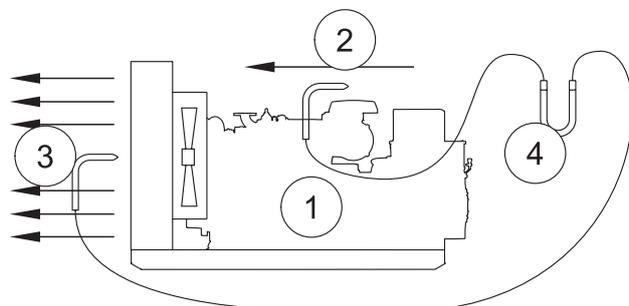


Figura 44

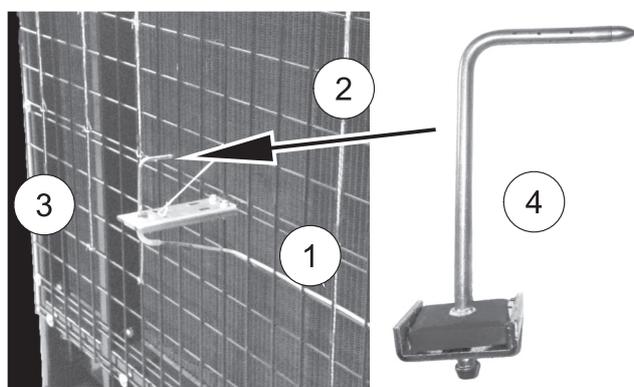


Figura 45

Per misurare la limitazione dei canali di un impianto, saranno necessari tubi di pressione statica. L'utilizzo di qualsiasi altro mezzo probabilmente fornirà risultati imprecisi. Normalmente, un manometro ad acqua (4) è sufficiente per misurare la pressione. Il tubo statico deve essere allineato in parallelo al flusso d'aria. Un filo sottile su un bastoncino è uno strumento utile per identificare la direzione del flusso d'aria sul motore. (Prestare attenzione a tenerlo lontano dalle parti rotanti, compreso il ventilatore); le figure 44 e 45 mostrano i punti tipici dei tubi statici utilizzati per effettuare le letture della pressione.

### Misurazioni del flusso d'aria

Figura 46.

- 1 Larghezza.
- 2 Altezza.
- 3 Flusso d'aria.

Un'alternativa per effettuare le misurazioni della pressione è misurare il flusso d'aria attraverso il radiatore. Ciò può essere effettuato utilizzando un anemometro per misurare la velocità dell'aria attraverso un'apertura la cui area sia nota, da cui è possibile calcolare il flusso volumetrico. Poiché la densità dell'aria diminuisce con la temperatura, per ottenere una lettura del flusso d'aria precisa, è necessario effettuare le misurazioni con il generatore in funzione, ma in assenza di carico, in modo tale che vi sia un riscaldamento minimo del flusso d'aria.

Gli anemometri sono disponibili appositamente per la ventilazione e le condutture; utilizzare uno strumento di questo tipo ogniqualvolta possibile. Le misurazioni devono essere effettuate nei punti in cui il flusso d'aria è uniforme, idealmente appena dopo l'uscita del radiatore, ma non dopo eventuali feritoie, curve od ostruzioni che possono portare a velocità dell'aria non uniformi. Una misurazione precisa del flusso volumetrico viene effettuata al meglio effettuando almeno dodici letture della velocità dell'aria attraverso l'apertura. È preferibile tracciare una griglia con ogni cella di pari superficie. Viene quindi effettuata una media delle letture della velocità dell'aria, per fornire una velocità dell'aria media totale attraverso l'apertura. Questo valore viene quindi moltiplicato per l'area di apertura per ottenere il flusso d'aria volumetrico.

La figura 46 mostra il layout della griglia per il calcolo del flusso volumetrico

Fare riferimento al Pacchetto informativo per il cliente sul sito Web di Perkins Marine per i dati della portata d'aria per le ventole montate sui gruppi elettrogeni Perkins unitamente alle curve di limitazione per i nuclei dei radiatori. La sovrapposizione delle due curve fornirà il flusso d'aria volumetrico operativo al punto di intersezione della curva. Se viene misurato il flusso d'aria, allora è possibile misurare la pressione totale sul ventilatore della curva del ventilatore. Data la lettura del flusso d'aria, è anche possibile leggere il calo di

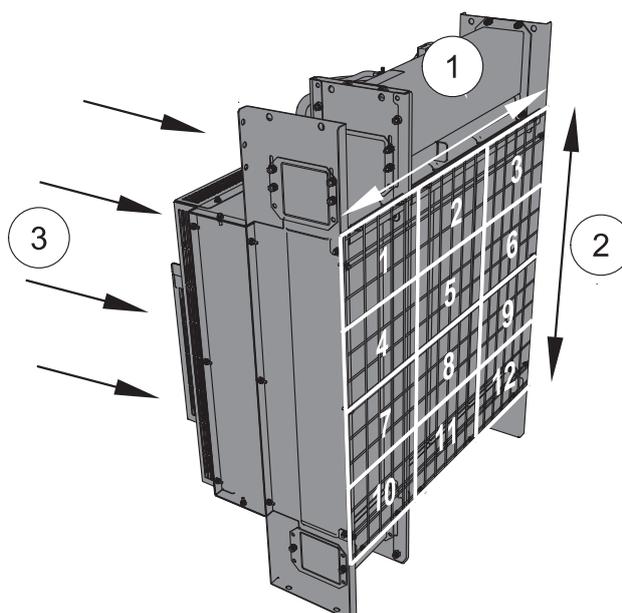


Figura 46

pressione dalla curva di limitazione del radiatore. La differenza tra le due pressioni è la limitazione totale dei condotti presente nell'impianto dell'aria.

Il flusso volumetrico è dato da:

- $Q = h \times w \times v_m$
- $v_m = (v_1 + v_2 + v_3 + v_4 + \dots + v_{12}) / 12$

Dove:

- $V_{1-12}$ : Letture della velocità dell'aria 1->12 (m/s o ft/min)
- $v_m$ : Velocità media dell'aria (m/s o ft/min)
- h: Altezza dell'apertura (m o ft)
- w: Larghezza dell'apertura (m o ft)
- Q: Flusso d'aria volumetrico (m<sup>3</sup>/s o cfm)

Benché effettuare misurazioni della pressione e del flusso d'aria possano essere metodi di verifica utili, è necessario utilizzare una buona prassi di progettazione per dimensionare correttamente e individuare gli sfiati di ingresso e di scarico. La maggiore limitazione attorno al circuito dell'aria è probabilmente dovuta agli sfiati di ingresso e di scarico. Pertanto, è necessario consultare il fornitore degli sfiati per il dimensionamento corretto. Altre buone prassi includono:

- I tubi di scarico devono essere ritardati, dall'uscita della turbina. Il ritardo deve essere sufficiente a garantire che la temperatura della superficie esterna non superi 220°C a pieno carico. Questo aiuta a garantire che non venga trasportato calore in eccesso nell'aria del radiatore.
- L'indirizzamento dello scarico, ove possibile, deve essere distante dal radiatore, in modo tale che il flusso d'aria nel radiatore non venga ostacolato.
- Assicurarsi che vi sia spazio sufficiente davanti e dietro qualsiasi sfiato di scarico o ingresso (vedere la figura 47, questo include:
  - I portelli antincendio/condizioni meteo avverse devono poter essere aperti completamente lontano dallo sfiato.
  - Posizionare lo sfiato in modo tale che una paratia non sia immediatamente davanti o dietro l'apertura.
  - Uno spazio suggerito tra lo sfiato e qualsiasi paratia o altro è almeno pari alla misura più lunga dell'altezza o larghezza dello sfiato stesso.
- Gli sfiati di ingresso dell'aria devono essere posizionati in modo tale da prelevare l'aria ambiente fredda, non l'aria che abbia prelevato calore aggiuntivo, come l'aria scaricata da un'altra sala macchine.

- Lo sfiato di scarico deve avere un'area frontale equivalente all'area di uscita totale del radiatore e idealmente le stesse dimensioni. Se non è possibile ottenerlo, utilizzare condutture coniche per adattare le due misure. Si raccomanda una lunghezza minima di 1 m (3' 3") per eventuali condutture di adattamento, dove deve avvenire una notevole modifica delle dimensioni.

