

# Manuale di funzionamento e manutenzione

---

## **Motore industriale 2206-E13**

---

TGB (Motore)  
TGD (Motore)  
TGF (Motore)

## Importanti informazioni di sicurezza

La maggior parte degli incidenti relativi all'uso del motore, alla manutenzione e alla riparazione sono causati dalla mancata osservanza delle fondamentali regole o precauzioni di sicurezza. Si può spesso evitare un incidente riconoscendo le situazioni potenzialmente pericolose prima che avvenga un incidente. Una persona deve stare attenta ai pericoli potenziali. Questa persona deve anche avere l'addestramento, la competenza e gli strumenti per effettuare queste funzioni in modo corretto.

**L'uso, la lubrificazione, la manutenzione o riparazione eseguita in modo improprio di questo motore possono essere pericolosi e possono comportare infortuni e anche la morte del personale addetto.**

**Non usare il motore o eseguire alcuna operazione di lubrificazione, manutenzione o riparazione di questo motore fino a quando non si sono lette e comprese tutte le informazioni relative all'uso, la lubrificazione, la manutenzione e la riparazione.**

Le precauzioni e le avvertenze relative alla sicurezza si trovano in questo manuale e sul motore. Se non si presta attenzione a queste avvertenze, ne possono derivare infortuni e anche la morte dell'operatore o di altre persone.

I pericoli sono identificati dal "simbolo di avvertenza" seguito da "parole d'avvertenza" come "PERICOLO", "ATTENZIONE" o "AVVERTENZA". L'etichetta d'avvertenza "ATTENZIONE" è indicata qui di seguito.



Il significato di questo simbolo è il seguente:

**Attenzione! Stare all'erta! Riguarda la Vostra sicurezza.**

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

Le operazioni che possono causare danni al motore sono identificate sul motore e in questo manuale con la dicitura "AVVERTENZA".

**Perkins non può prevedere tutte le possibili circostanze che possono comportare potenziali pericoli. Le avvertenze in questa pubblicazione e sul motore non sono, pertanto, onnicomprensive. Se si adottano procedure, attrezzature o metodi non espressamente raccomandati dalla Perkins accertarsi che il lavoro sia eseguito in modo sicuro per chi lo esegue e degli altri. Si deve anche essere certi che il motore non subisca danni, e che non sia resa pericolosa a causa di procedure di funzionamento, lubrificazione, manutenzione o riparazione di Vostra scelta.**

Le informazioni, le specifiche e le istruzioni pubblicate in questa guida sono basate sui dati disponibili al momento della sua compilazione. Le specifiche, le coppie di serraggio, le pressioni, le misure, le regolazioni, le illustrazioni e altro possono cambiare in qualsiasi momento. Queste modifiche possono influenzare la manutenzione del motore. Prima di iniziare qualsiasi lavoro, è necessario disporre di tutte le informazioni più complete e aggiornate disponibili. I concessionari o i distributori Perkins dispongono delle più recenti informazioni.



**Quando servono ricambi per questo motore, la Perkins raccomanda di usare ricambi originali Perkins.**

**La mancata osservanza di questa avvertenza può comportare guasti prematuri, danni al motore, infortuni o anche la morte.**

---

## Contenuto

Prefazione ..... 4

### Sezione sicurezza

Messaggi di sicurezza ..... 6

Informazioni generali di pericolo ..... 7

Prevenzione di ustioni ..... 8

Prevenzione di incendi ed esplosioni ..... 9

Prevenzione di tagli o schiacciamento ..... 11

Salire e scendere ..... 11

Prima di avviare il motore ..... 11

Avviamento del motore ..... 11

Arresto del motore ..... 12

Impianto elettrico ..... 12

Elettronica del motore ..... 13

### Sezione informazioni sul prodotto

Informazioni generali ..... 14

Viste del modello ..... 15

Informazioni sulla identificazione del prodotto ..... 18

### Sezione funzionamento

Sollevamento e stoccaggio del motore ..... 22

Indicatori e manometri ..... 23

Caratteristiche e comandi del motore ..... 24

Diagnosi del motore ..... 30

Avviamento del motore ..... 31

Funzionamento del motore ..... 34

Arresto del motore ..... 35

Funzionamento a bassa temperatura ..... 36

### Sezione manutenzione

Rifornimenti ..... 39

Intervalli di manutenzione ..... 56

### Sezione Garanzia

Informazioni sulla garanzia ..... 86

### Sezione indice

Indice ..... 87

## Prefazione

### Informazioni sulla documentazione

Questo manuale contiene istruzioni per la sicurezza, il funzionamento e informazioni sulla manutenzione. Questo manuale deve essere conservato vicino o all'interno dell'area del motore in un portadocumenti oppure in un'area designata alla documentazione. Leggere, studiare e conservarlo con la documentazione e le informazioni relative al motore.

L'inglese è la lingua principale per tutte le pubblicazioni della Perkins. L'inglese utilizzato facilita la traduzione e l'omogeneità.

Alcune fotografie o illustrazioni presenti in questo manuale mostrano dettagli o attrezzature che possono essere differenti dal vostro motore. Protezioni e coperchi possono essere stati tolti a scopo illustrativo. Il continuo miglioramento e avanzamento della progettazione del prodotto possono aver comportato modifiche al vostro motore che non sono incluse in questo manuale. Ogni volta che sorge un dubbio relativo al motore oppure a questa pubblicazione, rivolgetevi al concessionario Perkins o al distributore Perkins per l'informazione più aggiornata disponibile.

### Sicurezza

Questa sezione sulla sicurezza elenca le fondamentali precauzioni di sicurezza. Inoltre, questa sezione identifica situazioni di pericolo. Prima di azionare o effettuare la lubrificazione, la manutenzione e riparazioni su questo prodotto, leggere e familiarizzarsi con le fondamentali precauzioni elencate nella sezione di sicurezza.

### Uso

Le tecniche operative delineate in questo manuale sono di base. Aiuteranno a sviluppare le capacità e tecniche necessarie per usare il motore in modo più efficiente ed economico. Le capacità e tecniche si sviluppano man mano che l'operatore familiarizza con il motore e le capacità.

La sezione sul funzionamento è un riferimento per gli operatori. Le fotografie e le illustrazioni guidano l'operatore attraverso le procedure d'ispezione, avviamento, uso e arresto del motore. Questa sezione include anche informazioni relative alla diagnostica elettronica.

## Manutenzione

La sezione manutenzione è una guida alla cura del motore. Le istruzioni illustrate passo per passo sono raggruppate per ore di servizio e/o intervalli di manutenzione a scadenze di calendario. Le voci nel programma di manutenzione fanno riferimento ad istruzioni dettagliate che seguono.

La manutenzione consigliata deve essere effettuata agli intervalli appropriati come indicato negli Intervalli di manutenzione. L'effettivo ambiente in cui il motore è in funzione regola anche l'Intervallo di manutenzione. Pertanto, in ambienti estremamente gravosi, polverosi, umidi o a basse temperature, potrebbero essere necessarie lubrificazione e manutenzione più frequenti di quanto specificato nell'Intervallo di manutenzione.

Le voci dell'intervallo di manutenzione sono organizzati secondo un programma di manutenzione preventiva. Se si segue il programma di manutenzione preventiva, non è necessaria una messa a punto periodica. L'esecuzione di un programma di manutenzione preventiva dovrebbe minimizzare i costi d'esercizio attraverso risparmi realizzati dalle riduzioni di guasti e fermo motore non previsti.

### Intervalli di manutenzione

Effettuare la manutenzione alle voci per multipli dell'esigenza originale. Consigliamo di riprodurre l'intervallo di manutenzione e tenerlo in vista nei pressi del motore come promemoria conveniente. Consigliamo anche di mantenere un registro della manutenzione come parte integrante del registro permanente del motore.

Il concessionario Perkins autorizzato o il distributore Perkins possono aiutare ad regolare l'intervallo di manutenzione secondo le esigenze dettate dalle condizioni ambientali.

### Revisione

Dettagli sulla revisione principale non sono tratti nel Manuale di funzionamento e manutenzione eccetto l'intervallo e gli elementi di manutenzione in quell'intervallo. Le riparazioni principali devono essere effettuate da personale autorizzato dalla Perkins. Il concessionario Perkins o il distributore Perkins offrono una varietà di opzioni relative ai programmi di revisione. Se si verifica un guasto importante del motore, vi sono numerose opzioni disponibili di revisione dopo il guasto. Rivolgersi al concessionario Perkins o al distributore Perkins per informazioni relative a queste opzioni.

---

## **Avvertenza relativa alla Proposta 65 della California**

Lo scarico del motore diesel e alcuni dei componenti sono riconosciuti nello Stato della California come causa di cancro, difetti alla nascita e di recare altri danni agli apparati riproduttivi. I poli della batteria, i terminali e relativi accessori contengono piombo e composti del piombo. **Lavarsi le mani dopo l'uso.**

## Sezione sicurezza

i03110040

### Messaggi di sicurezza

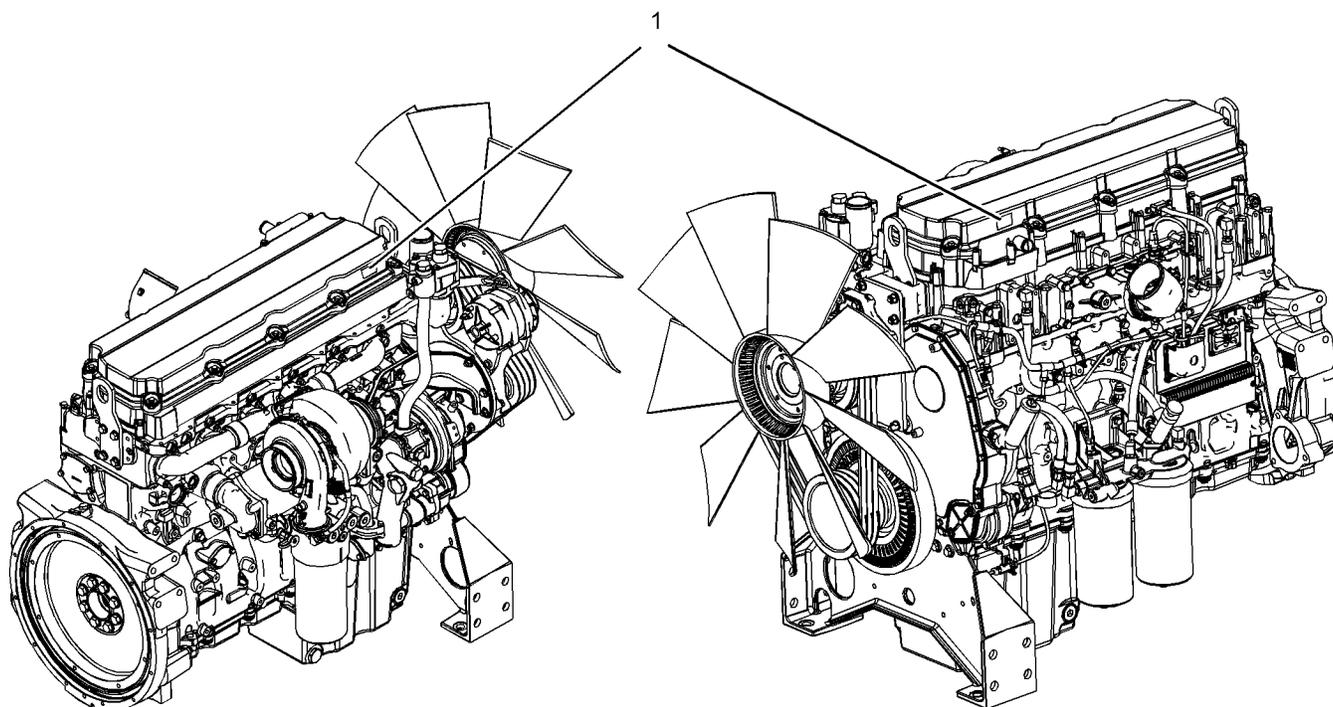


Illustrazione 1

Posizione delle etichette di sicurezza

g01384682

Sul motore vi possono essere diverse etichette di sicurezza particolari. In questa sezione vengono esaminate la posizione esatta e la descrizione delle etichette di sicurezza. Familiarizzarsi con tutte le etichette di sicurezza.

Accertarsi che tutte le etichette di sicurezza siano leggibili. Pulire le etichette di sicurezza o sostituirle se le parole non sono leggibili o le illustrazioni non sono visibili. Usare un panno, acqua e sapone per pulire le etichette di sicurezza. Non usare solventi, benzina o sostanze chimiche corrosive. Solventi, benzina o prodotti chimici forti possono causare il distacco dell'adesivo che fissa le etichette di sicurezza. Le etichette di sicurezza non ben fissate possono staccarsi dal motore.

Sostituire qualsiasi etichetta di sicurezza danneggiata o mancante. Se un'etichetta di sicurezza è applicata su una parte del motore che deve essere sostituita, applicare una nuova etichetta di sicurezza sul ricambio. Le etichette di sicurezza nuove sono disponibili presso il distributore Perkins.

### Avvertenza di tipo generale (1)

L'etichetta di sicurezza di avvertenza generale si trova su entrambi i lati della base del coperchio delle valvole.



Illustrazione 2

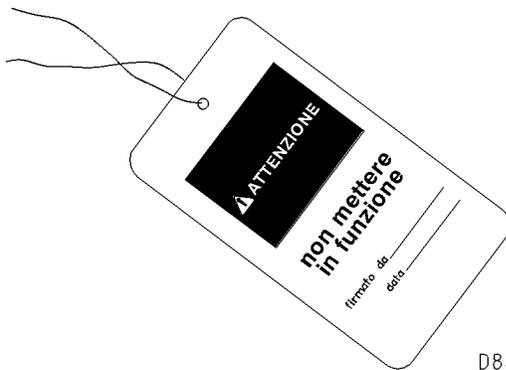
g00934493

**ATTENZIONE**

**Non azionare o lavorare su questa macchina senza aver letto e compreso le istruzioni e le avvertenze nel Manuale di funzionamento e manutenzione. La mancata osservanza delle istruzioni o delle avvertenze può causare infortuni anche mortali.**

i02399009

## Informazioni generali di pericolo



D85924

Illustrazione 3

g00516947

Collegare un cartellino “Non mettere in funzione” o simile all’interruttore di avviamento o ai comandi prima di eseguire la manutenzione o la riparazione della macchina.

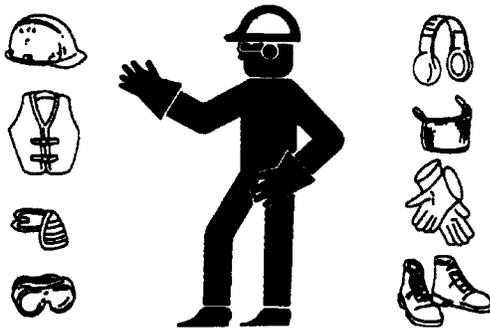


Illustrazione 4

g00702020

Indossare un casco, guanti e qualsiasi altro indumento di protezione necessario.

Non indossare abiti larghi o gioielli che potrebbero impigliarsi nei comandi o in altre parti del motore.

Accertarsi che tutte le protezioni e i coperchi siano fissati saldamente sul motore.

Togliere dal motore qualsiasi materiale estraneo. Togliere detriti, olio, attrezzi e altri oggetti dalla piattaforma, dai passaggi e dai gradini.

Non conservare mai liquidi per la manutenzione in recipienti di vetro. Scaricare tutti i liquidi in un apposito recipiente.

Smaltire i liquidi usati osservando le norme di legge.

Usare con attenzione tutte le soluzioni detergenti.

Segnalare tutte le riparazioni necessarie.

Non ammettere a bordo della macchina personale non autorizzato.

Accertarsi che l’alimentazione sia scollegata prima di eseguire lavori su una sbarra collettrice o sulle candele.

Eseguire la manutenzione del motore con la macchina nella posizione di manutenzione. Per la procedura di posizionamento della macchina in posizione di manutenzione, vedere le informazioni del produttore originale.

### Aria compressa e acqua sotto pressione

L’aria compressa e/o l’acqua sotto pressione possono far schizzare detriti e/o acqua bollente. Ciò può causare infortuni.

L’applicazione diretta di aria compressa o acqua sotto pressione sul corpo potrebbe causare lesioni personali.

Quando si usano aria compressa e/o acqua sotto pressione per operazioni di pulizia, indossare indumenti, scarpe e occhiali protettivi. Per la protezione degli occhi sono disponibili occhiali e maschere.