La figura 47 mostra le considerazioni di base per consentire al gruppo elettrogeno di raffreddarsi e respirare.

- 1 Sala macchine.
- 2 Sfiati.
- 3  $*D_M$ : distanza minima.
- 4  $V_w$ : larghezza sfiato.
- 5  $V_H$ : altezza sfiato.

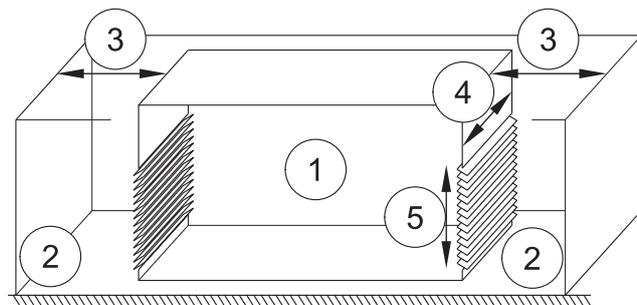


Figura 47

\*Dm deve soddisfare le seguenti condizioni:

$$Dm \geq Vw$$

e

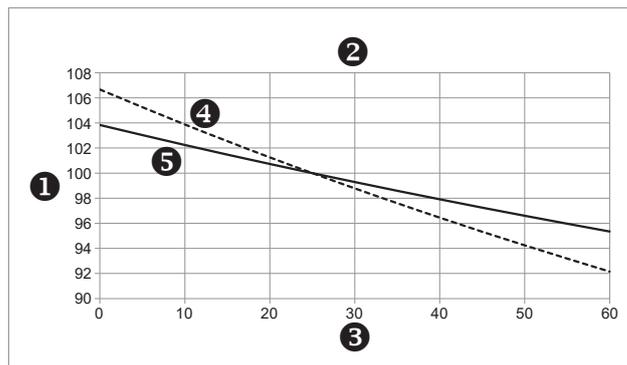
$$Dm \geq VH$$

### Variabilità di potenza

Tutti i motori sono soggetti a variabilità di potenza a seconda di vari fattori esterni. Due di questi fattori di grande importanza sono l'aria e il combustibile in ingresso. Sull'aria in ingresso influisce notevolmente la temperatura, con una variazione di pressione atmosferica inferiore per gli impianti marittimi a livello del mare. I motori diesel iniettano combustibile per volume e, pertanto, i cambiamenti di densità modificano la massa del combustibile iniettato.

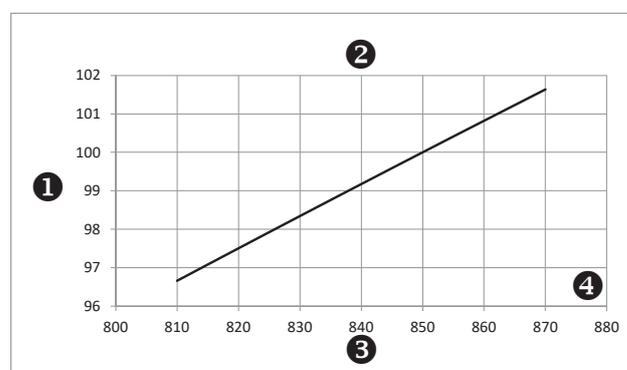
I grafici seguenti mostrano la variazione di potenza del motore in base ai cambiamenti della temperatura di ingresso dell'aria e della densità del combustibile. Il cambiamento di potenza con combustibile è lo stesso in tutti i motori, indipendentemente dall'impianto di raffreddamento. Il cambiamento di potenza con temperatura dell'aria in ingresso, tuttavia, dipende dal metodo di raffreddamento dell'aria di alimentazione. I motori che utilizzano un raffreddatore aria-acqua, scambio di calore e raffreddamento della carena presentano variazioni minori. Ciò è dovuto al fatto che l'acqua è un pozzo di calore più stabile e, di conseguenza, anche le temperature dell'aria del collettore di ingresso risultano stabili. I metodi di raffreddamento aria-aria, i radiatori, sono meno stabili con l'aria ambiente utilizzata per raffreddare l'aria di alimentazione, per una variabilità di potenza elevata.

Questi motori hanno una potenza nominale definita a condizioni standardizzate; normalmente sono 25°C per l'aria e 850 kg/m<sup>3</sup> per il carburante. Pertanto, il funzionamento in condizioni distanti da queste probabilmente determinerà un calo di potenza del motore. Ciò deve essere tenuto a mente nella progettazione della ventilazione della sala macchine, in modo tale da tenere al minimo le temperature dell'aria ambiente.



- 1 Regolazione della potenza - %.
- 2 Regolazione della potenza del motore per temperatura ambiente. Standard nominale SAE J1995.
- 3 Temperatura ambiente.
- 4 Radiatore.
- 5 Scambiatore di calore e raffreddamento della carena.

$P_{\text{Baro}} = 100 \text{ kPa}$   
 $P_{\text{vap}} = 1 \text{ kPa}$   
 $F_m = 0,614$  (fattore motore).  
 Solo motori con turbocompressore.



- 1 Regolazione della potenza - %.
- 2 Regolazione della potenza del motore per densità del combustibile. Standard nominale SAE J1995.
- 3 Densità del combustibile -  $\text{kg/m}^3$ .
- 4 Tutte le opzioni di collegamento.

## Riscaldatori acqua mantello

I riscaldatori dell'acqua del mantello aiutano a migliorare l'avviamento a temperature ambiente inferiori a 21°C (70°F) e garantiranno avviamenti più rapidi in inverno, riducendo al contempo l'usura del motore.

**Nota:** I riscaldatori dell'acqua del mantello sono opzionali e non un requisito del motore standard, il motore è già dotato di un dispositivo automatico per l'avviamento a freddo fino a temperature di -15°C.

### Riscaldatore elettrico - Uso occasionale

Questo riscaldatore elettrico (tipo a immersione) è solo per uso occasionale (figura 48).

Lo stile di immersione del riscaldatore elettrico fornisce calore diretto al refrigerante e al blocco motore.

### Funzionamento

A seconda del progetto di cablaggio dell'imbarcazione e dell'installazione, collegare o accendere il riscaldatore dell'acqua del mantello 3-4 ore prima di pianificare l'avvio del motore.

Quindi, spegnere il riscaldatore prima di avviare il motore; in caso contrario, il riscaldatore dell'acqua del mantello non potrà dissipare correttamente il calore, poiché il refrigerante può diventare turbolento quando il motore è in funzione e il refrigerante in circolo.

**Attenzione:** L'elemento riscaldante **NON** è progettato per essere permanentemente acceso o in uso mentre il motore è in funzione; questo comporterà guasti prematuri del riscaldatore.

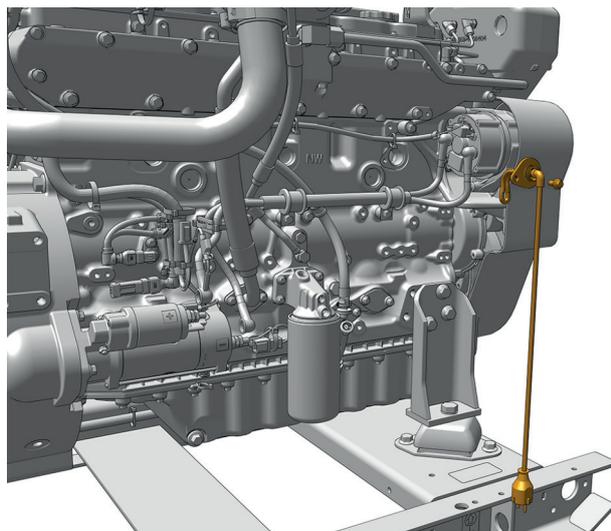


Figura 48

## Dati tecnici

Il riscaldatore elettrico è dotato di un cavo e una spina e, a seconda del design dell'imbarcazione e dei regolamenti di cablaggio locali, può essere collegato direttamente a una presa di corrente c.a. o cablato in modo permanente alla scheda di distribuzione dell'imbarcazione; questo può permettere il controllo remoto del riscaldatore.