La pressione massima dell’aria per la pulizia deve essere inferiore a 205 kPa (30 psi). La pressione massima dell’acqua per la pulizia deve essere inferiore a 275 kPa (40 psi).

### Penetrazione dei liquidi

La pressione può rimanere intrappolata nell’impianto idraulico molto a lungo dopo l’arresto del motore. Se la pressione non è stata scaricata correttamente, l’olio idraulico o oggetti quali i tappi delle tubazioni possono sfuggire con violenza.

Onde evitare gravi incidenti, se la pressione non è stata scaricata, non togliere nessun componente o parte dell'impianto idraulico. Per prevenire infortuni, se la pressione non è stata scaricata, non smontare nessun componente o parte dell'impianto idraulico. Per le procedure necessarie a scaricare la pressione idraulica, vedere le informazioni del produttore originale.

i02128986

## Prevenzione di ustioni

Non toccare nessuna parte di un motore in funzione. Lasciare che il motore si raffreddi prima di eseguire qualsiasi operazione di manutenzione. Scaricare tutta la pressione nei circuiti prima di staccare qualsiasi tubazione, raccordo o elementi relativi.

### Liquido di raffreddamento

Quando il motore è alla temperatura di funzionamento, il liquido di raffreddamento è ad alta temperatura. Il liquido è anche sotto pressione. Il radiatore e tutte le tubazioni di collegamento ai riscaldatori o al motore contengono liquido di raffreddamento ad alta temperatura. Qualsiasi contatto con il vapore o il liquido di raffreddamento ad alta temperatura può causare gravi ustioni. Far raffreddare i componenti del circuito di raffreddamento prima di scaricare il liquido di raffreddamento.

Controllare il livello del liquido di raffreddamento dopo che il motore è stato arrestato ed fatto raffreddare. Assicurarsi che il tappo di rifornimento sia freddo prima di asportarlo. Il tappo di rifornimento deve essere abbastanza freddo da poterlo toccare con le mani nude. Togliere lentamente il tappo di rifornimento per scaricare la pressione.

Il condizionatore del liquido di raffreddamento contiene alcali. Gli alcali possono causare lesioni. Evitare di portare gli alcali a contatto con la pelle, gli occhi o la bocca.

### Oli

Quando l'olio e i componenti lubrificati sono molto caldi possono causare lesioni personali. Evitare il contatto della pelle con i componenti ad alta temperatura.

Se l'impianto ha un serbatoio di espansione, togliere il tappo del serbatoio dopo l'arresto del motore. Il tappo di rifornimento deve essere freddo al tocco.

### Batterie

Il liquido della batteria è un elettrolito. L'elettrolito è un acido che può causare lesioni personali. Evitare il contatto dell'elettrolito con la pelle o gli occhi.

Non fumare quando si controlla il livello dell'elettrolito. Le batterie emettono vapori infiammabili che possono esplodere.

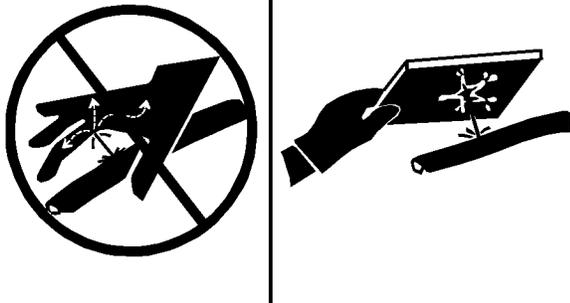


Illustrazione 5

g00687600

Usare sempre un pezzo di cartone o un pannello per controllare una perdita. Il liquido che fuoriesce sotto pressione può penetrare nel corpo. La penetrazione di un liquido può causare gravi lesioni e anche la morte. Una perdita da un foro anche delle dimensioni di uno spillo può causare lesioni gravi. Se viene iniettato del liquido nella pelle, è necessario ricorrere immediatamente alle cure mediche. Rivolgersi a un medico esperto in tale tipo di lesioni.

## Contenimento dello spargimento di fluidi

Accertarsi che non fuoriescano liquidi durante le operazioni di controllo, manutenzione, prova, registrazione e riparazione del motore. Essere preparati a raccogliere il fluido con contenitori adatti quando si apre un compartimento o si smontano componenti contenenti fluidi.

- Utilizzare solamente attrezzi e apparecchiature adatti a raccogliere i fluidi.
- Utilizzare solamente attrezzi e apparecchiature adatti a contenere i fluidi.

Smaltire i liquidi usati osservando le norme di legge.

Lavorando attorno alle batterie, indossare sempre occhiali protettivi. Lavarsi le mani dopo aver toccato le batterie. Si consiglia di usare guanti.

i02840915

## Prevenzione di incendi ed esplosioni



Illustrazione 6

g00704000

Tutti i carburanti, la maggior parte dei lubrificanti e alcune miscele di liquido di raffreddamento sono infiammabili.

Perdite o spargimenti di fluidi infiammabili su superfici roventi o componenti elettrici possono provocare incendi. Un incendio può provocare infortuni e danni alle cose.

Se i coperchi della coppa dell'olio vengono tolti entro quindici minuti da un arresto di emergenza, si può sprigionare una fiammata.

Stabilire se il motore verrà messo in funzione in un ambiente che permetta a gas combustibili di entrare nell'impianto di aspirazione. Questi gas possono provocare un fuorigiri del motore. Possono derivarne lesioni personali e danni a cose o al motore.

Se le modalità di impiego prevedono la presenza di gas combustibili, rivolgersi al concessionario Perkins e/o al distributore Perkins per ulteriori informazioni sui dispositivi di protezione adeguati.

Allontanare dal motore tutti i materiali infiammabili combustibili o conduttivi quali carburante, olio e detriti. Non fare accumulare sul motore alcun materiale infiammabile combustibile o conduttivo.

Riporre i carburanti e i lubrificanti in recipienti adeguatamente contrassegnati, fuori della portata di persone non autorizzate. Riporre gli stracci unti e tutti i materiali infiammabili in contenitori protettivi. Non fumare nelle aree in cui vengono riposti i materiali infiammabili.

Non esporre il motore ad alcun tipo di fiamma.

Gli schermi dello scarico (se in dotazione) proteggono i componenti dello scarico ad alta temperatura da spruzzi di olio o di carburante in caso di rottura di condutture, tubi o guarnizioni. Gli schermi dello scarico devono essere installati correttamente.

Non saldare tubazioni o serbatoi che contengano liquidi infiammabili. Non tagliare a fiamma tubazioni o serbatoi che contengono liquidi infiammabili. Pulire a fondo le tubazioni o i serbatoi con un solvente non infiammabile prima di saldarli o tagliarli a fiamma.

I cavi elettrici devono essere mantenuti in buone condizioni. Tutti i cavi elettrici devono essere fatti passare correttamente e fissati in modo sicuro. Controllare ogni giorno tutti i cavi elettrici. Riparare qualsiasi cavo elettrico lento o sfilacciato prima di mettere in funzione il motore. Pulire tutte i collegamenti elettrici e serrarli.

Eliminare qualsiasi cavo non collegato o non necessario. Non utilizzare fili o cavi di sezione inferiore a quella raccomandata. Non escludere alcun fusibile o interruttore automatico.

Archi voltaici o scintille potrebbero causare un incendio. Collegamenti serrati, cavi della sezione consigliata e cavi delle batterie sottoposti ad una manutenzione appropriata aiutano ad evitare la formazione di archi voltaici o scintille.

Controllare che le tubazioni e i tubi flessibili non siano usurati o deteriorati. I tubi flessibili devono essere disposti correttamente. Le tubazioni e i tubi flessibili devono avere un supporto adeguato e delle fascette serrate. Serrare tutti i collegamenti alla coppia specificata. Le perdite possono provocare incendi.

I filtri dell'olio e del carburante devono essere installati correttamente. Le scatole dei filtri devono essere serrate alla coppia corretta.



Illustrazione 7

g00704059

Fare attenzione quando si rifornisce un motore. Non fumare quando si fa rifornimento. Non fare rifornimento vicino a fiamme libere o scintille. Arrestare sempre il motore prima di fare rifornimento.

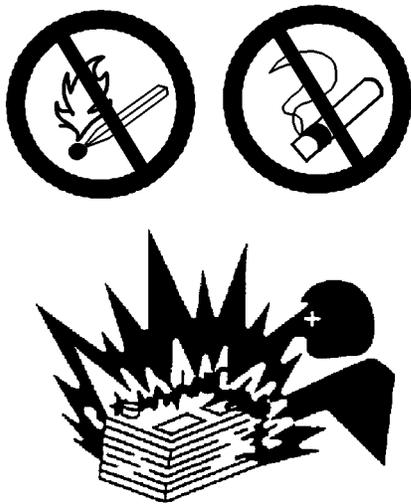


Illustrazione 8

g00704135

I gas sprigionati da una batteria possono esplodere. Tenere qualsiasi fiamma libera o scintilla lontana dalla sommità di una batteria. Non fumare nelle aree in cui vengono caricate le batterie.

Non controllare mai la carica della batteria posizionando un oggetto di metallo tra i poli della batteria. Utilizzare un voltmetro o un idrometro.

Dei collegamenti dei cavi ponte errati possono provocare esplosioni che possono causare infortuni. Per istruzioni specifiche, vedere la sezione Funzionamento di questo manuale.

Non mettere sotto carica una batteria gelata. Ciò può provocare un'esplosione.

Le batterie devono essere tenute pulite. I coperchi (se in dotazione) devono essere tenuti sulle celle. Quando il motore è in funzione, usare i cavi, i collegamenti e i coperchi delle batterie raccomandati.

## Estintore

Accertarsi che sia disponibile un estintore. Conoscere il funzionamento dell'estintore. Controllare l'estintore ed eseguirne la manutenzione regolarmente. Seguire le istruzioni sulla targhetta.

## Tubazioni, tubi e tubi flessibili

Non piegare le tubazioni ad alta pressione. Non colpire le tubazioni ad alta pressione. Non installare tubazioni piegate o danneggiate. Non attaccare altri elementi alle tubazioni ad alta pressione.

Riparare le tubazioni allentate o danneggiate. Le perdite possono provocare incendi. Per le riparazioni o per i ricambi, rivolgersi al concessionario Perkins o al distributore Perkins.

Controllare accuratamente le tubazioni e i tubi flessibili. Non controllare eventuali perdite a mani nude. Usare un cartone o un pannello per controllare le perdite. Serrare tutti i collegamenti alla coppia di serraggio consigliata.

Se si riscontra una delle seguenti condizioni, sostituire il relativo componente:

- raccordi danneggiati o con perdite,
- rivestimenti esterni danneggiati o tagliati;
- cavi esposti;
- rigonfiamento delle protezioni esterne;
- parti flessibili dei tubi schiacciate;
- armatura che fuoriesce dalla guaina esterna;
- raccordi spostati.

Accertarsi che tutte le fascette, le protezioni e gli schermi termici siano installati correttamente. Questo evita vibrazioni, sfregamenti tra le parti e surriscaldamento durante il funzionamento del motore.

i01361630

i02869814

## Prevenzione di tagli o schiacciamento

Sostenere adeguatamente i componenti quando si lavora sotto di essi.

Non tentare di eseguire alcuna regolazione mentre il motore è in funzione, a meno che si siano ricevute istruzioni diverse.

Stare lontani da tutte le parti rotanti e in movimento. Lasciare installate le protezioni fino a quando la manutenzione non sia stata eseguita. Dopo che la manutenzione non sia stata eseguita, reinstallare le protezioni.

Tenere gli oggetti lontani dalle palette in movimento della ventola. Le palette della ventola possono proiettare o tagliare qualsiasi oggetto.

Indossare occhiali di protezione quando si batte su degli oggetti, per evitare lesioni agli occhi

Schegge o altri detriti possono staccarsi dagli oggetti quando questi vengono colpiti. Accertarsi che nessuno possa essere danneggiato da schegge prima di battere qualsiasi oggetto.

i01423605

## Salire e scendere

Prima di salire sul motore, controllare i gradini, i corrimano e l'area di lavoro. Tenere questi elementi puliti ed in buono stato.

Salire sul motore o scendere dal motore solo dove esistono gradini e corrimano. Non arrampicarsi sul motore e non saltare giù dal motore.

Stare rivolti verso il motore per salire o scendere. Mantenere tre punti di contatto con i gradini e i corrimano. Usare due piedi e una mano o un piede e due mani. Non usare alcun comando come appiglio.

Non salire su componenti che non possano sostenere il peso. Utilizzare una scaletta adeguata o una piattaforma di lavoro. Fissare il dispositivo per la salita in modo che lo stesso non si possa muovere.

Non trasportare attrezzi o materiali quando si sale o si scende dal motore. Usare una fune per sollevare ed abbassare attrezzi o materiali.

## Prima di avviare il motore

Prima dell'avviamento iniziale di un motore nuovo, riparato o appena sottoposto a manutenzione, tenersi pronti ad arrestarlo in modo da impedire un fuorigiri. Questo si può ottenere interrompendo la mandata del carburante e/o dell'aria al motore.

L'arresto per fuorigiri deve avvenire automaticamente nei motori a controllo elettronico. Se l'arresto non avviene automaticamente, premere il pulsante di arresto di emergenza per interrompere il flusso di aria e/o carburante al motore.

Controllare che il motore non presenti pericoli potenziali.

Prima di avviare il motore assicurarsi che nessuno sia sopra, sotto o vicino a esso. Assicurarsi che non ci sia del personale nell'area del motore.

Accertarsi che l'impianto di illuminazione del motore, se in dotazione, sia adeguato alle condizioni di uso. Assicurarsi che le luci, se in dotazione, funzionino correttamente.

Se il motore deve essere avviato per eseguire operazioni di manutenzione, assicurarsi che siano installati tutti i coperchi e le protezioni. Per evitare infortuni causati dalle parti rotanti, stare lontano da esse.

Non escludere i circuiti automatici di arresto. Non disabilitare i circuiti automatici di arresto. Questi circuiti sono installati per prevenire lesioni personali. Questi circuiti sono installati anche per prevenire danni al motore.

Per riparazioni e regolazioni, vedere nel Manuale di servizio.

i02592623

## Avviamento del motore


**ATTENZIONE**

**Non usare aiuti all'avviamento di tipo aerosol, come l'etere. Ne può derivare un'esplosione con conseguenti infortuni.**

Se un cartellino è attaccato al motorino di avviamento o ai comandi del motore, NON avviare il motore né muovere i comandi. Prima di avviare il motore consultare la persona che ha apposto il cartellino.

Se il motore deve essere avviato per eseguire procedure di manutenzione, assicurarsi che tutte le protezioni e i coperchi siano installati. Per evitare infortuni causati dalle parti rotanti, stare lontano da esse.

Avviare il motore dalla cabina o azionando l'apposito interruttore situato sul motore.

Avviare sempre il motore osservando la procedura descritta nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Avviamento del motore" nella sezione Funzionamento. La conoscenza della procedura corretta aiuterà a prevenire gravi danni ai componenti del motore. La conoscenza della procedura aiuterà anche a prevenire infortuni.

Per accertarsi che il riscaldatore delle camicie d'acqua (se in dotazione) funzioni in modo appropriato, controllare l'indicatore della temperatura delle camicie d'acqua e quello della temperatura dell'olio durante il funzionamento.

I gas di scarico del motore contengono prodotti della combustione che possono essere dannosi alla salute. Avviare sempre il motore e farlo funzionare in un'area ben ventilata. Se si usa il motore in ambienti chiusi, indirizzare i gas di scarico all'esterno.

**Nota:** il motore potrebbe essere dotato di un dispositivo per l'avviamento a freddo. Se il motore sarà usato in condizioni ambientali estremamente fredde, possono essere necessari dei dispositivi supplementari di ausilio all'avviamento. Normalmente, il motore è dotato del dispositivo di ausilio all'avviamento del tipo adatto alla regione dove sarà utilizzato.

i01467254

## Arresto del motore

Per evitare il surriscaldamento e l'usura accelerata dei componenti del motore, arrestare il motore seguendo il procedimento riportato nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Arresto del motore (sezione Funzionamento)".

Usare il pulsante dell'arresto di emergenza (se in dotazione) SOLO in situazioni di emergenza. Non usare il pulsante dell'arresto di emergenza per l'arresto normale. Dopo un arresto di emergenza, NON avviare il motore fino a che il problema, che ha causato l'arresto di emergenza, non è stato risolto.

Arrestare il motore se si verifica un fuorigiri durante l'avviamento iniziale di un motore nuovo o revisionato. Questo si può ottenere interrompendo la mandata del carburante e/o dell'aria al motore.