Il riscaldatore può anche essere controllato tramite un termostato fornito da terze parti, che misura la temperatura del refrigerante e regola il riscaldatore del blocco motore accendendo e spegnendo il riscaldatore in base all'impostazione dell'intervallo di temperature del termostato.

Tensione - 240	
Potenza (Watt)	1000
Corrente (Amp)	4,17

Tensione - 120	
Potenza (Watt)	1000
Corrente (Amp)	8,33

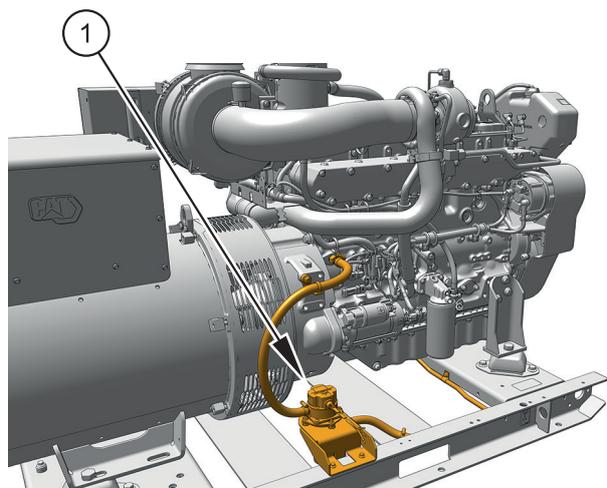


Figura 49

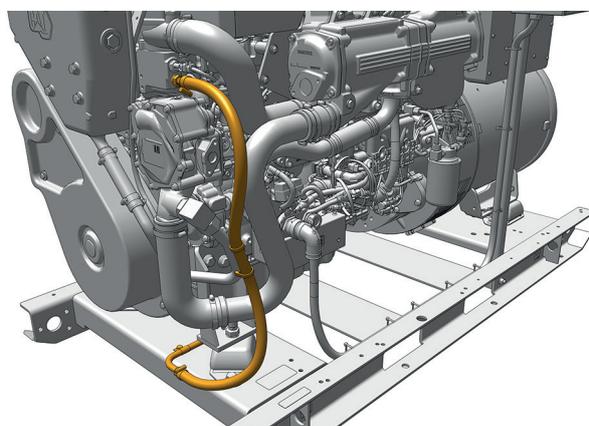


Figura 50

## Riscaldatore di circolazione dell'acqua del mantello - uso continuo

Il riscaldatore dell'acqua del mantello a circolazione forzata è progettato per le applicazioni in standby e di emergenza che richiedono un avvio immediato in condizioni meteo fredde.

Questo riscaldatore di circolazione del motore è dotato di un termostato integrato e una pompa incorporata che fanno circolare continuamente il refrigerante caldo attraverso il motore a temperature uniformi, figure 49 e 50.

## Dati tecnici

Flusso – 13,3 l/min a 28 kPa

Penetrazione – IP44

Controllo temp. (fisso) – 38-49°C

Tensione - 240	
Potenza (kW)	1,5
Corrente (Amp)	6,5

Tensione - 120	
Potenza (kW)	1,5
Corrente (Amp)	13,0

Lunghezza cavo – 3 m (9,8') senza spina

Il riscaldatore di circolazione forzata è dotato di un cavo di 3 m senza spina, che consente il cablaggio permanente del riscaldatore alla scheda di distribuzione dell'imbarcazione o il cablaggio a una spina europea (Schuko) o una spina NEMA per il collegamento diretto a un'alimentazione c.a. locale.

---

**Nota:** Il riscaldatore deve essere collegato a un conduttore di messa a terra protettivo e l'alimentazione deve essere protetta da un dispositivo di limitazione da sovracorrente idoneo. È necessario un sistema di scollegamento dall'alimentazione e si raccomanda la presenza di un interruttore o un sezionatore di alimentazione vicino al riscaldatore ai fini della sicurezza e della facilità di utilizzo. Assicurarsi che l'installazione sia in linea con i regolamenti di cablaggio locali.

---

## 16. Impianto elettrico

### Corrosione elettrolitica

#### AVVERTIMENTO

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 gruppo elettrogeno.

**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

- 1 Motori di propulsione.
- 2 Gruppo elettrogeno.
- 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.

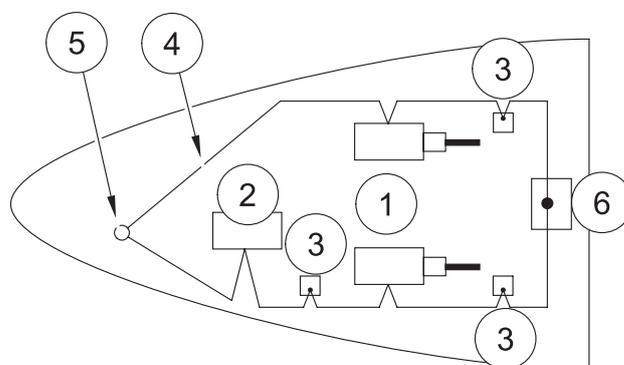


Figura 51

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

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 gruppo elettrogeno 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. In (A) viene illustrato lo schema standard.

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 metri	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.

Utilizzare il bullone della piattina di massa (figura 51 voce 1) per mettere a terra l'unità.

Un'altra fonte di corrente imprevista in grado di generare una forma di corrosione per correnti vaganti

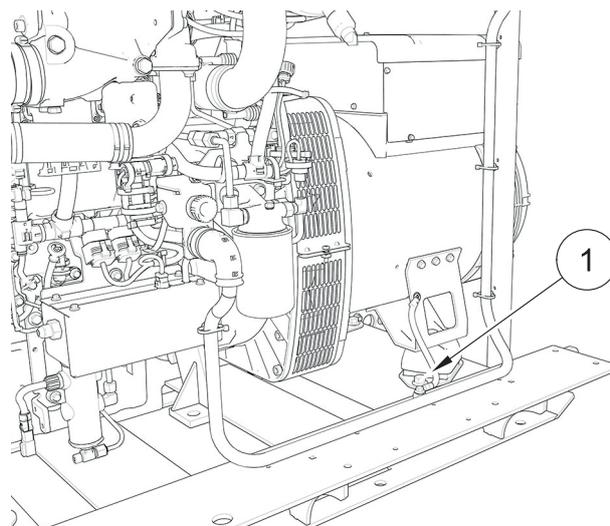


Figura 52

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

### **⚠ AVVERTIMENTO**

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 gruppo elettrogeno.

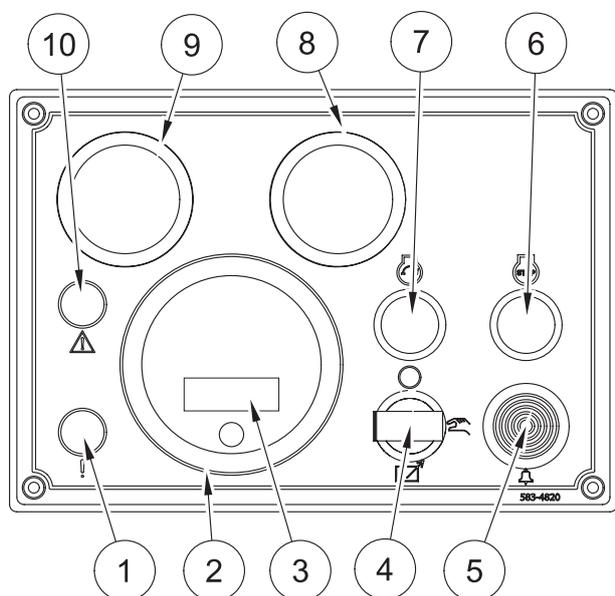


Figura 53

## Pannelli di controllo

### Pannello di calibrazione del generatore marino 200 (MGPP 200) - Se in dotazione

#### Indicatore di carica

- 7 Tachimetro con display LCD per informazioni diagnostiche del motore
- 8 Display LCD
- 9 Interruttore di selezione della modalità a 3 posizioni
- 10 Avvisatore acustico
- 11 Pulsante di arresto motore locale
- 12 Pulsante di avvio motore locale
- 13 Pressione olio
- 14 Temp. refrigerante
- 15 Indicatore di spegnimento/arresto