Per arrestare un motore a controllo elettronico, interrompere l'alimentazione elettrica al motore.

i03110049

## Impianto elettrico

Quando il caricabatterie è in funzione, non staccare mai dalla batteria il cavo del caricabatterie o il cavo del circuito della batteria. Una scintilla può provocare l'accensione dei gas combustibili emessi da alcune batterie.

Per evitare che le scintille possano accendere i gas combustibili emessi da alcune batterie, il cavo ponte negativo "-" deve essere collegato per ultimo dalla sorgente esterna di energia al terminale negativo "-" del motorino di avviamento. Se il motorino di avviamento non è dotato di un terminale negativo "-", collegare il cavo ponte negativo al monoblocco.

Controllare ogni giorno che non ci siano i cavi elettrici allentati o sfilacciati. Prima di avviare il motore, serrare tutti i collegamenti elettrici allentati. Prima di avviare il motore, riparare i cavi elettrici danneggiati. Per le istruzioni specifiche di avviamento, vedere il Manuale di funzionamento e manutenzione.

## Modalità di messa a terra

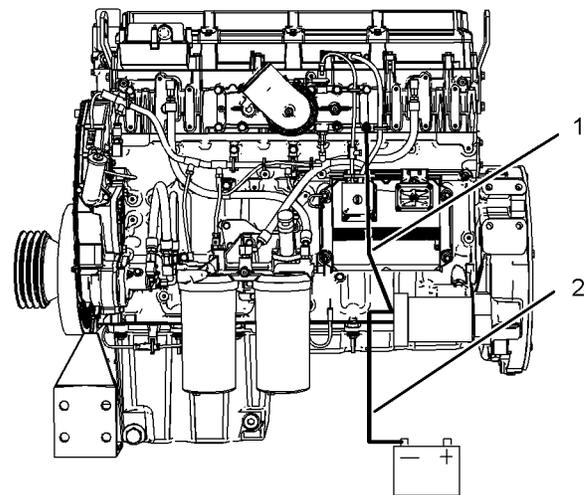


Illustrazione 9

g01403749

Esempio tipico

- (1) Dal motorino di avviamento al monoblocco
- (2) Dal motorino di avviamento al polo negativo della batteria

Una corretta messa a terra dell'impianto elettrico del motore è necessaria per garantire l'affidabilità e le prestazioni ottimali del motore. Una messa a terra non corretta può dar luogo a percorsi elettrici non controllati e non affidabili.

Dei percorsi elettrici non controllati possono causare danni alle superfici dei cuscinetti di banco dell'albero motore e ai componenti in alluminio.

I motori installati senza le piattine di massa tra motore e telaio possono essere danneggiati da scariche elettriche.

Per assicurarsi che il motore e i sistemi elettrici funzionino in modo corretto, si deve usare una piattina di massa motore-telaio con un percorso diretto alla batteria. Questo percorso può essere creato mettendo il motore direttamente a massa sul telaio.

Le connessioni di massa devono essere serrate e senza corrosione. L'alternatore del motore deve essere messo a massa al polo negativo “-” della batteria, usando un cavo di sezione adeguata alla corrente di carica massima dell'alternatore stesso.

I collegamenti di alimentazione e di massa dei circuiti elettronici del motore devono essere realizzati sempre tra l'isolatore e la batteria.

- Pressione atmosferica
- Pressione dell'aria nel collettore di aspirazione
- Temperatura del liquido di raffreddamento
- Pressione dell'olio motore
- Posizione dell'albero motore
- Posizione dell'albero a camme
- Temperatura del carburante
- Temperatura nel collettore di aspirazione
- Tensione dell'impianto elettrico

Il sistema di monitoraggio del motore può variare secondo i modelli dei motori e le diverse applicazioni. Tuttavia, il sistema di monitoraggio e il dispositivo di controllo del motore sono simili per tutti i motori.

i03110078

## Elettronica del motore

### **ATTENZIONE**

**L'alterazione dell'installazione del sistema elettronico o del cablaggio OEM può essere pericoloso e potrebbe causare infortuni o la morte oltre a danni al motore.**

Questo motore ha un sistema di monitoraggio del motore completo e programmabile. Il modulo di controllo del motore (ECM) è in grado di monitorare le condizioni di funzionamento del motore. Se uno dei parametri del motore esce dall'intervallo dei valori accettabili, l'ECM entra immediatamente in azione.

Le seguenti azioni sono disponibili per il monitoraggio del motore: ALLARME, ALLARME CHE RICHIEDE UN INTERVENTO e ARRESTO.

Molti dei parametri controllati dall'ECM possono essere programmati per le funzioni di monitoraggio del motore. Il sistema di monitoraggio del motore può monitorare i seguenti parametri:

## Sezione informazioni sul prodotto

### Informazioni generali

i01964844

### Saldature sui motori a controllo elettronico

#### AVVERTENZA

Per non danneggiare l'ECM del motore, i sensori e i componenti relativi, occorre eseguire le saldature in modo appropriato. Quando possibile, togliere il componente dall'unità e quindi saldarlo. Se non è possibile asportare il componente, quando si devono eseguire saldature su una unità equipaggiata con un motore a controllo elettronico, seguire il procedimento qui indicato. Il procedimento seguente è il procedimento di saldatura dei componenti considerato più sicuro. Con questo procedimento, il rischio di danneggiare i componenti elettronici dovrebbe esser minimo.

#### AVVERTENZA

Non mettere a massa la saldatrice collegandola a componenti elettrici quali l'ECM o i sensori. Un collegamento a massa inadeguato può danneggiare i cuscinetti della trasmissione, i componenti idraulici, quelli elettrici ed altre parti.

Assicurare con una fascetta il cavo di terra della saldatrice al componente da saldare. Porre la fascetta quanto più possibile vicino alla saldatura. Questo ridurrà la possibilità di danni.

1. Arrestare il motore. Portare l'interruttore di alimentazione nella posizione SPENTO.
2. Staccare dalla batteria il cavo negativo. Se si dispone dell'interruttore generale, aprire l'interruttore.
3. Staccare dall'ECM i connettori J1/P1. Collocare il cablaggio in un punto che ne impedisca lo spostamento accidentale nella posizione precedente e il contatto con qualunque piedino dell'ECM.

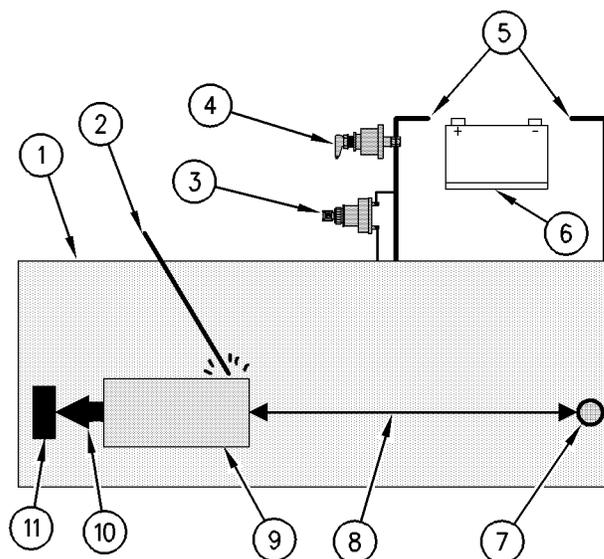


Illustrazione 10

g00765012

Usare l'esempio sopra mostrato. Il flusso della corrente dalla saldatrice al morsetto di terra della stessa non deve danneggiare nessuno dei componenti associati.

- (1) Motore
- (2) Bacchetta di saldatrice
- (3) Interruttore a chiave in posizione SPENTO
- (4) Interruttore generale in posizione APERTO
- (5) Cavi della batteria scollegati
- (6) Batteria
- (7) Componente elettrico/elettronico
- (8) Distanza massima tra il componente che si sta saldando e qualsiasi componente elettrico/elettronico
- (9) Componente che si sta saldando
- (10) Percorso della corrente della saldatrice
- (11) Morsetto di massa della saldatrice

4. Collegare il cavo di massa della saldatrice direttamente alla parte da saldare. Collocare il cavo di massa quanto più vicino possibile alla saldatura in modo da ridurre la possibilità che la corrente di saldatura danneggi cuscinetti, componenti dell'impianto idraulico, componenti elettrici e piattine di collegamento a massa.

**Nota:** se si usano componenti elettrici/elettronici per collegare a massa la saldatrice, o se tali componenti si trovano tra la saldatrice e la relativa massa, il flusso della corrente della saldatrice può danneggiarli gravemente.

5. Proteggere i cablaggi dai residui e dagli schizzi della saldatura.
6. Seguire i procedimenti di saldatura standard.

## Viste del modello

i03110068

### Illustrazione delle viste dei modelli

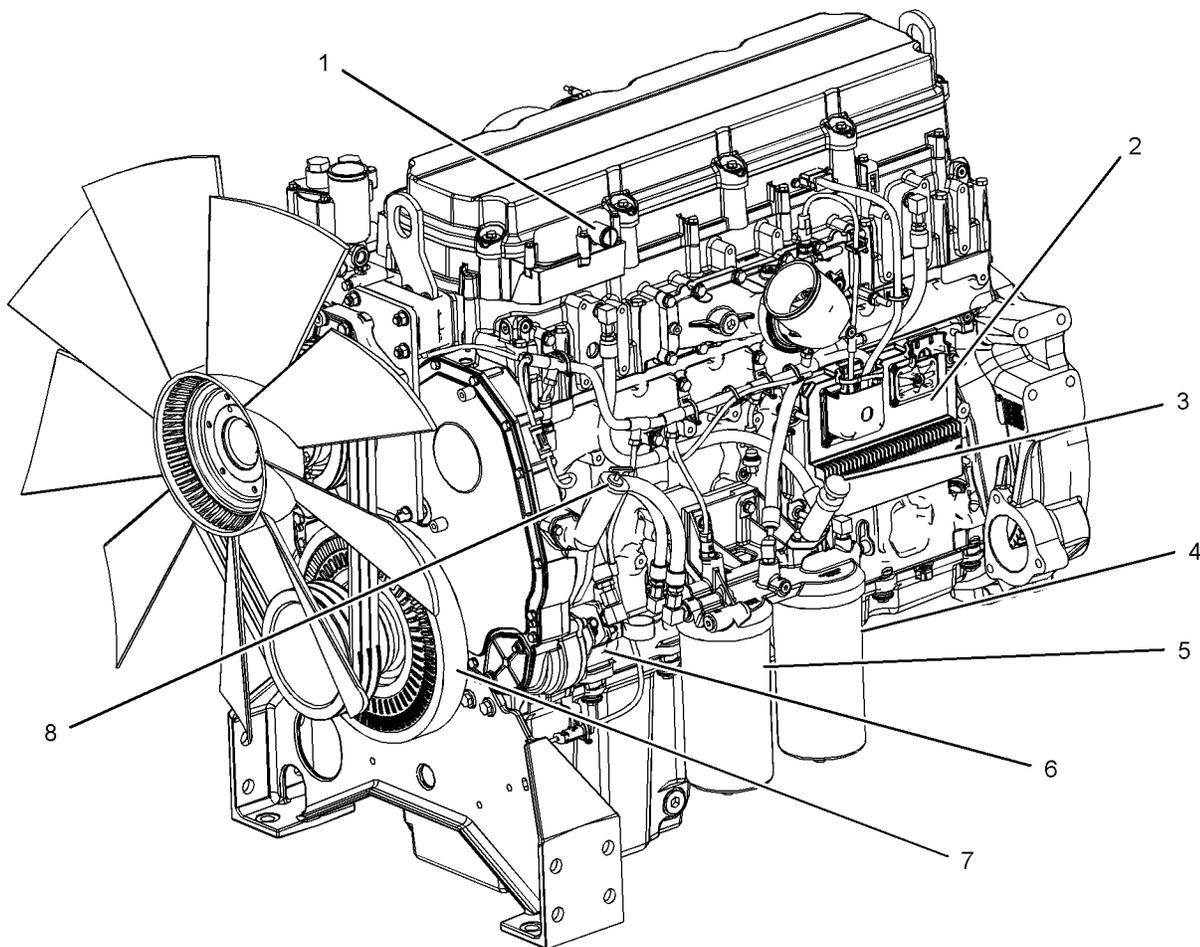


Illustrazione 11

g01385634

Esempio tipico

Vista del motore dal lato sinistro

- (1) Raccordo per lo sfiatatoio
- (2) Modulo elettronico di controllo (ECM)
- (3) Pompa di adescamento del carburante

- (4) Filtro secondario del carburante
- (5) Filtro primario del carburante
- (6) Pompa del carburante

- (7) Smorzatore di vibrazioni dell'albero motore
- (8) Tappo di rifornimento dell'olio

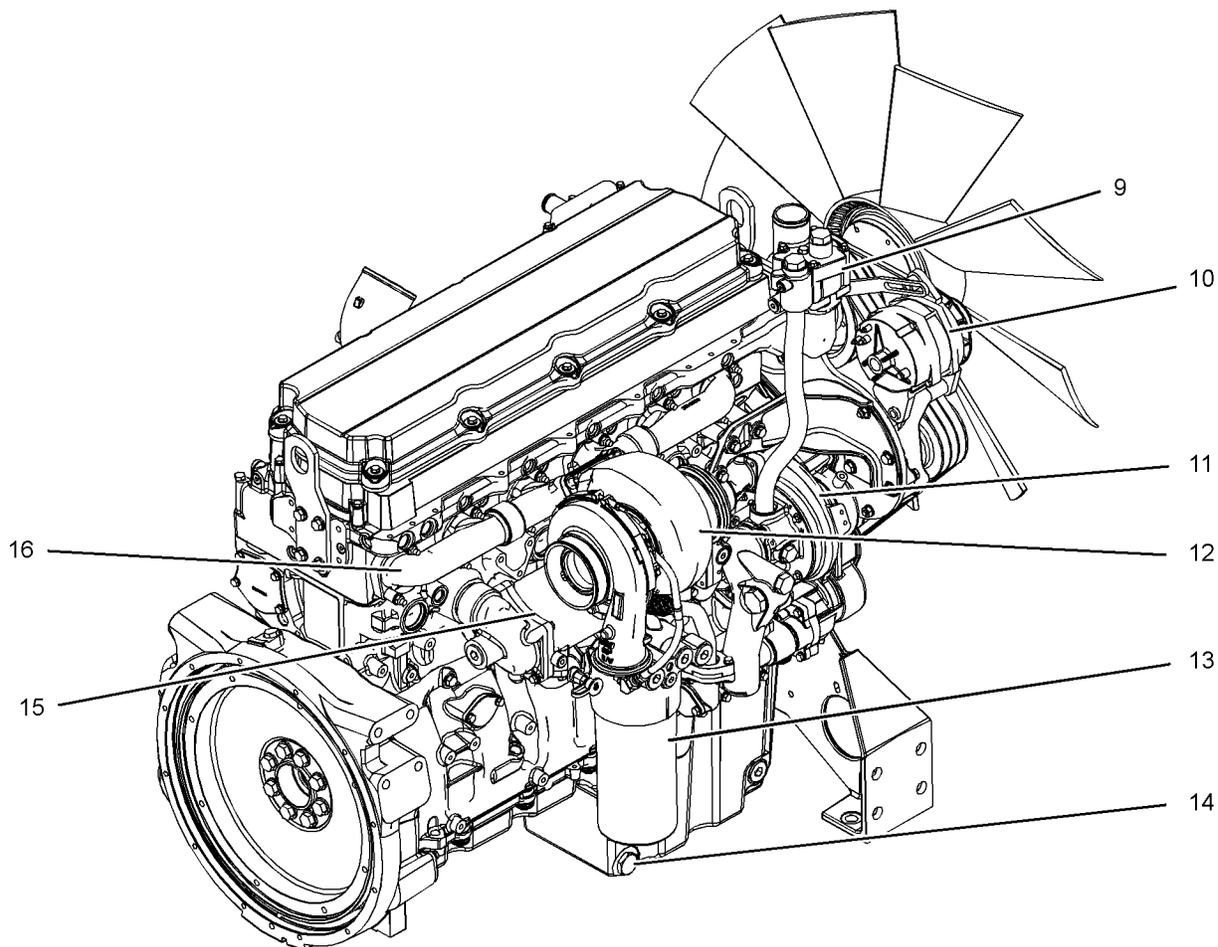


Illustrazione 12

Esempio tipico

Vista del motore dal lato destro

(9) Scatola del termostato dell'acqua  
(10) Alternatore  
(11) Pompa dell'acqua

(12) Turbocompressore  
(13) Filtro dell'olio  
(14) Tappo di scarico dell'olio

(15) Scambiatore di calore dell'olio  
(16) Collettore di scarico

g01385635

## Descrizione del motore

i03110047

I motori a controllo elettronico trattati in questo manuale hanno le seguenti caratteristiche: iniezione diretta del carburante, iniettori pompanti elettronici azionati meccanicamente, turbocompressore e postrefrigeratore aria-aria (ATAAC).