## Cavi motorino d'avviamento e batteria

### Batterie motorino d'avviamento

#### AVVERTIMENTO

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

#### AVVERTIMENTO

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

#### AVVERTIMENTO

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

#### AVVERTIMENTO

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

**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 ampere 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.

Batterie per temperature da -5°C (23°F) in su	
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)
Batterie per temperature da -15°C (5°F) in su	
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)

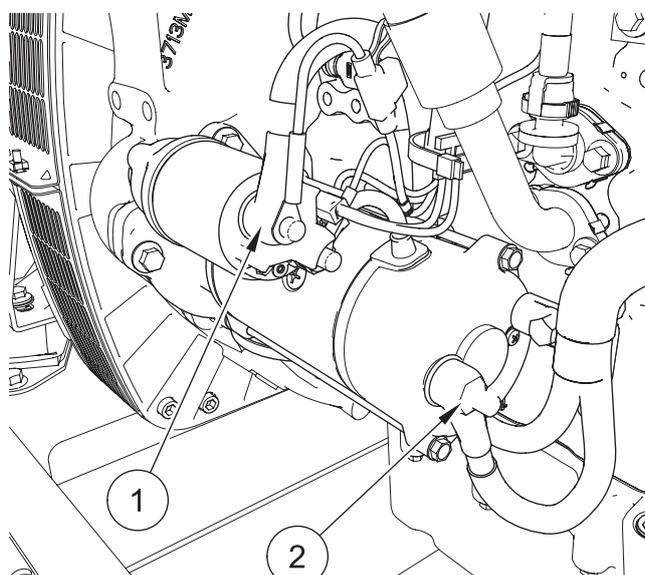


Figura 54

## Cavi del motorino d'avviamento

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

Nella figura 54 viene illustrato una disposizione tipica del motorino d'avviamento.

- 1 Motorino d'avviamento +ve
- 2 Motorino d'avviamento -ve

### 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.

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>	in <sup>2</sup>
5,6	19,00	61/1,13	61	0,0948
9,0	28,30	19/2,52	95	0,1470
Dimensioni dei cavi di alimentazione cliente				
16 mm <sup>2</sup>				

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).

## Collegamenti motorino d'avviamento e batteria

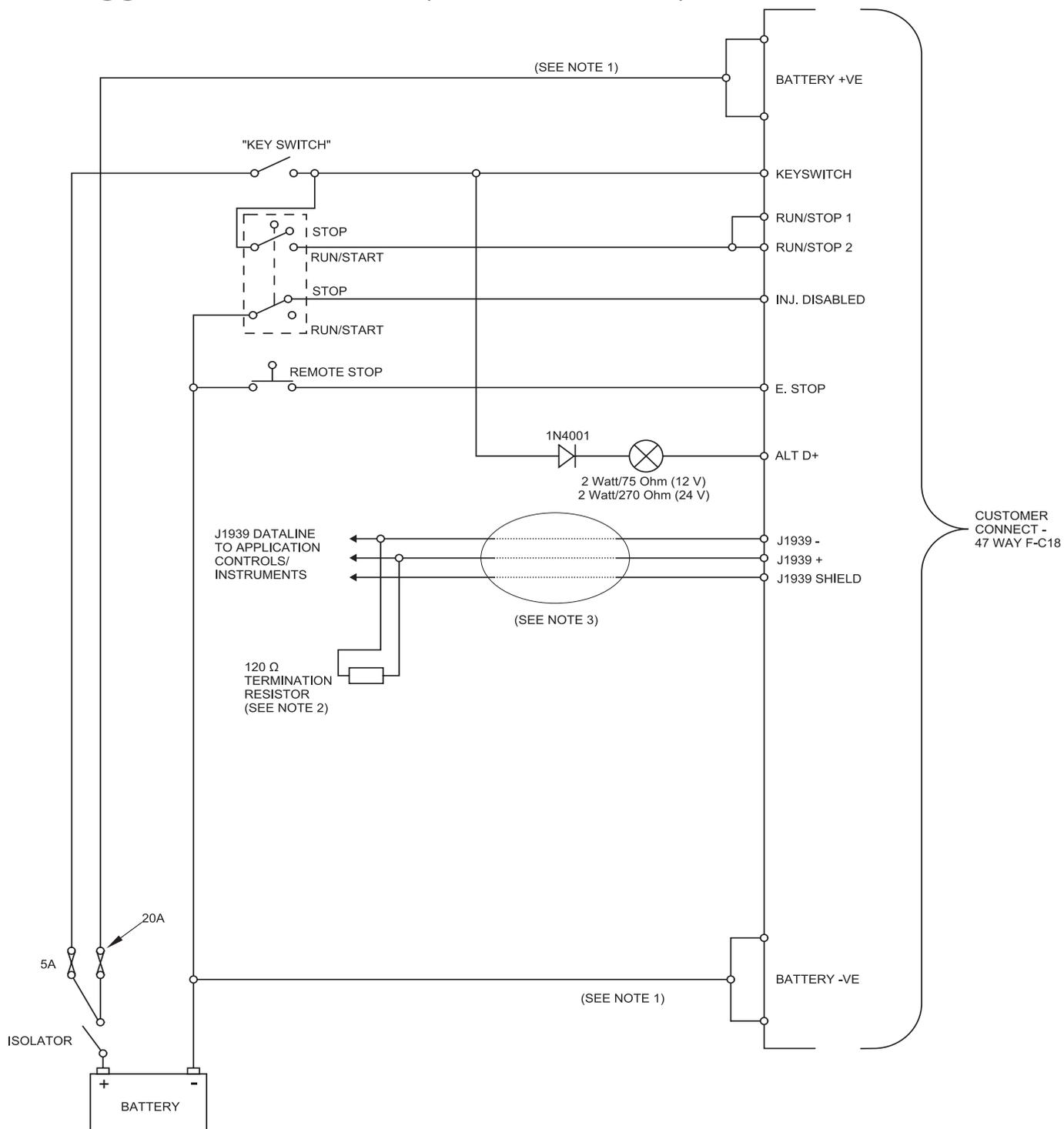
**Nota:** L'alimentazione principale per il motorino d'avviamento e l'alimentazione per l'assistenza all'avviamento e al controllo devono essere separate dalla batteria.

Il seguente schema di cablaggio mostra i collegamenti di motorino d'avviamento e batteria:

## Schemi di cablaggio

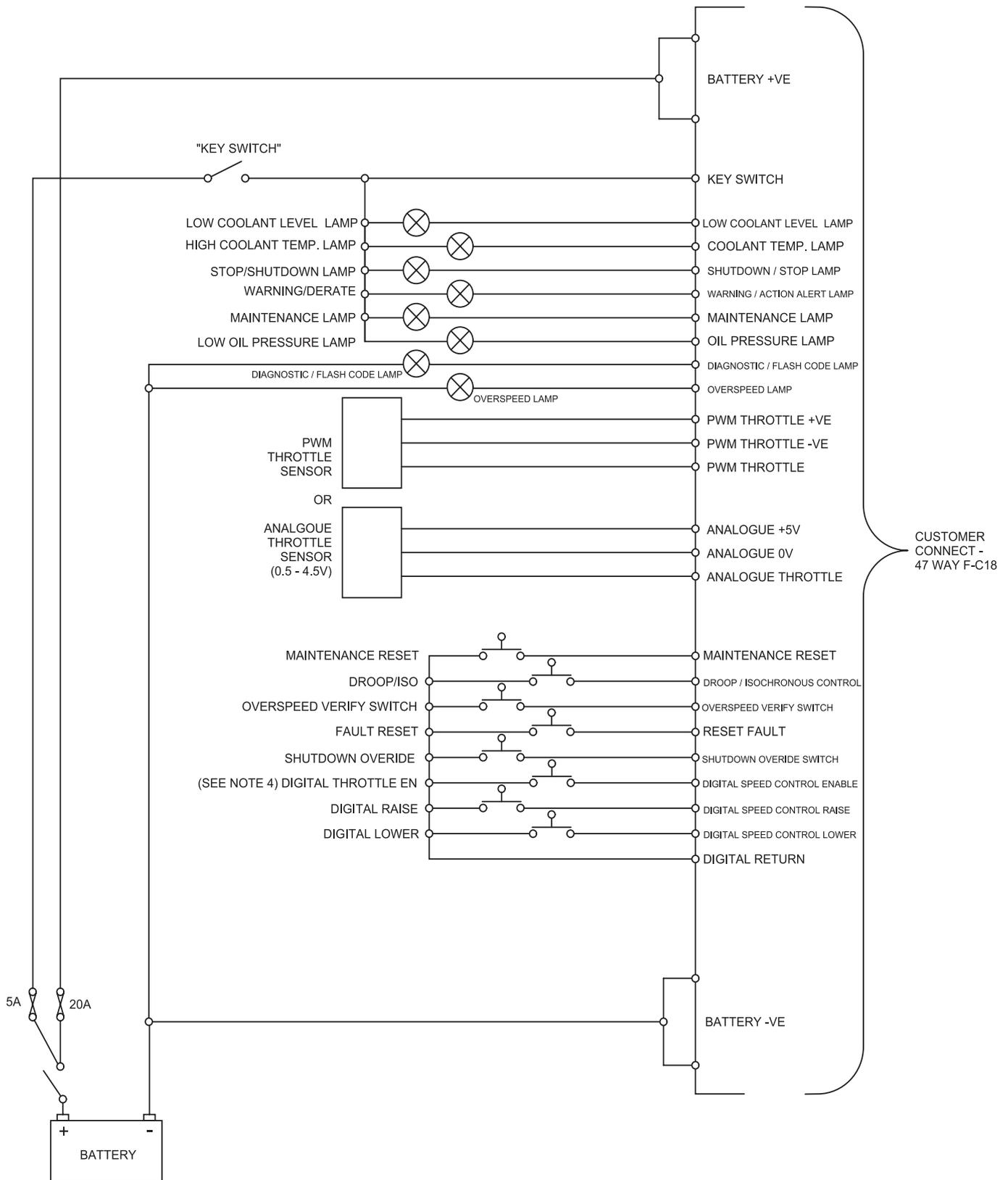
I seguenti schemi sono solo per riferimento. Altri schemi dettagliati sono disponibili sul sito Web Perkins Marine.

### Cablaggio motore di base (velocità costante)



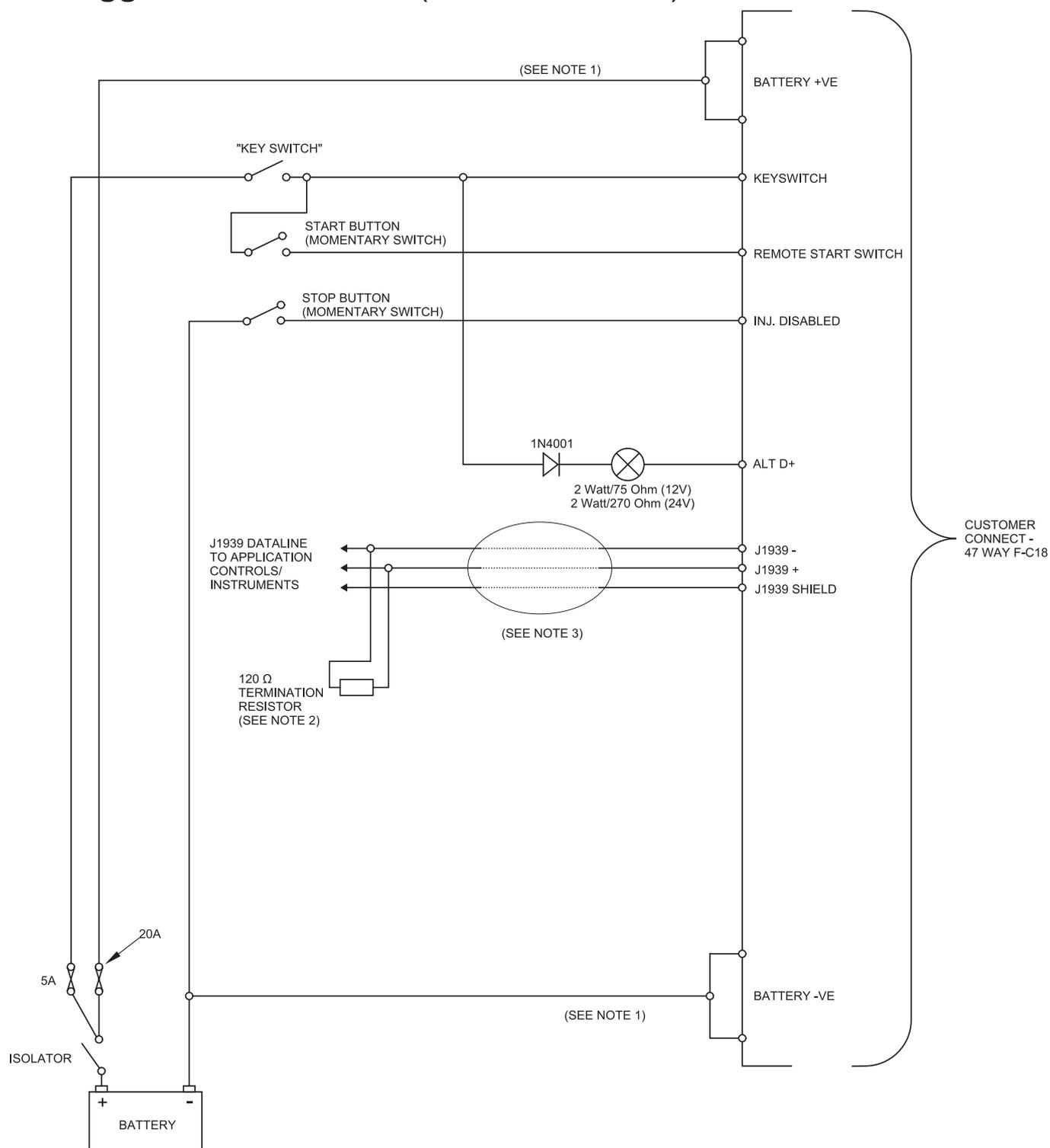
1. I cavi dell'alimentazione elettrica principale dell'ECM devono misurare ciascuno almeno 1,5 mm<sup>2</sup>. Inoltre, la lunghezza dei cavi tra la batteria e l'ECM deve essere il più possibile ridotta. Questi requisiti si applicano sia al polo positivo che al polo negativo della batteria dell'ECM. Vedere la sezione seguente relativa all'alimentazione elettrica dell'ECM.
2. Assicurarsi che la resistenza di terminazione da 120 Ohm sia montata all'estremità di controllo/strumentazione delle corsie dati J1939.
3. La cablatura deve essere conforme allo standard SAE J1939-15 o J1939-11, trattandosi di una coppia di cavi attorcigliati con circa 1 giro ogni 2,5 cm.

### Cablaggio acceleratore/spie/ingressi (velocità costante)



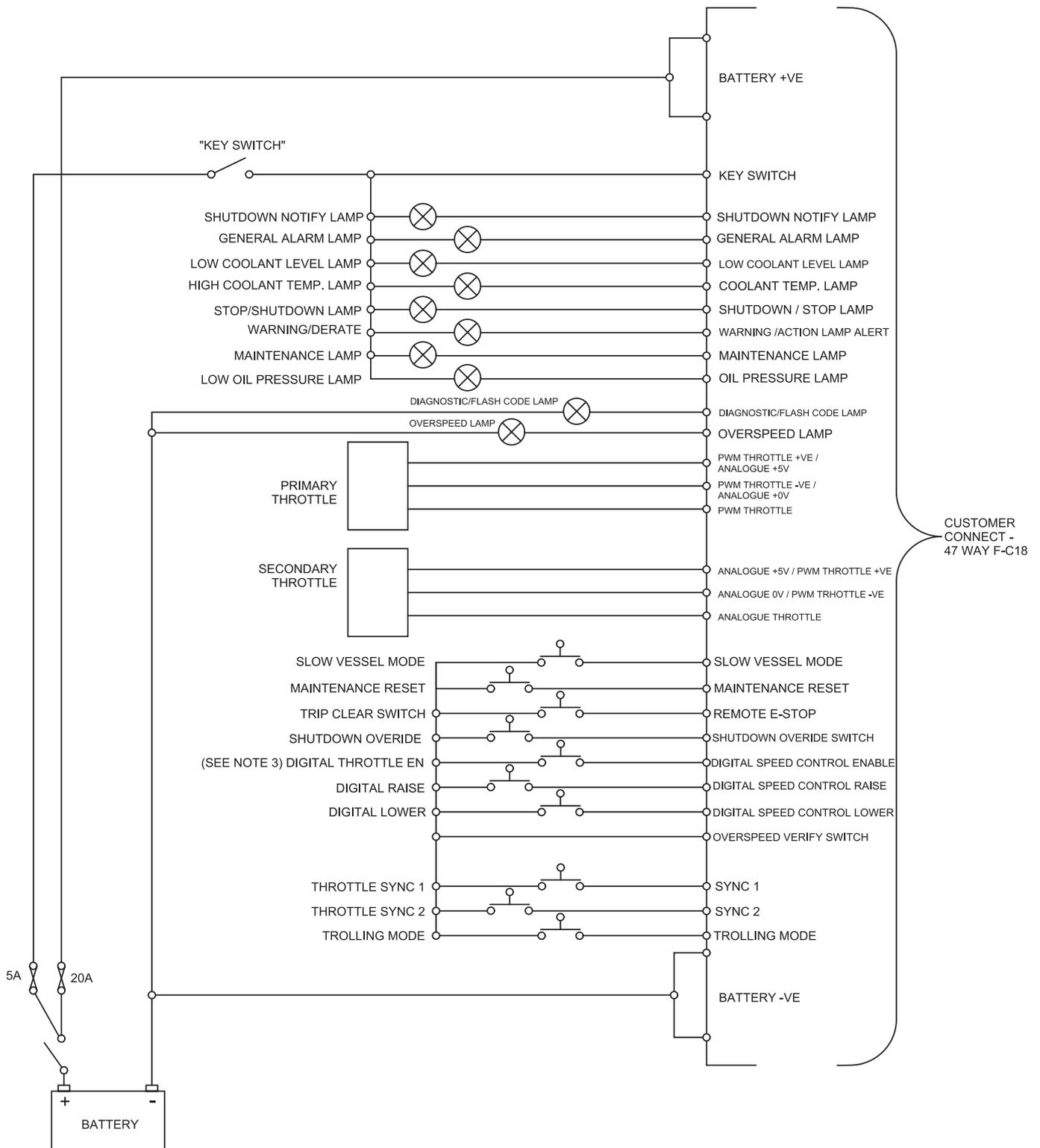
4. Collegare a terra se non si utilizza un PWM/acceleratore analogico.

## Cablaggio motore di base (velocità variabile)



1. I cavi dell'alimentazione elettrica principale dell'ECM devono misurare ciascuno almeno 1,5 mm<sup>2</sup>. Inoltre, la lunghezza dei cavi tra la batteria e l'ECM deve essere il più possibile ridotta. Questi requisiti si applicano sia al polo positivo che al polo negativo della batteria dell'ECM. Vedere la sezione seguente relativa all'alimentazione elettrica dell'ECM.
2. Assicurarsi che la resistenza di terminazione da 120 Ohm sia montata all'estremità di controllo/strumentazione delle corsie dati J1939.
3. La cablatura deve essere conforme allo standard SAE J1939-15 o J1939-11, trattandosi di una coppia di cavi attorcigliati con circa 1 giro ogni 2,5 cm.

# Cablaggio acceleratore/spie/ingressi (velocità variabile)



Il motore ausiliario di base è dotato di un connettore cliente a 47 vie cui è possibile collegare direttamente i pannelli di controllo forniti da Perkins. Se non viene utilizzato nessun pannello, la sezione seguente indica l'interfaccia fornita su questo connettore per consentire il funzionamento del motore.

## Requisiti base per il funzionamento del motore - Velocità costante e variabile

**Alimentazione elettrica ECM** È necessario fornire un'alimentazione tramite batteria al motore per il sistema di controllo elettronico. Ciò è fondamentale per assicurare un funzionamento del motore corretto e affidabile. La polarità positiva dell'alimentazione del motore deve essere protetta da un fusibile o da un interruttore di circuito adeguato da 30 A. Lo schema dei collegamenti elettrici di base mostra i collegamenti positivi e negativi consigliati. Si consiglia di utilizzare un cavo da 1,5 mm<sup>2</sup> (16 AWG) per il collegamento al connettore cliente F-C18 a 47 vie. Il polo positivo dispone di due pin e quello negativo, di ritorno alla batteria, di due pin. La resistenza totale del circuito dell'intera cablatura positiva e negativa che collega il motore alla batteria NON deve superare 50 mΩ per un motore a 12 V o 100 mΩ per un motore a 24 V. Tale resistenza deve includere le combinazioni in parallelo dei due cavi positivi e dei due cavi negativi. Se necessario, le dimensioni dei cavi devono essere aumentate esternamente dal connettore a 47 vie. Nella progettazione della disposizione del cablaggio occorre tenere conto di tale fattore. La tabella seguente può aiutare nella scelta delle dimensioni e della lunghezza dei cavi. La polarità positiva dell'alimentazione deve essere presa direttamente dall'isolatore della batteria, NON dal polo positivo del motorino di avviamento. Si consiglia vivamente di effettuare un collegamento direttamente all'isolatore della batteria: in tale modo, è improbabile che l'alimentazione si interrompa durante l'uso e la batteria può essere isolata durante i tempi di riposo, così da evitare che la batteria si scarichi quando non necessario. Inoltre, anche i collegamenti ai poli negativi devono ricondurre direttamente alla batteria o alla barra di distribuzione negativa. NON devono essere collegati al polo negativo del motorino di avviamento.

Calibro dei cavi		Resistenza (mΩ) e lunghezza tipica dei cavi a 20°C				
AWG	mm <sup>2</sup>	2 m	4 m	6 m	8 m	10 m
6	13,5	2,8	5,6	8,4	11,2	14
8	9	4	8	12	16	20
10	4,5	8	16	24	32	40
12	3	14	28	42	56	70
14	2	20	40	60	80	100

**Interruttore:** Il motore si attiva con un interruttore a chiave o un interruttore per l'accensione. Lo schema dei collegamenti elettrici mostra i collegamenti consigliati per l'interruttore. La polarità positiva dell'alimentazione

dell'interruttore deve essere protetta da un fusibile o da un interruttore di circuito adeguato da 5 A. L'interruttore deve essere acceso perché il motore funzioni. Quando l'interruttore viene spento, il motore si spegne. L'interruttore può essere inoltre utilizzato per fornire energia alle spie opzionali, agli input di funzionamento/avvio o avvio remoto (vedere le sezioni successive).

**Arresto remoto:** È disponibile un input per l'arresto remoto. Collegando questo input al polo negativo della batteria il motore si arresterà. In presenza di questa condizione, il motore non potrà avviarsi.