Il sistema elettronico di controllo del motore esegue le seguenti funzioni: regolazione elettronica, controllo automatico del rapporto aria/carburante, controllo della fase dell'iniezione e diagnostica degli impianti.

Un regolatore elettronico comanda gli iniettori pompanti per mantenere costante il regime desiderato.

Tabella 1

Caratteristiche tecniche del motore 2206	
Cilindri e configurazione	Sei in linea
Alesaggio	130 mm (5,2 inch)
Corsa	157 mm (6,2 inch)
Cilindrata	12,5 L (763 in <sup>3</sup> )
Ordine di accensione	1-5-3-6-2-4
Senso di rotazione (visto dal lato del volano)	Antiorario

Gli iniettori pompanti a controllo elettronico e azionamento meccanico producono pressioni di iniezione elevatissime. Durante l'iniezione, gli iniettori combinano le funzioni di pompaggio e dosaggio elettronico (durata e fase) del carburante. Gli iniettori pompanti regolano con precisione i livelli di fumosità, il fumo bianco e il tasso di accelerazione del motore.

Ciascun cilindro è dotato di un iniettore pompante. Gli iniettori pompanti dosano singolarmente il carburante. Inoltre, gli iniettori pompanti pompano singolarmente il carburante. Dosaggio e pompaggio avvengono ad alta pressione. Pressioni di iniezione elevate permettono di limitare consumi ed emissioni. L'uso di questo tipo di iniettore pompante permette di controllare in modo completamente elettronico la fase dell'iniezione. La fase dell'iniezione varia secondo le condizioni di funzionamento del motore. Le prestazioni del motore sono ottimizzate per quanto riguarda:

- Avviamento
- Emissioni
- Rumorosità
- Consumo del carburante

L'anticipo viene ottenuto mediante un controllo di precisione dell'attuazione dell'iniettore. Il regime del motore viene controllato regolando la durata dell'accensione. Le informazioni vengono trasmesse al modulo elettronico di controllo (ECM) dal sensore di posizione dell'albero motore e dal sensore di posizione dell'albero a camme. Le informazioni servono a individuare la posizione dei cilindri e il numero di giri del motore.

Il motore ha un sistema di diagnostica integrato che assicura il regolare funzionamento di tutti i componenti. In caso di scostamento dai limiti programmati di un componente, l'operatore viene avvertito della condizione per mezzo di una spia DIAGNOSTICA montata sul pannello di controllo. Per leggere i codici diagnostici si può usare uno strumento elettronico di servizio fornito da Perkins. Questi codici sono registrati e memorizzati nell'ECM. Per ulteriori informazioni, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Diagnostica del motore".

Il circuito di raffreddamento è composto da: una pompa centrifuga a ingranaggi, termostato dell'acqua, uno scambiatore di calore dell'olio e un radiatore che incorpora un sistema di deviazione.

L'olio di lubrificazione del motore viene fatto circolare tramite una pompa di tipo a ingranaggi. L'olio di lubrificazione del motore viene raffreddato e filtrato. Le valvole di bypass consentono la libera circolazione dell'olio in tutte le parti del motore quando la viscosità dell'olio è elevata, o se lo scambiatore di calore o gli elementi (cartucce di carta) del filtro dell'olio si intasano.

L'efficienza del motore e del controllo delle emissioni, nonché le prestazioni del motore, dipendono dall'osservanza dei consigli di manutenzione e di funzionamento. Ciò implica l'uso dei lubrificanti, carburanti e liquidi di raffreddamento consigliati.

## Prodotti commerciali e motori Perkins

Quando sui prodotti Perkins si usano dispositivi ausiliari o materiale di consumo (filtri, additivi, catalizzatori, ecc.) prodotti da altri fabbricanti, la garanzia Perkins non viene influenzata dal mero uso degli stessi.

**Comunque, eventuali guasti risultanti dall'installazione o dall'uso di dispositivi, accessori o materiale di consumo di altri fabbricanti, NON sono difetti attribuibili a Perkins. Pertanto tali difetti NON sono coperti dalla garanzia Perkins.**

## Informazioni sulla identificazione del prodotto

i03110058

### Ubicazione delle targhette e delle etichette

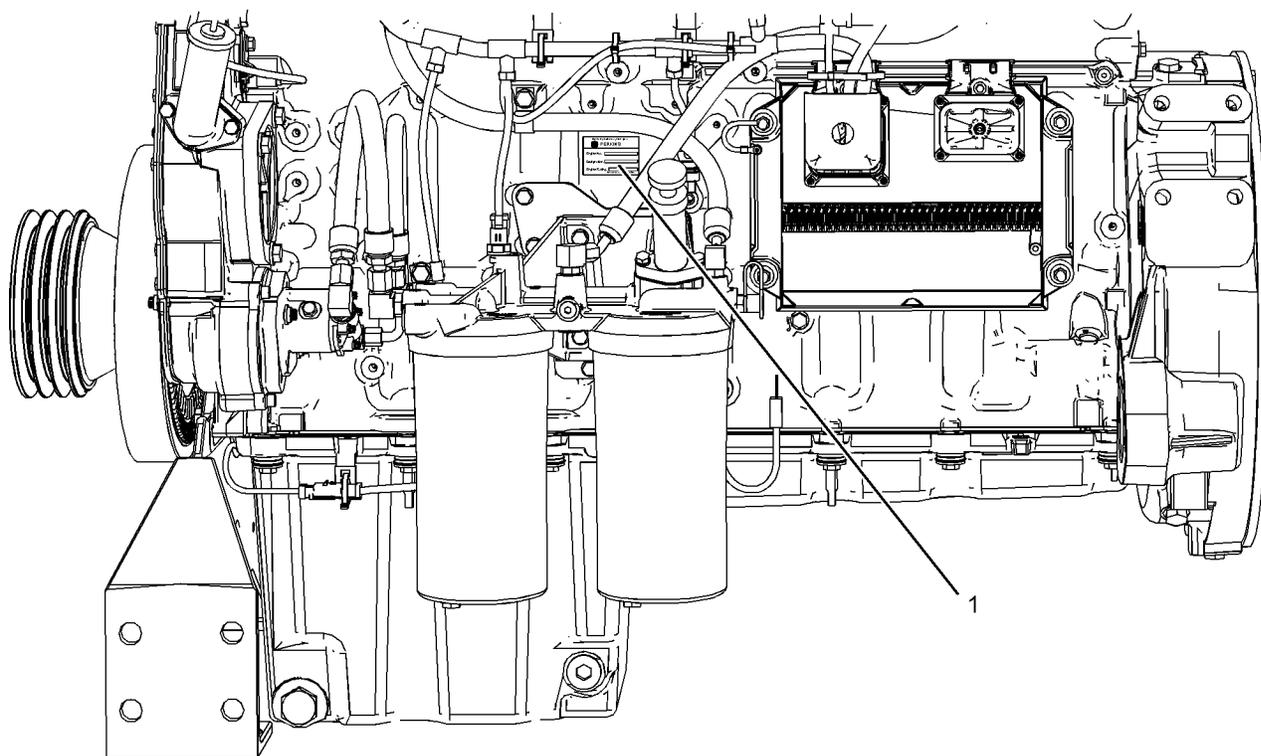


Illustrazione 13

g01385686

(1) Targhetta del numero di serie

I motori Perkins sono identificati da numeri di serie. Questi numeri sono riportati sulla targhetta del numero di serie del motore. I distributori Perkins hanno bisogno di questi numeri per individuare i componenti che fanno parte del motore. Ciò permette l'identificazione precisa dei codici ricambio.

**Targhetta del numero di serie (1)**

Perkins Engine Company Ltd England	
 <b>PERKINS</b>	
Engine No.	<input type="text"/>
Designation.	<input type="text"/>
Engine Rating.	<input type="text"/>
<small>For spares quote Engine No.</small>	

Capacità totale dell'impianto di lubrificazione \_\_\_\_\_

Capacità totale del circuito di raffreddamento \_\_\_\_\_

Elemento del filtro dell'aria \_\_\_\_\_

Cinghia di comando della ventola \_\_\_\_\_

Cinghia dell'alternatore \_\_\_\_\_

Illustrazione 14

g01403841

Esempio tipico

La targhetta del numero di serie del motore si trova sul lato destro del monoblocco.

Numero di serie del motore \_\_\_\_\_

Designazione \_\_\_\_\_

Taratura del motore \_\_\_\_\_

i02592641

**Numeri di riferimento**

Le informazioni seguenti possono essere necessarie per ordinare i ricambi. Identificare l'ubicazione delle informazioni relative al motore. Annotare le informazioni nello spazio appropriato. Fare una copia di questo elenco per l'archivio. Conservare le informazioni per eventuali necessità.

**Annotare per riferimento**

Modello del motore \_\_\_\_\_

Numero di serie del motore \_\_\_\_\_

Regime (giri/min.) del motore \_\_\_\_\_

Filtro primario del carburante \_\_\_\_\_

Elemento secondario del filtro carburante \_\_\_\_\_

Elemento del filtro dell'olio \_\_\_\_\_

i03110057

## Etichetta di certificazione delle emissioni

 <b>Perkins</b>		<b>IMPORTANT ENGINE INFORMATION</b>	
Engine Family: #####	Initial Injection Timing : Electronic		
Engine Type: #####	Max Fuel Rate @ Max Power : ### mm <sup>3</sup> / Stroke		
	Displacement: ## Litres		
Max Advertised Power: ###kW @ ### rpm			
Emissions Control System: DDI, ECM, TAA			
Valve Lash: Inlet - ##mm Exhaust - ##mm			
Settings are to be made with engine at normal operating temperature. This engine conforms to 2007. U.S EPA non-road and California off-road regulations for constant speed only, and is certified to operate on commercially available diesel fuel.			
			Part Number #####

Illustrazione 15  
Esempio tipico

g01385765

L'etichetta di certificazione sulle emissioni si trova sul lato sinistro del coperchio del meccanismo delle valvole.

i03110056

## Parametri specificati dal cliente

Per annotare i valori programmati, usare i seguenti spazi.

**Password del cliente** (se necessarie).

• Prima password \_\_\_\_\_

• Seconda password \_\_\_\_\_

**Selezione della taratura (L-N)** \_\_\_\_\_

**Identificatore dell'attrezzatura** \_\_\_\_\_

## Sistema di monitoraggio programmabile (PMS)

Il sistema di monitoraggio programmabile stabilisce il tipo di intervento attuato dall'ECM in risposta ad una condizione che può danneggiare il motore. Queste situazioni sono identificate dall'ECM tramite i segnali emessi dai seguenti sensori.

- Sensore di temperatura nel collettore di aspirazione
- Sensore di temperatura del liquido di raffreddamento
- Sensore di pressione dell'olio motore
- Sensori dell'albero motore/albero a camme
- Sensore di pressione nel collettore di aspirazione
- Sensore di temperatura del carburante

Tabella 2

Codice evento	Parametro	Stato	Punto di intervento	Ritardo
<b>E162</b>	<b>Alta pressione di sovralimentazione</b>			
-1	Avviso all'operatore (1)	Attivato	300 kPa (43,5 psi)	60 secondi
-2	Allarme che richiede un intervento (2)	Sempre attivato	Grafico	5 secondi
<b>E360</b>	<b>Bassa pressione dell'olio motore</b>			
-1	Avviso all'operatore (1)	Attivato	200 kPa (29 psi)	60 secondi
-2	Allarme che richiede un intervento (2)	Sempre attivato	Grafico	2 secondi
-3	Arresto motore (3)	Sempre attivato	Grafico	2 secondi
<b>E361</b>	<b>Alta temperatura del liquido di raffreddamento del motore</b>			
-1	Avviso all'operatore (1)	Attivato	104 °C (2190 °F)	60 secondi
-2	Allarme che richiede un intervento (2)	Sempre attivato	105 °C (221 °F)	10 secondi
-3	Arresto motore (3)	Sempre attivato	108 °C (226 °F)	10 secondi
<b>E362</b>	<b>Fuorigiri del motore</b>			
-1	Avviso all'operatore (1)	Attivato	2000 giri/min.	1 secondo
-2	Allarme che richiede un intervento (2)	Sempre attivato	2050 GIRI/MIN.	0 secondi
-3	Arresto motore (3)	Sempre attivato	2140 GIRI/MIN.	0 secondi
<b>E363</b>	<b>Alta temperatura del carburante</b>			
-1	Avviso all'operatore (1)	Attivato	60 °C (140 °F)	60 secondi
-2	Allarme che richiede un intervento (2)	Sempre attivato	68 °C (154 °F)	60 secondi
<b>E368</b>	<b>Temperatura elevata dell'aria nel collettore di aspirazione</b>			
-1	Avviso all'operatore (1)	Attivato	75 °C (167 °F)	60 secondi
-2	Allarme che richiede un intervento (2)	Sempre attivato	78 °C (172 °F)	10 secondi

Per ulteriori informazioni sul sistema di monitoraggio programmabile, vedere in Ricerca guasti , "Parametri di configurazione del sistema".

## Sezione funzionamento

### Sollevamento e stoccaggio del motore

i02562046

#### Sollevamento del prodotto

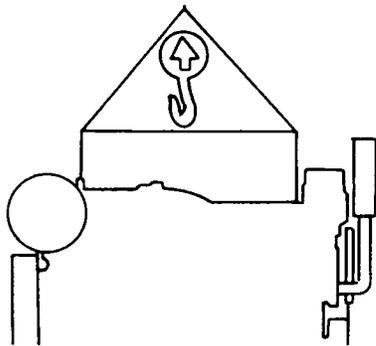


Illustrazione 16

g00103219

#### AVVERTENZA

Non piegare mai gli occhielli e le staffe. Mettere sotto carico gli occhielli e le staffe solo sotto tensione. Tener presente che la resistenza degli occhielli di sollevamento diminuisce quando l'angolo tra il supporto e l'oggetto è inferiore a 90 gradi.

Quando è necessario rimuovere un componente ad una determinata angolazione, usare solo una staffa appropriata a sostenere il peso.

Usare un paranco per spostare componenti pesanti. Sollevare il motore usando un bilancino regolabile. Tutti i supporti (catene e cavi) devono essere paralleli gli uni con gli altri. Cavi e catene devono essere perpendicolari alla cima dell'oggetto da sollevare.

Alcuni spostamenti richiedono l'uso di dispositivi di sollevamento per ottenere il corretto bilanciamento e una movimentazione sicura.

Per rimuovere SOLO il motore, usare gli appositi occhielli sul motore stesso.

Gli occhielli di sollevamento sono stati concepiti e installati per particolari configurazioni del motore. Eventuali modifiche al motore e/o agli occhielli possono far diventare obsoleti gli occhielli e le staffe di sollevamento. Se si apportano modifiche al motore, assicurarsi che i dispositivi di sollevamento siano adeguati. Per informazioni relative alle staffe per il corretto sollevamento del motore, rivolgersi al concessionario Perkins.

i03110042

### Immagazzinamento dei prodotti

Consultare la Perkins Engine Company limited, Stafford per informazioni sull'immagazzinamento del motore.

Esistono tre livelli diversi di immagazzinamento del motore. Livello "A, B e C".

#### Livello "A "

Il livello "A" assicura una protezione di 12 mesi ai motori diesel e di 12 mesi ai motori a gas. Si riferisce a motori trasportati in un container o su un autocarro. Il livello "A" è per il trasporto di motori in Gran Bretagna e in Europa.

#### Livello "B "

Questo livello è aggiuntivo al livello "A". Il livello "B" assicura una protezione di due anni in normali condizioni di immagazzinamento da -15 a +55 °C (5 - 99 °F) e al "90%" di umidità relativa. Il livello "B" è per il trasporto di motori oltremare.

#### Livello "C "

Per proteggere il motore al livello "C", rivolgersi alla Perkins Engines Company Limited Stafford.

## Indicatori e manometri

i03110074



**Contaore di servizio** – Questo indicatore segnala le ore di funzionamento del motore.

## Spie e indicatori

Questo motore può non avere gli stessi indicatori o tutti gli indicatori descritti. Per ulteriori informazioni sul gruppo di indicatori, consultare la documentazione del costruttore originario.

Gli indicatori forniscono dati sulle prestazioni del motore. Assicurarsi che siano in buone condizioni di funzionamento. Determinare il normale campo di funzionamento osservando gli indicatori per un certo periodo.

Cambiamenti significativi nelle letture degli indicatori segnalano problemi con l'indicatore o con il motore. I problemi possono essere anche indicati da cambiamenti delle letture degli indicatori, anche se questi si verificano entro i limiti delle specifiche. Individuare ed eliminare le cause di ogni cambiamento significativo delle letture. Rivolgersi al distributore Perkins per assistenza.

### AVVERTENZA

Se non viene segnalata la pressione dell'olio, **ARRESTARE** il motore. Se la temperatura massima del liquido di raffreddamento viene superata, **ARRESTARE** il motore. Il motore può danneggiarsi.



**Pressione dell'olio motore** – La pressione dell'olio motore è di 420 kPa (61 psi).



**Temperatura del liquido di raffreddamento dell'acqua delle camicie dei cilindri** – La temperatura tipica dell'acqua nel motore è di 88 °C (190 °F). Le temperature possono essere più elevate in alcune condizioni. La lettura della temperatura dell'acqua può variare secondo il carico. La lettura non deve mai superare i 107 °C (224 °F).

1. Nel circuito di raffreddamento è installato un termointerruttore per alta temperatura dell'acqua.



**Tachimetro** – Questo indicatore segnala il regime del motore (giri/min.).



**Amperometro** – Questo indicatore segnala l'intensità della carica o della scarica nel circuito di carica della batteria. Durante il funzionamento normale, l'indicatore deve trovarsi a destra dello "0"(zero).

## Caratteristiche e comandi del motore

### Sistema di monitoraggio

i03110067

Il motore ha tre livelli di protezione:

- Allarme
- Allarme che richiede un intervento
- Arresto

Il sistema di protezione del motore può essere escluso dalla modalità di condizione critica.

Il modulo elettronico di controllo (ECM) tiene sotto controllo i seguenti parametri:

- Temperature del motore
- Pressioni del motore
- Regime del motore

Quando un parametro supera la soglia di un punto di intervento per un tempo più lungo del ritardo, l'ECM registra un codice evento e l'indicatore si attiva.

I seguenti parametri vengono monitorati per stabilire se deve essere generato un codice di evento:

- Pressione dell'olio lubrificante
- Temperatura del liquido di raffreddamento
- Fuorigiri
- Temperatura nel collettore di aspirazione
- Pressione nel collettore di aspirazione
- Temperatura del carburante

Il sistema di protezione contro l'alta temperatura rimane disinserito per un certo tempo durante l'avviamento del motore, per compensare le soluzioni di assorbimento del calore.

Per ognuna delle tre fasi di protezione, l'ECM ha delle uscite di allarme dedicate. Ci sono anche delle uscite di allarme dedicate per la pressione dell'olio, la temperatura del liquido di raffreddamento e il fuorigiri che vengono attivate in qualunque fase di protezione.

### Avvertenza

Un'avvertenza informa l'operatore che il motore sta per raggiungere una condizione critica.

Se il motore è in una condizione di avvertenza, l'evento viene memorizzato nell'ECM. Viene trasmesso un codice evento attraverso il canale di trasmissione dati Perkins e l'uscita cablata di allarme viene attivata. Se il motore è in una condizione di allarme, il codice evento e l'uscita rimangono attivi. Per cancellare dalla memoria dell'ECM il codice evento si adopera lo strumento elettronico di servizio. Il punto di intervento relativo a un'avvertenza è impostato in fabbrica a un valore predefinito. Si può utilizzare lo strumento elettronico di servizio per modificare entro certi limiti il punto di intervento relativo a un'avvertenza.

### Allarme che richiede un intervento

Un allarme che richiede un intervento segnala al costruttore originario che il motore sta per raggiungere una condizione critica. Il motore deve essere arrestato in modo controllato. Continuando a far funzionare il motore se ne può causare l'arresto immediato.

Se il motore è in una condizione di allarme che richiede un intervento, l'evento viene memorizzato nell'ECM. Viene trasmesso un codice evento attraverso il canale di trasmissione dati Perkins e l'uscita cablata di allarme che richiede un intervento viene attivata. Se il motore è in una condizione di allarme che richiede un intervento, il codice evento e l'uscita rimangono attivi. Il codice evento non può essere cancellato dalla memoria dell'ECM senza una password di fabbrica.

### Arresto

Se il motore raggiunge la condizione di arresto, si è presentato uno degli eventi seguenti: bassa pressione dell'olio lubrificante, alta temperatura del liquido di raffreddamento o fuorigiri. L'evento viene memorizzato nell'ECM. Il motore si arresta. Viene trasmesso un codice evento attraverso il canale di trasmissione dati Perkins e l'uscita cablata di arresto viene attivata. La condizione di arresto rimane attiva finché non si ripristina l'ECM. Il codice evento di arresto non può essere cancellato dalla memoria dell'ECM senza usare una password di fabbrica.

### Esclusione del sistema di protezione per condizioni critiche

Se il motore è impiegato in un'applicazione critica per la sicurezza, il sistema di protezione può essere escluso per assicurare che l'alimentazione rimanga collegata durante le condizioni di guasto del motore.

L'esclusione del sistema di protezione per condizioni critiche si imposta mediante un interruttore di ingresso del costruttore originario. Ad esempio, potrebbe trattarsi di un interruttore al polo + della batteria per disabilitare un'esclusione critica. L'ingresso di esclusione del sistema di protezione per condizioni critiche può essere abilitato nello strumento elettronico di servizio mediante una password attribuita in fabbrica.

Quando la funzione di esclusione del sistema di protezione per condizioni critiche è attiva, l'ECM continua a far funzionare il motore in tutte le condizioni di arresto salvo quella di arresto per fuorigiri. Se l'arresto è escluso, viene generato un codice evento. L'ECM registra il codice evento. L'ECM attiva quanto segue: allarme, allarme che richiede un intervento, arresto, pressione dell'olio, temperatura del liquido di raffreddamento e uscite per fuorigiri normali. La garanzia del motore decade se il motore viene fatto funzionare nelle condizioni seguenti: codice evento attivo e modalità di esclusione del sistema di protezione per condizioni critiche.

## Uscite di avvertenza standard

L'ECM genera uscite individuali per comandare relè o spie di avvertenza allo scopo di indicare ciascuna delle seguenti condizioni di guasto:

- Guasto diagnostico
- Pressione dell'olio
- Temperatura del liquido di raffreddamento
- Fuorigiri
- Allarme che richiede un intervento
- Allarme
- Arresto

Se l'ECM rileva un allarme per alta temperatura del liquido di raffreddamento, vengono attivate l'uscita di temperatura del liquido di raffreddamento e l'uscita di avvertenza. Se l'ECM rileva un allarme di bassa pressione dell'olio, vengono attivate l'uscita di pressione dell'olio e l'uscita di avvertenza.

Se gli allarmi che richiedono un intervento sono abilitati e l'ECM rileva una condizione di alta temperatura del liquido di raffreddamento, vengono attivate l'uscita di temperatura del liquido di raffreddamento e l'uscita di allarme che richiede un intervento.

Se il motore si arresta a causa della bassa pressione dell'olio, vengono attivate l'uscita di bassa pressione dell'olio e l'uscita di arresto. Se il motore si arresta a causa di un'alta temperatura del liquido di raffreddamento o di un fuorigiri, si attivano l'uscita corrispondente e l'uscita di arresto.

## Ripristino dopo l'arresto

Esaminare la causa dell'arresto del motore. Prima di ripristinare il sistema per far funzionare il motore, deve essere intrapresa un'azione correttiva.

Dopo l'arresto del motore, attivare l'ingresso di ripristino dell'ECM o spegnere il dispositivo di controllo.

Per spegnere il modulo elettronico di controllo si può portare l'interruttore a chiave nella posizione di basso consumo energetico. Si può spegnere il modulo elettronico di controllo anche scollegandolo dall'alimentazione.

**Nota:** non è possibile ripristinare l'ECM mediante l'ingresso di ripristino finché il motore non viene arrestato.

## Riduzione di potenza in funzione dell'altitudine

A grandi altitudini o ad alte temperature ambiente, la potenza del motore viene ridotta. Le informazioni sulla riduzione di potenza del motore possono essere richieste all'Applications Department presso la Perkins Engines Company Limited Stafford.

## Diagnostica

Se c'è un guasto a un sensore di protezione del motore, il motore attiva un codice diagnostico. Il motore trasmette il codice diagnostico all'operatore attraverso l'uscita diagnostica. Il codice diagnostico segnala all'operatore un guasto al sistema di protezione del motore. Facendo funzionare il motore per un periodo prolungato in una tale condizione se ne può causare un guasto. L'uscita viene generalmente utilizzata per comandare spie o relè.

Vengono monitorati i seguenti sensori per determinare se sono fuori dal campo normale, in una condizione di circuito aperto o di cortocircuito:

- Pressione atmosferica
- Pressione dell'olio lubrificante
- Pressione nel collettore di aspirazione
- Temperatura nel collettore di aspirazione

- Temperatura del carburante
- Temperatura del liquido di raffreddamento
- Regime del motore
- Ingresso di velocità desiderata

L'uscita di diagnostica è diversa dalle uscite di allarme e di arresto. Le uscite di allarme e di arresto si riferiscono al funzionamento del motore. L'uscita diagnostica si riferisce alle condizioni del sistema elettronico e del software.

Si può generare un guasto diagnostico al sensore di pressione dell'olio lubrificante o a quello della temperatura del liquido di raffreddamento. Ad esempio, in caso di guasto al sensore di protezione di arresto, il motore si arresta a meno che il sistema non sia nella modalità di esclusione del sistema di protezione per condizioni critiche. Se si presenta un guasto diagnostico con uno dei sensori del regime mentre il motore funziona, il motore continua a funzionare usando come riferimento un altro sensore di fasatura.

i03110062

## Sensori e componenti elettrici

### Ubicazione dei sensori

L'illustrazione 17 mostra la posizione tipica dei sensori sul motore. A seconda dell'impiego cui sono destinati, certi motori possono apparire diversi da quelli rappresentati in questa illustrazione.

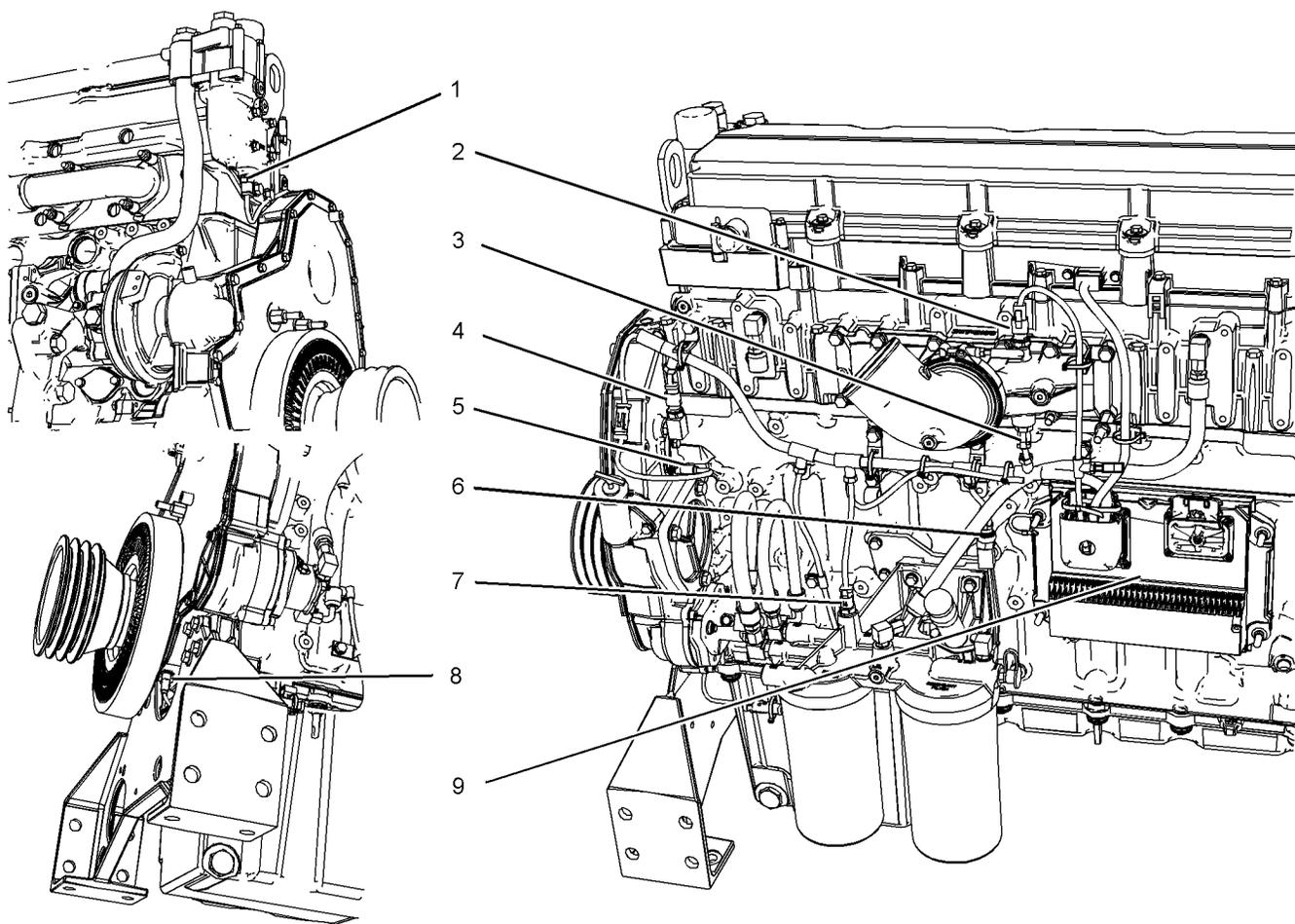


Illustrazione 17

g01386180

(1) Sensore di temperatura del liquido di raffreddamento del motore  
 (2) Sensore di pressione nel collettore di aspirazione

(3) Sensore di temperatura dell'aria nel collettore di aspirazione  
 (4) Sensore della pressione atmosferica  
 (5) Sensore di posizione secondario (albero a camme)

(6) Sensore di pressione dell'olio motore  
 (7) Sensore di temperatura del carburante  
 (8) Sensore di posizione primario (albero motore)  
 (9) Modulo elettronico di controllo (ECM)

## Guasti ai sensori

### Tutti i sensori

Il guasto di un sensore può essere causato da una delle seguenti anomalie:

- L'uscita del sensore non è collegata.
- L'uscita del sensore è in cortocircuito con il polo "negativo" o "positivo" della batteria.
- La lettura del sensore è fuori dalle specifiche.

## Sistema di monitoraggio programmabile (PMS)

Questo sistema stabilisce il tipo di azioni attuate dal modulo elettronico di controllo (ECM) in risposta a una situazione che può danneggiare il motore. Queste situazioni sono identificate dall'ECM tramite i segnali emessi dai seguenti sensori.

### Sensore di temperatura del liquido di raffreddamento del motore 1

Questo sensore misura la temperatura del liquido di raffreddamento del motore. Il segnale emesso dall'ECM può indicare il surriscaldamento del liquido di raffreddamento mediante un relè o una spia. Il sensore di temperatura del liquido di raffreddamento è usato dall'ECM per stabilire l'inizio della strategia di avviamento a freddo.

## **Guasto al sensore di temperatura del liquido di raffreddamento**

L'ECM rileva il guasto del sensore di temperatura del liquido di raffreddamento. La spia diagnostica avvisa l'operatore dello stato del sensore di temperatura del liquido di raffreddamento. Un guasto al sensore di temperatura del liquido di raffreddamento causa l'arresto del motore. Il sensore guasto va sostituito. Vedere nel Manuale di smontaggio e montaggio, "Sensore di temperatura del liquido di raffreddamento - Rimozione e installazione".

## **Sensore di pressione nel collettore di aspirazione 2**

Questo sensore rileva la pressione di sovralimentazione nel collettore di aspirazione. Viene trasmesso un segnale all'ECM. Un guasto al sensore di pressione nel collettore di aspirazione limita la potenza erogata dal motore.

## **Sensore di temperatura dell'aria nel collettore di aspirazione 3**

Questo sensore misura la temperatura dell'aria aspirata. Viene trasmesso un segnale all'ECM. Per stabilire l'inizio della strategia di avviamento a freddo, l'ECM usa anche il sensore di temperatura dell'aria nel collettore di aspirazione.