**Spie diagnostiche:** Il motore dispone di un totale di dieci spie diagnostiche. Di queste dieci, le spie di arresto/spegnimento e avvertimento/derating devono essere installate. Tali spie forniranno all'operatore le informazioni base relative al funzionamento del motore e notificheranno eventuali avvertenze o guasti. Lo schema di cablaggio mostra come collegare queste spie. Per quanto riguarda l'alimentazione, le spie devono essere collegate al segnale dell'interruttore. Ciascuna spia non deve presentare un assorbimento di corrente superiore a 200 mA, limitando ogni spia a un massimo di una lampadina da 2,2 W. In alternativa, è possibile utilizzare delle spie LED. Si consiglia di installare una spia di colore ROSSO per l'arresto e una spia di colore AMBRA per le avvertenze. La tabella seguente mostra le possibili combinazioni di stato delle spie e il loro significato. (TEST SPIE ALL'ACCENSIONE)

Spia rossa di arresto	Spia ambra per le avvertenze	Stato del motore
SPENTA	SPENTA	Funzionamento normale del motore. Nessun guasto, notifica dagli strumenti di diagnostica o calo di potenza
SPENTA	ACCESA	Avvertimento – È stato individuato un problema, ma il motore continua a funzionare senza cali di potenza
SPENTA	LAMPEGGIA LENTAMENTE	Calo di potenza – È stato individuato un problema serio: per proteggere il motore, questo funziona a potenza ridotta
ACCESA	LAMPEGGIA VELOCEMENTE	Spegnimento – È stato individuato un problema serio: per proteggere l'operatore e il motore, questo è stato spento

È possibile collegare al motore sei spie diagnostiche aggiuntive. Ciascuna spia non deve presentare un assorbimento di corrente superiore a 200 mA, limitando in genere la spia a una lampadina da 2,2 W. In alternativa, è possibile utilizzare delle spie LED. Per quanto riguarda l'alimentazione, tutte le spie devono essere collegate al segnale dell'interruttore. Sono inoltre presenti due

ulteriori uscite delle spie, tuttavia si tratta di uscite di alimentazione che accenderanno la spia. Richiedono che la spia sia collegata al polo negativo della batteria. Fare riferimento alla tabella seguente per informazioni su tutte le dieci uscite delle spie.

Funzione spia	Descrizione del collegamento cliente	Tipo di uscita	Velocità costante	Velocità variabile	Descrizione
Spia pressione dell'olio bassa	Spia pressione dell'olio	Pilotaggio	X	X	Si attiva quando viene rilevata una pressione dell'olio motore bassa
Spia temperatura del liquido refrigerante alta	Spia di temp. refrigerante	Pilotaggio	X	X	Si attiva quando viene rilevata una temperatura del refrigerante del motore alta
Spia velocità eccessiva	Spia velocità eccessiva	Alimentazione	X	X	Si attiva quando viene rilevata una velocità del motore eccessiva
Spia manutenzione (Vedere anche l'interruttore di reset manutenzione)	Spia manut.	Pilotaggio	X	X	Si attiva quando il motore deve essere sottoposto alla manutenzione di routine
Spia di diagnostica/ codice luminoso	Spia codice luminoso	Alimentazione	X	X	Visualizza la diagnostica del motore tramite codice/i luminoso/i
Livello refrigerante basso	Livello refrigerante basso	Pilotaggio	X	X	Si attiva quando viene rilevato un livello refrigerante basso
Spia di notifica di spegnimento	Notifica di spegnimento	Pilotaggio		X	Si attiva quando il motore si è spento o arrestato
Spia di allarme generale	Allarme generale	Pilotaggio		X	Si attiva quando è attivo qualsiasi allarme o evento
Spia di arresto/ spegnimento	Spia di spegnimento/ arresto	Pilotaggio	X	X	Si attiva quando il motore deve avvisare l'operatore di arrestare il motore per proteggere il motore dai danni
Spia di avvertimento/ derating	Spia di avvertimento/ avviso di azione/ derating	Pilotaggio	X	X	Si attiva quando il motore deve avvisare l'operatore di un guasto motore o una condizione di un evento che richiede l'attenzione dell'operatore

**Interruttori per input digitali:** È possibile collegare al motore nove input digitali aggiuntivi. Si può collegare un interruttore tra ciascun input e il collegamento condiviso degli input digitali sul connettore cliente.

Funzione input	Descrizione dei pin di collegamento cliente	Velocità costante	Velocità variabile	Descrizione
Interruttore di reset manutenzione	Reset manutenzione	X	X	Permette di reimpostare la spia della manutenzione a seguito del completamento della stessa. Si consiglia di utilizzare un interruttore momentaneo, installato in un punto protetto per evitare attivazioni accidentali
Interruttore statismo/ isocrono	Controllo statismo/ isocrono	X		Permette di selezionare il funzionamento isocrono a velocità fissa o statico

Interruttore di esclusione arresto	Interruttore di esclusione arresto	X	X	Permette di disattivare il sistema di monitoraggio del motore in modo che non si verifichino degli arresti. L'arresto in caso di velocità eccessiva è sempre attivo e non può essere disattivato con questa funzionalità. Questa funzionalità deve essere attivata tramite il service tool. È necessario consultare un fornitore Perkins prima di utilizzare questa funzionalità, in quanto ciò potrebbe portare all'annullamento della garanzia del prodotto
Interruttore di reset guasto	Reset guasto	X		Permette di reimpostare strumenti di diagnostica ed eventi specifici
Interruttore di verifica velocità eccessiva	Interruttore di verifica velocità eccessiva	X		Notifica all'operatore un evento di velocità eccessiva, permettendo così di riavviare il motore
Modalità lenta imbarcazione	Interruttore di minima inferiore		X	Consente la modalità lenta imbarcazione – Cambia la velocità minima inferiore alla velocità extra bassa.
Interruttore di eliminazione scatto	E-stop remoto		X	Azzerare i totali di scatto dell'ECM (combustibile e ore)
Sinc. acceleratore 1	Interruttore di verifica velocità eccessiva		X	In combinazione con la logica Sinc. acceleratore 2 seleziona se sono utilizzati gli input acceleratore primario o secondario per la velocità motore desiderata
Sinc. acceleratore 2	Sinc. 2		X	In combinazione con la logica Sinc. acceleratore 1 seleziona se sono utilizzati gli input acceleratore primario o secondario per la velocità motore desiderata
Modalità Troll	Modalità Troll		X	Abilita la modalità Troll – Range dell'acceleratore scalato con velocità alta inferiore per migliorare la precisione dell'input acceleratore

**CANBus (J1939):** Il connettore cliente dispone di un collegamento al CANBus (J1939), che può essere utilizzato per integrare strumenti e controlli nel motore. La cablatura deve essere conforme allo standard SAE J1939-15 o J1939-11, trattandosi di una coppia di cavi attorcigliati con circa 1 giro ogni 2,5 cm. Sebbene non sia necessario schermare la coppia di cavi attorcigliati, si consiglia di utilizzare una coppia di cavi schermata, specialmente se la distanza dal bus è grande. La schermatura deve essere collegata a terra a una sola estremità; è fornito un collegamento sul connettore cliente a 47 vie a tale scopo. L'estremità del bus deve disporre di una terminazione che abbia una resistenza da 120 Ω. Il CANBus opera a 250 kbit/s e invia i seguenti messaggi J1939. Inoltre, accetta il messaggio TSC1 per il controllo del regime del motore (SPN 695, 897 e 898) e per i motori a velocità costante può essere utilizzato il messaggio GC1 per il controllo di avvio/arresto del motore (SPN 3542). Per utilizzare i messaggi TSC1 o GC1 in modo da controllare il regime del motore o avviare/arrestare quest'ultimo, tali messaggi devono essere attivati tramite il service tool.

Nome PGN	PGN	Nome SPN	SPN
DM1	65226	<i>Codici di diagnostica attiva e stato delle spie Messaggio DM1 implementato secondo J1939-73</i>	
AMB	65269	Pressione barometrica	108
DD	65276	Pressione differenziale filtro combustibile secondario	95
EAC	65172	Pressione uscita pompa acqua di mare	2435
EC1	65251	Regime a riposo - punto 1	188
		Regime a minimo accelerato - punto 6	532
EEC1	61444	Regime del motore	190
EEC2	61443	Percentuale di carico al regime attuale	92
		Posizione acceleratore	91
		Interruttore posizione acceleratore al minimo	558