## **Sensore della pressione atmosferica 4**

Durante la calibrazione, tutti i segnali di uscita dei sensori di pressione vengono ugualizzati al segnale di uscita del sensore della pressione atmosferica. Il segnale generato dal sensore della pressione atmosferica viene usato dall'ECM per stabilire l'altitudine di funzionamento del motore. Se necessario, l'ECM può ridurre la potenza del motore.

## **Sensore secondario di velocità/fasatura 5**

Il segnale generato dal sensore secondario di velocità/fasatura viene usato dall'ECM all'avviamento del motore per stabilire in quale corsa si trovano i pistoni. Il sensore secondario di velocità/fasatura può essere usato dall'ECM per far funzionare il motore quando il sensore primario di velocità/fasatura è guasto.

Per controllare che il sensore funzioni correttamente, vedere in Ricerca guasti, "Sensore di velocità/fasatura del motore - Prova".

## **Sensore di pressione dell'olio motore 6**

Questo è un sensore di pressione assoluta che misura la pressione dell'olio motore nel condotto principale dell'olio. Il sensore di pressione dell'olio motore rileva la pressione a fini diagnostici. Il sensore di pressione dell'olio motore invia un segnale all'ECM.

### **Allarme di bassa pressione dell'olio motore**

Il valore della pressione che attiva questo allarme dipende dal regime del motore. Il guasto viene considerato reale e viene registrato solo dopo che il motore ha funzionato per più di 8 secondi.

### **Bassa pressione dell'olio**

Il punto di taratura della pressione molto bassa dell'olio dipende dal regime del motore. Se viene rilevata una pressione dell'olio molto bassa, l'ECM arresta il motore immediatamente a meno che non sia attiva la modalità di esclusione del sistema di protezione per condizioni critiche.

## **Guasto al sensore di pressione dell'olio motore**

L'ECM rileva il guasto del sensore di pressione dell'olio motore. La spia diagnostica avvisa l'operatore dello stato del sensore. In caso di guasto al sensore di pressione dell'olio motore, le strategie relative alla pressione dell'olio motore vengono disattivate. Un guasto al sensore di pressione dell'olio causa l'arresto del motore. Il sensore guasto va sostituito. Vedere nel Manuale di smontaggio e montaggio, "Sensore di pressione dell'olio motore - Rimozione e installazione".

## **Sensore di temperatura del carburante 7**

Questo sensore rileva la temperatura del carburante. Il segnale generato dal sensore permette all'ECM di compensare le variazioni della temperatura del carburante regolando la mandata del carburante per ottenere una potenza costante.

## **Sensore primario di velocità/fasatura 8**

Se l'ECM non riceve nessun segnale dal sensore primario di velocità/fasatura, la spia "DIAGNOSTICA" segnala un codice diagnostico di guasto che viene registrato nella memoria dell'ECM.

---

Se l'ECM non riceve un segnale dal sensore primario di velocità/fasatura (9), l'ECM legge il segnale dal sensore secondario di velocità/fasatura (2). L'ECM controlla continuamente che entrambi i sensori emettano un segnale. Se uno dei sensori si guasta, deve essere sostituito. Vedere nel Manuale di smontaggio e montaggio, "Sensore di posizione dell'albero motore - Rimozione e installazione" o nel Manuale di smontaggio e montaggio, "Sensore di posizione dell'albero a camme - Rimozione e installazione".

Dei guasti intermittenti ai sensori causano un controllo irregolare del motore.

## **Modulo elettronico di controllo 9**

L'ECM controlla i parametri di funzionamento del motore attraverso il software dell'ECM e gli ingressi dei vari sensori. Il software dell'ECM può essere modificato installando un file flash nuovo. Il file flash definisce le seguenti caratteristiche del motore: Potenza del motore, Curve di coppia, Regime motore (giri/min.), Rumorosità del motore, Fumosità e Emissioni.

## Diagnosi del motore

i02766522

### Auto diagnosi

i03110066

Il modulo elettronico di controllo ha una certa capacità di autodiagnosi. Quando rileva un problema elettronico con un segnale in ingresso o in uscita, genera un codice diagnostico. Ciò segnala un problema specifico nei circuiti.

Un codice diagnostico che indica un problema in corso è chiamato "codice attivo".

Un codice diagnostico registrato in memoria è chiamato "codice registrato". Intervenire sempre sui codici attivi prima che sui codici registrati. I codici registrati possono indicare dei problemi intermittenti.

I codici registrati possono non indicare che è necessaria una riparazione. I problemi potrebbero essere stati eliminati dal momento della memorizzazione del codice. I codici registrati possono essere utili nella ricerca e individuazione di problemi intermittenti.

i02592651

### Spia diagnostica

La spia "DIAGNOSTICA" segnala l'esistenza di un guasto attivo.

Un codice diagnostico di guasto rimane attivo finché il problema non viene eliminato.

i03110069

### Registrazione dei guasti

Il sistema offre la possibilità di registrare i guasti. Quando il modulo elettronico di controllo (ECM) genera un codice diagnostico attivo, questo viene registrato nella memoria dell'ECM. Lo strumento elettronico di servizio Perkins può recuperare i codici registrati. I codici registrati possono essere cancellati mediante lo strumento elettronico di servizio Perkins. I codici registrati nella memoria dell'ECM saranno cancellati automaticamente dalla memoria dopo 100 ore.

## Funzionamento del motore con codici diagnostici attivi

Se la spia diagnostica si accende durante il funzionamento normale del motore, il sistema ha rilevato una situazione fuori dalle specifiche. Usare lo strumento elettronico di manutenzione per controllare i codici diagnostici attivi.

Il codice diagnostico attivo deve essere controllato. La causa del problema deve essere eliminata il più presto possibile. Se la causa di un codice diagnostico attivo viene eliminata e c'è un solo codice attivo, la spia di diagnostica si spegne.

La generazione di un codice diagnostico attivo può limitare il funzionamento e le prestazioni del motore. I tassi di accelerazione possono essere notevolmente inferiori e la potenza erogata automaticamente ridotta. Per ulteriori informazioni sulle relazioni tra ciascun codice diagnostico attivo e i possibili effetti sulle prestazioni del motore, vedere in Ricerca guasti, "Ricerca guasti con un codice diagnostico".

i03110065

## Funzionamento del motore con codici diagnostici intermittenti

Se una spia diagnostica si accende e si spegne durante il normale funzionamento del motore, può essersi verificato un guasto intermittente. Se si è verificato un guasto, questo viene registrato nella memoria del modulo elettronico di controllo (ECM).

Nella maggior parte dei casi non è necessario arrestare il motore a causa di un codice intermittente. Tuttavia, l'operatore dovrebbe richiamare i codici di guasto registrati e riferirsi alle informazioni appropriate per individuare la natura del guasto. L'operatore dovrebbe registrare le circostanze che potrebbero aver fatto lampeggiare la spia:

- bassa potenza
- limiti al regime del motore
- fumosità eccessiva, ecc.

Queste informazioni possono essere utili per la ricerca dei guasti. Inoltre, le informazioni possono essere usate successivamente come riferimento. Per maggiori informazioni sui codici diagnostici, vedere nella guida alla Ricerca guasti di questo motore.

## Avviamento del motore

i03110071

i02592639

### Prima di avviare il motore

Prima di avviare il motore, eseguire la manutenzione giornaliera e ogni altra operazione di manutenzione periodica prevista. Per ulteriori informazioni, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Intervalli di manutenzione".

- Aprire la valvola di mandata del carburante (se in dotazione).

#### AVVERTENZA

Tutte le valvole nella tubazione di ritorno debbono essere aperte prima e durante il funzionamento del motore, per evitare una pressione elevata del carburante. L'alta pressione del carburante può causare danni alla scatola del filtro o altri danni.

Se il motore non è stato avviato per numerose settimane, il carburante può essere defluito dall'impianto di alimentazione. Dell'aria può essere entrata nella scatola del filtro. Inoltre, quando i filtri del carburante sono stati cambiati, alcune sacche d'aria possono essere rimaste intrappolate nel motore. In questi casi, adescare l'impianto di alimentazione. Per ulteriori informazioni sull'adescamento dell'impianto di alimentazione, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Impianto di alimentazione - Adescamento".

#### **ATTENZIONE**

**I gas di scarico del motore contengono prodotti della combustione che possono essere dannosi alla salute. Avviare sempre il motore e farlo funzionare in un'area ben ventilata e se, in un'area chiusa, indirizzare i gas di scarico verso l'esterno.**

- Non avviare il motore né spostare alcun comando se vi è un cartellino "NON METTERE IN FUNZIONE" o un'avvertenza simile applicato all'interruttore di avviamento o ai comandi.
- Ripristinare tutti i componenti d'arresto o d'allarme (se in dotazione).
- Assicurarsi che tutte le attrezzature condotte dal motore siano staccate. Ridurre al minimo o rimuovere tutti i carichi elettrici.
- Assicurarsi che il livello del liquido di raffreddamento sia corretto.

- Assicurarsi che il livello dell'olio motore sia corretto.

### Avviamento del motore

**Nota:** non regolare il regime del motore durante l'avviamento. Il regime del motore all'avviamento è regolato dal modulo di controllo elettronico (ECM).

#### Motori nuovi

Adescare il turbocompressore. A tal scopo si può far girare il motore brevemente senza carburante.

Se necessario, arrestare un motore nuovo se si verifica una condizione di fuorigiri. Se necessario, premere il pulsante di arresto di emergenza.

#### Avviamento del motore

1. Girare l'interruttore di avviamento sulla posizione di ACCESO (ON). Se viene segnalato un guasto al sistema, ricercarne le cause. Se necessario, usare lo strumento elettronico di servizio Perkins.
2. Premere il pulsante di avviamento o girare l'interruttore a chiave nella posizione di AVVIAMENTO.
3. Se il motore non si avvia entro 30 secondi, rilasciare il pulsante o l'interruttore di avviamento. Attendere 30 secondi prima di avviare nuovamente il motore, in modo da far raffreddare il motorino di avviamento.

**Nota:** un guasto al sistema può essere segnalato dopo che il motore si è avviato. In tal caso, l'ECM ha rilevato un guasto nel sistema. Se necessario, usare lo strumento di manutenzione Perkins per ricercare la causa del problema.

**Nota:** La pressione dell'olio deve salire entro 15 secondi dall'avviamento del motore. Il sistema di controllo elettronico monitora la pressione dell'olio motore. Il sistema di controllo elettronico arresta il motore se la pressione dell'olio è inferiore al livello normale.

4. Quando possibile, lasciare girare il motore a vuoto per circa tre minuti. Fare girare il motore a vuoto finché l'indicatore della temperatura dell'acqua non inizia a salire. Controllare tutti gli indicatori durante il riscaldamento.

i03110045

## Avviamento a bassa temperatura

### **ATTENZIONE**

**Non usare ausili all'avviamento di tipo aerosol, quali l'etere, perché ciò potrebbe provocare un'esplosione e lesioni personali.**

Il motore viene avviato ad una temperatura di  $-10^{\circ}\text{C}$  ( $14^{\circ}\text{F}$ ). La avviamento a temperature inferiori a  $10^{\circ}\text{C}$  ( $50^{\circ}\text{F}$ ) migliora con l'impiego di un riscaldatore del liquido di raffreddamento nel monoblocco o di un dispositivo che riscalda l'olio nella coppa. Questo contribuisce a ridurre il fumo bianco e le perdite di colpi quando si avvia il motore a basse temperature.

Se il motore non è stato avviato per numerose settimane, il carburante potrebbe essere defluito. L'aria potrebbe essere entrata nella scatola del filtro. Inoltre, quando i filtri del carburante vengono sostituiti, può rimanere dell'aria nella scatola del filtro. Per spurgare l'aria dall'impianto di alimentazione, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Impianto di alimentazione - Adescamento".

Attenersi alla seguente procedura per l'avviamento a basse temperature.

### AVVERTENZA

Non azionare il motorino d'avviamento quando il volano gira. Non avviare il motore sotto carico.

Se il motore non si avvia entro 30 secondi, rilasciare il pulsante o l'interruttore del motorino di avviamento e attendere trenta secondi per far raffreddare il motorino prima di riavviare il motore.

1. Se in dotazione, premere il pulsante di avviamento. Se in dotazione, girare l'interruttore a chiave nella posizione di START (AVVIAMENTO) in modo da azionare il motorino di avviamento e avviare il motore.
2. Se il motore non si avvia, ripetere tre volte le operazioni di cui al punto 1.
3. Se il motore non si avvia, ricercare la causa del problema. Usare lo strumento elettronico di servizio Perkins. Un guasto al sistema può essere segnalato dopo che il motore si è avviato. Se questo si verifica, l'ECM ha rilevato un problema nel sistema. Ricercare la causa del problema. Usare lo strumento elettronico di servizio Perkins.

**Nota:** la pressione dell'olio deve salire entro 15 secondi dall'avviamento del motore. I dispositivi di controllo elettronici del motore monitorano la pressione dell'olio. I dispositivi di controllo elettronico arrestano il motore se la pressione dell'olio è inferiore al livello normale.

4. Far girare il motore a vuoto finché la temperatura del liquido di raffreddamento non comincia a salire. Durante il periodo di riscaldamento controllare gli indicatori.

**Nota:** Le pressioni dell'olio e del carburante sul pannello strumenti devono rientrare nel campo normale di funzionamento. Non applicare il carico al motore finché il manometro dell'olio non indica almeno la pressione normale. Controllare che il motore non perda e/o non ci siano rumori insoliti.

**Nota:** dopo che l'ECM ha completato la modalità di avviamento a freddo, questa non può più essere attivata finché non l'ECM non viene SPENTO.

**Nota:** non cercare di riavviare il motore se non si è arrestato completamente.

i02537701

## Avviamento con cavi ponte

Non adoperare cavi ponte per avviare il motore. Ricaricare o sostituire le batterie. Vedere nel "Manuale di funzionamento e manutenzione" Batteria - Sostituzione.

i01648828

## Dopo l'avviamento del motore

**Nota:** a temperature comprese tra 0 e 60°C (tra 32 e 140°F), il tempo di riscaldamento del motore è di circa cinque minuti. A temperature inferiori a 0°C (32°F), può essere necessario un periodo più lungo.

**Nota:** prima di far funzionare il motore sotto carico, assicurarsi che il sistema di monitoraggio (se in dotazione) abbia completato l'autodiagnosi.

Quando il motore gira al minimo durante il riscaldamento, osservare quanto segue.

- Prima di far funzionare il motore sotto carico, controllare eventuali perdite di aria o liquidi al minimo e a medio regime (senza carico sul motore). Questo non è possibile in certe applicazioni.
- Far funzionare il motore al minimo senza carico fino a che tutti gli impianti non raggiungono la temperatura di funzionamento. Controllare tutti gli indicatori durante il riscaldamento.

**Nota:** osservare spesso gli indicatori e registrare i dati quando il motore è in moto. Confrontare i dati nel tempo per individuare le letture normali di ciascun indicatore. Il confronto dei dati nel tempo permette anche di rilevare lo svilupparsi di funzionamenti irregolari. Indagare sulle cause dei cambiamenti significativi nelle letture.

## Funzionamento del motore

i02592658

### Funzionamento del motore

Il funzionamento e la manutenzione corretti sono fattori chiave per ottenere la massima durata ed economia del motore. Seguendo le indicazioni del Manuale di funzionamento e manutenzione si potranno diminuire i costi di esercizio e ottimizzare la durata del motore.

Gli indicatori devono essere osservati e i dati devono essere annotati frequentemente quando il motore è in funzione. Paragonare i dati nel tempo per determinare le letture normali di ciascun indicatore. La comparazione dei dati nel tempo facilita anche il rilevamento di sviluppi irregolari nel funzionamento. Ricercare le cause di eventuali variazioni significative nelle letture.

i02592629

## Consigli per il risparmio di carburante

L'efficienza del motore influisce sul consumo di carburante. La progettazione e la tecnologia di produzione della Perkins assicurano la massima efficienza del motore in tutte le applicazioni. Seguire le procedure consigliate per ottenere le migliori prestazioni durante la vita del motore.

- Fare in modo che il carburante non trabocchi.

Il carburante si dilata quando si riscalda. Il carburante può traboccare dal serbatoio. Controllare che le tubazioni del carburante non perdano. Riparare le tubazioni del carburante secondo necessità.

- Conoscere le proprietà dei differenti carburanti. Usare solo i carburanti raccomandati.
- Non fare funzionare il motore senza necessità in assenza di carico.

Arrestare il motore anziché farlo funzionare a lungo senza carico.

- Se in dotazione, osservare spesso l'indicatore di manutenzione del filtro dell'aria. Mantenere puliti gli elementi filtranti.
- Mantenere l'impianto elettrico in buono stato.

Una cella danneggiata della batteria fa lavorare eccessivamente l'alternatore. Ne conseguirebbe un consumo eccessivo di potenza e carburante.

- Assicurarsi che le cinghie siano registrate correttamente. Le cinghie devono essere in buone condizioni.
- Assicurarsi che tutti i raccordi dei tubi flessibili siano serrati. I raccordi non devono avere perdite.
- Assicurarsi che le attrezzature condotte siano in buone condizioni di lavoro.
- I motori freddi consumano una quantità maggiore di carburante. Mantenere i componenti del circuito di raffreddamento puliti e in buone condizioni. Non fare funzionare mai il motore senza i termostati dell'acqua. Tutti questi componenti aiuteranno a mantenere la temperatura di funzionamento a valori corretti.

# Arresto del motore

i02592665

## Procedura di arresto manuale

i02592656

### Arresto del motore

#### AVVERTENZA

L'arresto del motore immediatamente dopo che abbia funzionato sotto carico può causare un surriscaldamento e l'usura accelerata dei componenti del motore.

Evitare di accelerare il motore prima di arrestarlo.

Evitando di arrestare il motore quando è ad alta temperatura, si contribuisce ad aumentare la durata di servizio dell'albero del turbocompressore e dei cuscinetti.

**Nota:** le applicazioni individuali hanno differenti sistemi di controllo. Assicurarsi che le procedure di arresto siano comprese. Attenersi alle seguenti indicazioni generali per arrestare il motore.

1. Rimuovere il carico dal motore. Fare girare il motore a vuoto al minimo per cinque minuti per raffreddarlo.
2. Arrestare il motore dopo che è trascorso il tempo di raffreddamento secondo il sistema di arresto sul motore stesso e girare l'interruttore di avviamento in posizione di SPENTO. Se necessario, consultare le istruzioni fornite dal produttore originale.

### Arresto di emergenza

#### AVVERTENZA

I comandi di arresto di emergenza sono previsti SOLTANTO per l'uso in situazioni di EMERGENZA. NON usare i dispositivi di arresto di emergenza per procedure normali di arresto.

Il produttore originale può aver dotato l'attrezzatura di un pulsante di arresto di emergenza. Per ulteriori informazioni sul pulsante di arresto di emergenza, consultare le informazioni del produttore originale.

Dopo l'arresto del motore assicurarsi che tutti i componenti per il sistema esterno, che permettono il funzionamento del motore, siano ben fissati.

## Dopo l'arresto del motore

**Nota:** prima di misurare il livello dell'olio motore, non fare funzionare il motore per almeno 10 minuti, in modo che l'olio possa raccogliersi nella coppa.

- Controllare il livello dell'olio nella coppa. Mantenere il livello tra il segno "BASSO" e il segno "ALTO" sull'astina di livello.

**Nota:** usare solo l'olio consigliato in questo Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi". Il mancato uso dell'olio raccomandato può causare danni al motore.

- Se necessario, eseguire regolazioni di minore importanza. Riparare tutte le perdite e serrare tutti i bulloni allentati.
- Osservare la lettura del contaore di servizio. Eseguire la manutenzione indicata nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Intervalli di manutenzione".
- Riempire il serbatoio del carburante per impedire l'accumulo di umidità nel carburante. Non riempire eccessivamente il serbatoio del carburante.
- Lasciare raffreddare il motore. Controllare il livello del liquido di raffreddamento. Mantenere il liquido di raffreddamento a 13 mm (0,5 in) dal fondo del bocchettone di rifornimento.

**Nota:** usare solo il liquido di raffreddamento consigliato in questo Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi". Il mancato uso dell'olio raccomandato può causare danni al motore.

- Se si prevedono basse temperature, controllare che il liquido di raffreddamento sia protetto contro il congelamento. Il circuito di raffreddamento deve essere protetto contro il congelamento alla temperatura più bassa prevista. Se necessario, aggiungere una miscela appropriata di liquido di raffreddamento/acqua.
- Eseguire tutte le operazioni di manutenzione necessarie sull'attrezzatura condotta. Questa manutenzione è indicata sulle istruzioni del produttore originale.

## Funzionamento a bassa temperatura

i02592664

### Funzionamento a bassa temperatura

I motori diesel Perkins possono funzionare con efficienza a bassa temperatura. A temperature rigide, l'avviamento e il funzionamento del motore diesel dipende dai fattori seguenti:

- il tipo di carburante usato;
- la viscosità dell'olio motore;
- il dispositivo di ausilio all'avviamento a basse temperature in opzione
- le condizioni della batteria

L'uso e la manutenzione di un motore a sottozero sono complessi. Ciò per le seguenti ragioni:

- Condizioni meteorologiche
- Le modalità di impiego del motore.

Queste raccomandazioni del distributore Perkins si basano su esperienze comprovate. Le informazioni contenute in questa sezione forniscono indicazioni per il funzionamento a basse temperature.

### Suggerimenti per il funzionamento a basse temperature

- Se il motore si avvia, farlo funzionare finché non raggiunge una temperatura minima di 81 °C (177,8 °F). Ciò eviterà che le valvole di aspirazione e di scarico si incollino.
- Il circuito di raffreddamento e quello di lubrificazione del motore non si raffreddano immediatamente dopo l'arresto. Ciò significa che un motore può rimanere fermo per alcune ore e avviarsi ancora prontamente.
- Prima dell'inizio della stagione fredda, introdurre in ogni compartimento il lubrificante adatto.
- Controllare ogni settimana tutti i componenti di gomma (tubi flessibili, cinghie dei ventilatori, ecc.)
- Controllare che nessun cavo e collegamento elettrico sia logoro o presenti difetti di isolamento.

- Tenere tutte le batterie completamente cariche e tiepide.
- Controllare giornalmente i filtri e i collettori dell'aria.

#### **ATTENZIONE**

**Lesioni personali o danni alle cose possono derivare dall'alcool o dai fluidi per l'avviamento.**

**L'alcool o i fluidi per l'avviamento sono altamente infiammabili e possono causare lesioni personali o danni alle cose se non sono conservati in modo appropriato.**

#### **ATTENZIONE**

**Non usare ausili all'avviamento di tipo aerosol, quali l'etere, perché ciò potrebbe provocare un'esplosione e lesioni personali.**

### Viscosità dell'olio di lubrificazione del motore

Un olio motore con la viscosità corretta è essenziale. La viscosità dell'olio influenza la coppia necessaria per avviare il motore. Per la viscosità dell'olio raccomandata, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi".

### Consigli sul liquido di raffreddamento

Fornire la protezione del circuito di raffreddamento per la più bassa temperatura esterna prevista. Per la miscela di raffreddamento consigliata, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi".

In caso di basse temperature, controllare spesso la concentrazione del glicole nel liquido di raffreddamento per assicurare una protezione corretta contro il congelamento.

### Riscaldatori del monoblocco

I riscaldatori del monoblocco (se in dotazione) riscaldano l'acqua delle camicie che circondano le camere di combustione. In questo modo si ottiene:

- un aumento dell'avviabilità.

Un riscaldatore elettrico del monoblocco può essere attivato quando il motore è stato arrestato. Un riscaldatore efficiente ha un assorbimento tipico di 1250/1500 W. Per ulteriori informazioni consultare il distributore Perkins.

i02592675

## Carburante ed effetti derivanti da climi freddi

**Nota:** Usare solamente carburante che abbia il numero di ottani raccomandati da Perkins. Vedere nel presente Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi".

Nei motori di questa serie si possono utilizzare i seguenti carburanti.

- Gruppo 1
- Gruppo 2
- Gruppo 3
- Carburanti speciali

Perkins preferisce solo i carburanti di Gruppo 1 e Gruppo 2 per l'uso nei motori di questa serie.

I carburanti del Gruppo 1 sono quelli preferiti da Perkins per un uso generico. I carburanti del Gruppo 1 ottimizzano la durata e le prestazioni del motore. Normalmente, i carburanti del Gruppo 1 sono più difficili da trovare di quelli del Gruppo 2. Spesso, i carburanti del Gruppo 1 non sono disponibili durante l'inverno nelle zone a clima più freddo.

**Nota:** I carburanti del Gruppo 2 devono avere dei segni d'usura profondi al massimo 650 micrometri (HFRR a norma ISO 12156-1).

I carburanti del Gruppo 2 sono considerati accettabili per quanto riguarda la garanzia. Tuttavia, questi carburanti possono ridurre la durata e la massima potenza del motore nonché il rendimento del carburante.

Quando si usano i carburanti diesel del Gruppo 2, i seguenti componenti permettono di minimizzare i problemi in condizioni di tempo freddo.

- Candelette di preriscaldamento (se montate)
- Riscaldatori del liquido di raffreddamento, che possono essere un'opzione del produttore originale
- Riscaldatori del carburante, che possono essere un'opzione del produttore originale
- Isolamento termico delle tubazioni di carburante, che può essere un'opzione del produttore originale

Esistono tre differenze principali tra i carburanti del Gruppo 1 e quelli del Gruppo 2. I carburanti del Gruppo 1 sono diversi da quelli del Gruppo 2 per le seguenti caratteristiche.

- Punto di intorbidimento più basso
- Punto di scorrimento più basso
- Minore energia per volume unitario di carburante

**Nota:** I carburanti del Gruppo 3 riducono la durata del motore. L'uso di carburanti del Gruppo 3 non è coperto dalla garanzia Perkins.

I carburanti del Gruppo 3 includono carburanti per basse temperature e cheroseni avio.

I carburanti speciali comprendono il biocarburante.

Il punto di intorbidimento è la temperatura alla quale cominciano a formarsi cristalli di paraffina nel carburante. Questi cristalli possono intasare i filtri del carburante.

Il punto di scorrimento è la temperatura alla quale il gasolio diventa più denso. Il gasolio offre quindi maggior resistenza quando scorre attraverso le pompe, i filtri e le tubazioni del carburante.

Tenere presenti queste considerazioni quando si acquista il gasolio. Per l'impiego del motore, prendere in considerazione la temperatura ambiente media dell'aria. I motori riforniti in un certo clima potrebbero non funzionare altrettanto bene quando vengono trasferiti in una zona con un clima diverso. I problemi possono derivare dal cambiamento di temperatura.

Prima di cercare eventuali guasti a cui imputare la bassa potenza o le prestazioni ridotte a temperature invernali, controllare se nel carburante si forma paraffina.

Per il funzionamento del motore a temperature sotto 0 °C (32 °F), possono essere disponibili dei carburanti per basse temperature. Questi carburanti limitano la formazione di paraffina nel carburante a basse temperature.

Per ulteriori informazioni sul funzionamento alle basse temperature vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Funzionamento a bassa temperatura e Componenti dell'impianto di alimentazione in climi freddi"

i02592635

## Componenti dell'impianto di alimentazione in climi freddi

### Serbatoi del carburante

Nei serbatoi parzialmente riempiti si può formare condensa. Rifornire i serbatoi del carburante dopo aver fatto funzionare il motore.

I serbatoi del carburante debbono avere dispositivi per lo scarico dell'acqua e dei sedimenti dal fondo dei serbatoi stessi. Alcuni serbatoi usano tubi di alimentazione che consentono all'acqua e ai sedimenti di stabilizzarsi sotto l'estremità dei tubi stessi.

Altri serbatoi usano tubi di alimentazione che prelevano il carburante direttamente dal fondo del serbatoio. Se il motore è equipaggiato con questo impianto, è importante eseguire una manutenzione regolare del filtro del carburante.

Scaricare l'acqua e i sedimenti da ogni serbatoio di stoccaggio del carburante alle seguenti scadenze: ogni settimana, a ogni cambio dell'olio e a ogni rifornimento di carburante. Ciò impedisce che acqua e/o sedimenti vengano pompate dal serbatoio di stoccaggio al serbatoio del motore.

### Filtri del carburante

È possibile che un filtro primario del carburante sia installato tra il serbatoio del carburante e l'entrata del carburante del motore. Dopo aver cambiato il filtro, adescare sempre l'impianto di alimentazione per rimuovere le bolle d'aria dal sistema. Consultare il Manuale di funzionamento e manutenzione, sezione Manutenzione, per ulteriori informazioni sull'adescamento dell'impianto di alimentazione.

La capacità filtrante in micron e l'ubicazione di un filtro primario sono importanti nel funzionamento alle basse temperature. Il filtro primario e la tubazione di alimentazione sono i componenti sui quali il carburante freddo ha il maggiore effetto.

## Sezione manutenzione

i03110064

## Rifornimenti

i03110072

## Rifornimenti

### Impianto di lubrificazione

La capienza della coppa dell'olio motore rispecchia la capienza approssimativa della coppa o della coppa più i filtri standard. Eventuali impianti ausiliari di filtraggio dell'olio richiedono una quantità ulteriore di olio. Per la capienza dei filtri ausiliari, vedere i dati forniti dal produttore originario. Per ulteriori informazioni sulle caratteristiche dei lubrificanti, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "sezione Manutenzione".

Tabella 3

Motore Rifornimenti	
Parte o impianto	Massima
Coppa dell'olio motore <sup>(1)</sup>	40 L (8,8 Imp gal)

<sup>(1)</sup> Questi valori rispecchiano la capacità approssimativa della coppa dell'olio motore (in alluminio) compresi i filtri standard montati in fabbrica. I motori con filtri dell'olio ausiliari richiedono una quantità di olio maggiore. Per la capienza dei filtri ausiliari, vedere i dati forniti dal produttore originario.

### Circuito di raffreddamento

Per la capienza dei circuiti esterni, vedere le specifiche del costruttore originario. Queste informazioni sulla capienza sono necessarie per stabilire la quantità necessaria di liquido di raffreddamento per il circuito nel suo complesso.

Tabella 4

Motore Rifornimenti	
Parte o impianto	Litri
Solo motore	15 L (3,3 Imp gal)
Circuito esterno secondo le specifiche del costruttore originario <sup>(1)</sup>	25,5 L (5,6 Imp gal)

<sup>(1)</sup> Il circuito esterno si compone di un radiatore o di un vaso di espansione con i seguenti componenti: scambiatore di calore e tubazioni. Fare riferimento alle specifiche del costruttore originario. Inserire il valore della capienza del circuito esterno in questa colonna.

## Raccomandazioni sui fluidi

### Specifiche del circuito di raffreddamento

#### Informazioni generali sul liquido di raffreddamento

##### AVVERTENZA

Per evitare danni al motore, non aggiungere mai del liquido di raffreddamento ad un motore surriscaldato. Attendere sempre prima che il motore si raffreddi.

##### AVVERTENZA

Se il motore deve essere conservato, o spedito in un luogo con temperature inferiori al punto di congelamento, il sistema di raffreddamento deve essere protetto dalla temperatura esterna, o scaricato completamente per evitare danni.

##### AVVERTENZA

Controllare spesso che la densità relativa del liquido di raffreddamento sia tale da assicurare la necessaria protezione dal congelamento e dall'ebollizione.

Pulire il circuito di raffreddamento in caso di:

- Contaminazione del circuito di raffreddamento
- Surriscaldamento del motore
- Formazione di schiuma nel liquido di raffreddamento

##### AVVERTENZA

Non far funzionare mai il motore senza termostati nel sistema di raffreddamento. I termostati assicurano che il liquido di raffreddamento si mantenga alla temperatura di funzionamento appropriata. I problemi relativi al circuito di raffreddamento sono sviluppati principalmente dall'assenza di termostati.

Molti guasti al motore sono attinenti al circuito di raffreddamento. I seguenti problemi sono in relazione con guasti del circuito di raffreddamento: Surriscaldamento, Perdite dalla pompa dell'acqua e Radiatori o scambiatori di calore intasati.

Si possono prevenire questi guasti con la corretta manutenzione del circuito di raffreddamento. La manutenzione del circuito di raffreddamento è importante quanto quella dell'impianto di alimentazione e del circuito di lubrificazione. La qualità del liquido di raffreddamento è importante quanto quella del carburante e dell'olio di lubrificazione.

Il liquido di raffreddamento si compone normalmente di tre elementi: acqua, additivi e glicole.

## Acqua

L'acqua viene usata nel circuito di raffreddamento per trasferire il calore.

**Si consiglia di usare acqua distillata o deionizzata nei circuiti di raffreddamento dei motori.**

NON usare i seguenti tipi di acqua nei circuiti di raffreddamento: acqua dura, acqua addolcita con sale e acqua marina.

Se non è disponibile acqua distillata o deionizzata, utilizzare un'acqua che soddisfi i requisiti indicati nella tabella 5.