EEC3	65247	Portata massa gas di scarico	3236
		Regime desiderato	515
EFL_P1	65263	Pressione ingresso filtro combustibile secondario	94
		Pressione olio	100
		Pressione liquido refrigerante	101
		Livello refrigerante	111
EFL_P12	64735	Pressione uscita filtro combustibile secondario	5579
EFL_P2	65243	Pressione rotaia misurazione iniettore	157
EFS	65130	Pressione differenziale filtro combustibile primario	1382
EI1	65170	Pressione pre filtro olio	1208
EOI	64914	Stato operativo motore	3543
ET1	65262	Temperatura liquido refrigerante	110
		Temperatura combustibile	174
		Temperatura olio	175
FL	65169	Perdita di combustibile dal motore	1239
HOURS (su richiesta)	65253	Totale ore di funzionamento	247
		Totale giri	249
IC1	65270	Pressione manometro collettore di aspirazione 1	102
		Temperatura collettore di aspirazione 1	105
		Pressione presa d'aria	106
IC2	64976	Pressione assoluta collettore aspirazione 1	3563
IMT1	65190	Pressione turbo boost	1127
LFC1	65257	Combustibile necessario	182
		Combustibile totale utilizzato	250
LFE1	65266	Consumo combustibile	183
LFI	65203	Media combustibile necessario utilizzato	1029
SEP1	64925	Tensione di alimentazione sensore 1	3509
		Tensione di alimentazione sensore 2	3510
VEP1	65271	Potenziale batteria	168
		Potenziale batteria interruttore di accensione	158

## Funzioni specifiche della velocità costante

**Avvio e arresto cablati:** È possibile avviare e arrestare il motore utilizzando segnali cablati o tramite il datalink J1939 utilizzando il messaggio GC1. Se si utilizza il sistema di avvio e arresto cablati, il motore viene avviato fornendo una carica positiva tramite alimentazione a batteria agli input dei connettori cliente Funzionamento/arresto parità 1 e Funzionamento/arresto parità 2. Il motore si arresta interrompendo l'alimentazione da questi due input. Inoltre, l'applicazione della batteria negativa all'input di disattivazione iniezione farà arrestare il motore. Lo schema di cablaggio mostra il cablaggio consigliato, dove l'interruttore di avvio/arresto può essere sia un interruttore che un relè.

**Controllo regime del motore:** Il motore è configurato per il funzionamento a regime fisso, ma è possibile modificare leggermente tale regime, in genere per consentire la sincronizzazione del generatore e il controllo del carico. È possibile fornire all'ECM un input per il controllo del regime in quattro modi.

Per controllare il regime del motore deve essere inviato un segnale al motore stesso. In genere, questo viene effettuato da un PWM o da un segnale proporzionale a 5 V fornito all'input di accelerazione primario. In alternativa, il regime del motore può essere controllato dal CANBus J1939 utilizzando il messaggio TSC1. Lo schema di cablaggio mostra come collegare un sensore di accelerazione al motore. A seconda del tipo di sensore utilizzato, questo riceve l'alimentazione elettrica dall'alimentazione a 8 V o 5 V fornita sul connettore cliente. Controllare le specifiche del sensore per assicurarsi di utilizzare l'alimentazione elettrica corretta.

Il segnale di accelerazione del PWM deve essere fornito da un sensore o da un controller con un driver di uscita di pilotaggio con una frequenza di 500 Hz +/- 50 Hz. Il sensore deve fornire un'uscita valida entro 150 ms dall'applicazione dell'alimentazione. In caso contrario, si attiveranno gli strumenti di diagnostica a causa della mancanza del segnale. Un ciclo di funzionamento del 10% è pari al 0% di accelerazione o alla richiesta di un regime basso. Un ciclo di funzionamento del 90% è pari al 100% di accelerazione o alla richiesta di un regime alto. Un ciclo di funzionamento inferiore al 5% o superiore al 95% causerà l'attivazione degli strumenti di diagnostica, che indicheranno un guasto all'acceleratore o alla cablatura.

Il segnale di accelerazione proporzionale a 5 V deve presentare un intervallo valido di 0,5-4,5 V, con 0,5 V pari al 0% di accelerazione o alla richiesta di un regime basso. Una tensione inferiore a 0,25 V o superiore a 4,75 V causerà l'attivazione degli strumenti di diagnostica, che indicheranno un guasto all'acceleratore o alla cablatura.

Oltre ai tre metodi già indicati, esiste la possibilità di utilizzare un acceleratore digitale, controllato tramite interruttori per aumentare e ridurre il regime del motore in modo scalare. Per questo metodo sono necessari tre interruttori: uno di attivazione, uno per l'aumento e uno per la riduzione. La configurazione di questi interruttori è illustrata nello schema di cablaggio.

Per utilizzare l'input di accelerazione installato è necessario selezionarlo nell'ECM utilizzando il service tool. **Nota** – Nel caso in cui non sia necessario utilizzare l'acceleratore, affinché gli strumenti di diagnostica non segnalino dei guasti è necessario collegare in modo permanente l'input di attivazione dell'acceleratore digitale al polo negativo della batteria.

## Funzioni specifiche della velocità variabile

**Avvio/arresto:** È possibile avviare e arrestare il motore utilizzando input cablati all'ECM. Per avviare il motore, il segnale dell'interruttore a chiave deve essere attivo e l'input dell'interruttore di avviamento remoto deve essere portato al potenziale dell'interruttore di accensione affinché il motore si avvii. L'input dell'interruttore di avviamento remoto deve essere disattivato una volta che il motore è in funzione. Per arrestare il motore, rimuovere l'input dell'interruttore a chiave o l'applicazione della batteria negativa all'input di disattivazione iniezione farà arrestare il motore. Lo schema di cablaggio mostra il cablaggio consigliato.

**Controllo regime del motore:** È possibile fornire all'ECM un input per il controllo del regime in quattro modi.

Per controllare il regime del motore deve essere inviato un segnale al motore stesso. In genere, questo viene effettuato da un PWM o da un segnale proporzionale a 5 V fornito all'input di accelerazione primario. In alternativa, il regime del motore può essere controllato dal CANBus J1939 utilizzando il messaggio TSC1. Lo schema di cablaggio mostra come collegare un sensore di accelerazione al motore. A seconda del tipo di sensore utilizzato, questo riceve l'alimentazione elettrica dall'alimentazione a 8 V o 5 V fornita sul connettore cliente. Controllare le specifiche del sensore per assicurarsi di utilizzare l'alimentazione elettrica corretta.

Per le specifiche del segnale PWM o acceleratore da 5 V, fare riferimento alla sezione Funzioni specifiche della velocità costante sopra.

Per l'applicazione della propulsione, può essere desiderabile avere un acceleratore primario e secondario collegato. Tipicamente può essere utilizzato per sincronizzare le velocità del motore tra più impianti motore. Se si desidera utilizzare un acceleratore secondario, è necessario utilizzare gli input di sinc. acceleratore per selezionare quale input acceleratore (primario o secondario) è in uso. Fare riferimento alla fabbrica per ulteriori informazioni.

Oltre ai tre metodi già indicati, esiste la possibilità di utilizzare un acceleratore digitale, controllato tramite interruttori per aumentare e ridurre il regime del motore in modo scalare. Per questo metodo sono necessari tre

interruttori: uno di attivazione, uno per l'aumento e uno per la riduzione. La configurazione di questi interruttori è illustrata nello schema di cablaggio.

Per utilizzare l'input di accelerazione installato è necessario selezionarlo nell'ECM utilizzando il service tool. **Nota** – Nel caso in cui non sia necessario utilizzare l'acceleratore, affinché gli strumenti di diagnostica non segnalino dei guasti è necessario collegare in modo permanente l'input di attivazione dell'acceleratore digitale al polo negativo della batteria.

## 17. Materiale di riferimento

Le seguenti informazioni sono fornite come riferimento aggiuntivo agli argomenti discussi in questa guida.

- Il listino prezzi è accessibile tramite Power Net.
  - <https://engines.cat.com/marine>
  
- Anche applicazione e installazione sono accessibili tramite Power Net
  - <https://engines.cat.com/marine/application>
  
- Gli schemi di installazione (GA) possono essere recuperati dall'Engine Drawing Design Centre (EDDC). Per il download degli schemi da questo sito è richiesto un abbonamento a pagamento.
  - <https://enginedrawings.cat.com/>
  
- Informazioni tecniche di marketing (TMI), dati sulle prestazioni del motore.
  - <http://tmiweb.cat.com/>
  
- Sistema di informazioni di servizio (SIS Web), informazioni di assistenza e manutenzione.
  - <https://sis.cat.com/>



**California**

Avvertimento 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.



Tutte le informazioni contenute nel presente documento sono corrette al momento della stampa e sono soggette a modifica.  
N. comp. 644-7691 edizione 1  
Prodotto in Inghilterra ©2023 da Perkins Marine

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

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