Tabella 5

Acqua accettabile	
Caratteristica	Limite massimo
Cloruri (Cl)	40 mg/L
Solfati (SO <sub>4</sub> )	100 mg/L
Durezza totale	170 mg/L
Solidi totali	340 mg/L
Acidità	pH da 5,5 a 9,0

Per un'analisi dell'acqua consultare uno dei seguenti enti.

- Azienda municipale dell'acqua
- Consorzio agrario
- Laboratorio privato

## Additivi

Gli additivi aiutano a proteggere le superfici metalliche del circuito di raffreddamento. Una mancanza o un'insufficiente quantità di additivi causa i seguenti problemi:

- Corrosione
- Formazione di depositi minerali
- Ruggine

- Incrostazioni
- Formazione di schiuma nel liquido di raffreddamento

Molti additivi si degradano durante il funzionamento del motore. Questi additivi devono essere sostituiti periodicamente.

Aggiungere gli additivi alla concentrazione adeguata. Un eccesso di concentrazione degli additivi può causare la precipitazione degli inibitori della soluzione. I depositi possono causare l'insorgere dei seguenti problemi:

- Formazione di composti gelatinosi
- Riduzione del trasferimento del calore
- Perdite attraverso le tenute della pompa dell'acqua
- Intasamento dei radiatori, degli scambiatori di calore e dei piccoli passaggi.

## Glicole

Il glicole nel liquido di raffreddamento assicura una protezione contro:

- l'ebollizione
- il congelamento
- la cavitazione della pompa dell'acqua

Per ottenere prestazioni ottimali, Perkins consiglia l'uso di una miscela 1:1 di acqua e glicole.

**Nota:** Usare una miscela che garantisca la protezione alla minima temperatura ambiente.

**Nota:** Il glicole puro al 100 per cento congela alla temperatura di  $-23\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-9\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

La maggior parte delle soluzioni di liquido di raffreddamento/antigelo usa glicole etilenico. Si può usare anche il glicole propilenico. In una miscela 1:1 con acqua, il glicole etilenico e quello propilenico forniscono una protezione simile contro l'ebollizione ed il congelamento. Consultare le tabelle 6 e 7.

Tabella 6

Glicole etilenico		
Concentrazione	Protezione antigelo	Protezione anti-ebollizione
50 per cento	-36 °C (-33 °F)	106 °C (223 °F)
60 per cento	-51 °C (-60 °F)	111 °C (232 °F)

**AVVERTENZA**

Non usare glicole propilenico in concentrazioni che eccedono il 50 per cento di glicole a causa delle ridotte capacità di trasferimento del calore del glicole propilenico. Usare glicole etilenico in condizioni che richiedono protezione aggiuntiva antigelo e anti-ebollizione

Tabella 7

Glicole propilenico		
Concentrazione	Protezione antigelo	Protezione anti-ebollizione
50 per cento	-29 °C (-20 °F)	106 °C (223 °F)

Per controllare la concentrazione di glicole nel liquido di raffreddamento, misurare la densità relativa del liquido di raffreddamento.

**Raccomandazioni sui liquidi di raffreddamento**

Nei motori diesel Perkins vengono usati i due liquidi di raffreddamento seguenti:

**Preferito** – Liquido di raffreddamento di lunga durata (ELC) Perkins

**Accettabile** – Liquido antigelo commerciale per impieghi gravosi conforme alle specifiche *ASTM D4985*

**AVVERTENZA**

Non usare un liquido di raffreddamento/antigelo commerciale conforme solamente alle specifiche *ASTM D3306*. Questo tipo di liquido di raffreddamento/antigelo è destinato ad applicazioni automobilistiche per impieghi leggeri.

Perkins consiglia l'uso di una miscela 1:1 di acqua e glicole. Questa miscela di acqua e glicole assicura prestazioni ottimali antigelo negli impieghi gravosi. Se è richiesta una protezione maggiore contro il congelamento, si può portare a 1:2 il rapporto acqua-glicole.

**Nota:** Un liquido di raffreddamento/antigelo commerciale per impieghi gravosi che rientri nelle specifiche *ASTM D4985* PUÒ richiedere un trattamento con lo SCA al riempimento iniziale. Leggere l'etichetta o le istruzioni fornite dal produttore originale.

Una miscela di SCA ed acqua è accettabile nel caso di motori stazionari e marini che non richiedono una protezione contro l'ebollizione o il gelo. Per questi circuiti di raffreddamento, Perkins raccomanda una concentrazione di SCA dal sei all'otto per cento. È preferibile usare dell'acqua distillata o deionizzata. Si può anche usare acqua che abbia le proprietà raccomandate.

I motori che funzionano con temperature ambiente superiori a 43 °C (109,4 °F) devono usare SCA e acqua. Nel caso di motori che funzionano con temperature ambiente superiori a 43 °C (109,4 °F) e inferiori a 0 °C (32 °F), a causa delle variazioni stagionali consultare il concessionario Perkins o il distributore Perkins per stabilire il giusto livello di protezione.

Tabella 8

Durata di servizio del liquido di raffreddamento	
Tipo di liquido di raffreddamento	Durata di servizio
ELC Perkins	6000 ore di servizio o tre anni
Antigelo commerciale per impieghi gravosi conforme alle norme <i>ASTM D4985</i>	3000 ore di servizio o due anni
SCA POWERPART Perkins	3000 ore di servizio o due anni
SCA commerciale e acqua	3000 ore di servizio o due anni

**Liquido di raffreddamento di lunga durata (ELC)**

Perkins fornisce un liquido di raffreddamento di lunga durata (ELC) per le seguenti applicazioni:

- Motori a gas per impieghi gravosi con accensione a scintilla
- Motori diesel per impieghi gravosi
- Applicazioni nel settore automobilistico

Il pacchetto anticorrosione dell'ELC è diverso da quello degli altri liquidi di raffreddamento. L'ELC è un liquido di raffreddamento a base di glicole etilenico. Tuttavia, l'ELC contiene inibitori organici di corrosione e sostanze antischiuma con un basso contenuto di nitrati. L'ELC Perkins è stato formulato con la corretta quantità di questi additivi in modo da fornire la migliore protezione contro la corrosione per tutti i metalli nei circuiti di raffreddamento dei motori.

L'ELC è disponibile in una soluzione premiscelata 1:1. L'ELC premiscelato garantisce una protezione contro il gelo fino a -36 °C (-33 °F). L'ELC premiscelato è raccomandato per il riempimento iniziale del circuito di raffreddamento. L'ELC premiscelato è anche raccomandato per rabboccare il circuito di raffreddamento.

È disponibile anche l'ELC concentrato. L'ELC concentrato può essere usato per abbassare il punto di congelamento a -51°C (-60°F) per le condizioni artiche.

Sono disponibili contenitori di varie dimensioni. Per i codici, rivolgersi al concessionario Perkins o al distributore Perkins.

## Manutenzione del circuito di raffreddamento con ELC

### Aggiunte al liquido di raffreddamento di lunga durata

---

#### AVVERTENZA

Usare solo prodotti Perkins per liquidi di raffreddamento premiscelati o concentrati.

Se si miscela del liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC) con altri prodotti, se ne riduce l'efficienza e la durata. Se non si seguono queste raccomandazioni, si può ridurre la durata dei componenti del circuito di raffreddamento, a meno che non si prendano opportune misure correttive.

Per mantenere la corretta proporzione di antigelo e additivi, mantenere la giusta concentrazione di liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC). Abbassando la proporzione di antigelo, si abbassa la proporzione di additivo. Ciò diminuisce la capacità del liquido di raffreddamento di proteggere il circuito contro la violatura, la cavitazione, l'erosione e i depositi.

---

#### AVVERTENZA

Non usare un liquido di raffreddamento convenzionale per rabboccare un circuito di raffreddamento con liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC).

Non usare l'additivo supplementare standard (SCA).

Quando si usa del liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC) Perkins, non usare SCA liquido o ad elementi.

---

## Pulizia del circuito di raffreddamento con ELC

**Nota:** se si usa già l'ELC nel circuito, non occorre impiegare detergenti speciali agli intervalli di sostituzione previsti. I detergenti sono necessari solo se il circuito è stato contaminato con l'aggiunta di altri tipi di liquidi di raffreddamento o se è stato danneggiato.

L'acqua pulita è la sola sostanza detergente necessaria quando si scarica l'ELC dal circuito di raffreddamento.

Quando il circuito di raffreddamento è stato scaricato e riempito di nuovo, far girare il motore senza il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento. Far girare il motore finché il liquido di raffreddamento non raggiunge la temperatura normale di funzionamento e il livello non si stabilizza. Se necessario, aggiungere della miscela di liquido di raffreddamento in modo da riempire il circuito fino al livello specificato.

### Passaggio all'ELC Perkins

Per passare da un liquido di raffreddamento/antigelo per impieghi gravosi all'ELC Perkins, procedere come segue:

---

#### AVVERTENZA

Fare attenzione ed accertarsi che non fuoriescano liquidi durante le operazioni di controllo, manutenzione, prove, regolazioni e riparazioni del prodotto. Essere preparati a raccogliere il fluido con contenitori adatti quando si apre un compartimento o si smontano componenti contenenti fluidi.

Smaltire tutti i fluidi in conformità con le disposizioni e i regolamenti locali.

---

1. Scaricare il liquido di raffreddamento in un contenitore adatto.
2. Smaltire il liquido di raffreddamento secondo la normativa vigente.
3. Sciacquare il circuito con acqua pulita per rimuovere tutti i detriti.
4. Usare il detergente Perkins per pulire il circuito. Seguire le istruzioni sull'etichetta.
5. Scaricare il detergente in un recipiente adatto. Sciacquare il circuito di raffreddamento con acqua pulita.
6. Riempire il circuito di raffreddamento con acqua pulita e far funzionare il motore fino a raggiungere una temperatura tra 49° e 66°C (120° e 150°F).

**AVVERTENZA**

Un risciacquo del circuito di raffreddamento non completo o non eseguito correttamente può danneggiare le parti in rame e gli altri componenti metallici.

Per non danneggiare il circuito di raffreddamento, accertarsi di sciacquarlo a fondo con acqua pulita. Sciacquare il circuito di raffreddamento finché non sono scomparse tutte le tracce del detergente.

7. Scaricare il liquido dal circuito di raffreddamento in un recipiente adatto e sciacquare il circuito con acqua pulita.

**Nota:** risciacquare accuratamente il circuito di raffreddamento in modo da rimuovere il detergente. Se rimane del detergente nel circuito di raffreddamento si contamina il liquido di raffreddamento. Il detergente può anche corrodere il circuito di raffreddamento.

8. Ripetere i punti 6 e 7 fino a quando il circuito non è completamente pulito.
9. Rifornire il circuito di raffreddamento con dell'ELC premiscelato Perkins.

### Contaminazione del circuito di raffreddamento con ELC

**AVVERTENZA**

Se si miscela l'ELC con altri prodotti, si riduce l'efficienza e la durata del liquido di raffreddamento. Usare solo prodotti Perkins per liquidi di raffreddamento premiscelati o concentrati. La mancata osservanza di queste raccomandazioni può ridurre la durata dei componenti del circuito di raffreddamento.

I circuiti di raffreddamento con ELC possono sopportare una contaminazione massima del dieci per cento di antigelo per impieghi gravosi convenzionale o SCA. Se la contaminazione supera il dieci per cento della capacità totale del circuito, eseguire UNO dei seguenti procedimenti:

- Scaricare il liquido di raffreddamento in un recipiente adatto. Smaltire il liquido di raffreddamento secondo la normativa vigente. Sciacquare il circuito con acqua pulita. Riempire il circuito con ELC Perkins.
- Scaricare una parte del liquido di raffreddamento in un recipiente adatto rispettando le leggi locali. Quindi rifornire il circuito di raffreddamento con dell'ELCpremiscelato. Questo dovrebbe abbassare la contaminazione sotto il 10%.

- Eseguire la manutenzione del circuito come si procederebbe con un liquido di raffreddamento convenzionale per impieghi gravosi. Trattare il circuito con uno SCA. Cambiare il liquido di raffreddamento agli intervalli raccomandati per il liquido di raffreddamento convenzionale per impieghi gravosi.

### Liquidi di raffreddamento/antigelo per impieghi gravosi e SCA commerciali

**AVVERTENZA**

Come protezione contro la corrosione non usare un liquido di raffreddamento commerciale per impieghi gravosi contenente ammina.

**AVVERTENZA**

Non fare mai funzionare un motore non dotato di termostato nel circuito di raffreddamento. I termostati aiutano a mantenere il liquido di raffreddamento alla giusta temperatura di funzionamento. L'assenza dei termostati può causare problemi nel circuito di raffreddamento.

Controllare l'antigelo (concentrazione di glicole) per assicurare un'adeguata protezione contro l'ebollizione o il gelo. Perkins raccomanda l'uso di un refrattometro per controllare la concentrazione di glicole.

I circuiti di raffreddamento dei motori Perkins devono essere provati ogni 500 ore per verificare la concentrazione dell'additivo del liquido di raffreddamento (SCA).

Le aggiunte di SCA si basano sui risultati della prova. L'aggiunta di SCA liquido può essere necessaria ogni 500 ore.

Vedere la tabella 9 per i codici e le quantità di SCA.

Tabella 9

SCA liquido Perkins	
Codice	Quantità
21825755	.

### Aggiunta di SCA al liquido di raffreddamento per impieghi gravosi durante il riempimento iniziale

Un antigelo commerciale per impieghi gravosi conforme alle specifiche *ASTM D4985* PUÒ richiedere l'aggiunta di SCA durante il riempimento iniziale. Leggere l'etichetta o le istruzioni fornite dal produttore originale.

Usare l'equazione nella tabella 10 per determinare la quantità di SCA Perkins necessaria durante il riempimento iniziale del circuito di raffreddamento.

Tabella 10

Equazione per l'aggiunta di SCA al liquido di raffreddamento per impieghi gravosi durante il riempimento iniziale del circuito di raffreddamento
$V \times 0,045 = X$
V è il volume totale del circuito di raffreddamento.
X è la quantità di SCA necessaria.

La tabella 11 è un esempio di uso dell'equazione della tabella 10.

Tabella 11

Esempio di applicazione dell'equazione per l'aggiunta di SCA al liquido di raffreddamento per impieghi gravosi durante il riempimento iniziale del circuito di raffreddamento		
Volume totale del circuito di raffreddamento (V)	Fattore di moltiplicazione	Quantità di SCA necessaria (X)
15 L (4 US gal)	× 0.045	0,7 l (24 oz)

## Aggiunta di SCA al liquido di raffreddamento per impieghi gravosi durante la manutenzione

Il liquido di raffreddamento/antigelo per impieghi gravosi di tutti i tipi RICHIEDE l'aggiunta periodica di uno SCA.

Controllare periodicamente la corretta concentrazione di SCA nel liquido. Per l'intervallo, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Intervalli di manutenzione" (sezione Manutenzione). Prova della concentrazione di SCA.

Le aggiunte di SCA si basano sui risultati della prova. Le dimensioni del circuito di raffreddamento determinano la quantità di SCA necessaria.

Se necessario, usare l'equazione nella tabella 12 per determinare la quantità richiesta di SCA Perkins.

Tabella 12

Equazione per l'aggiunta di SCA al liquido di raffreddamento per impieghi gravosi durante la manutenzione
$V \times 0,014 = X$
V è il volume totale del circuito di raffreddamento.
X è la quantità di SCA necessaria.

La tabella 13 è un esempio di uso dell'equazione della tabella 12.

Tabella 13

Esempio di equazione per l'aggiunta di SCA al liquido di raffreddamento per impieghi gravosi durante la manutenzione		
Volume totale del circuito di raffreddamento (V)	Fattore di moltiplicazione	Quantità di SCA necessaria (X)
15 L (4 US gal)	× 0,014	0,2 l (7 oz)

## Pulizia del circuito di raffreddamento con antigelo per impieghi gravosi

I detergenti per il circuito di raffreddamento Perkins sono preparati per rimuovere i depositi dannosi e la corrosione. I detergenti per il circuito di raffreddamento Perkins dissolvono i depositi minerali, i prodotti della corrosione, la contaminazione leggera da olio e le morchie.

- Pulire il circuito dopo aver scaricato il liquido di raffreddamento usato e prima di riempirlo con una nuova miscela di liquido di raffreddamento.
- Pulire il circuito di raffreddamento ogni volta che il liquido di raffreddamento è contaminato o schiumoso.

i03110051

## Raccomandazioni sui fluidi (Specifiche del carburante)

- **Glossario**
- ISO International Standards Organization
- ASTM American Society for Testing and Materials
- HFRR Prova del potere lubrificante con moto alternativo ad alta frequenza per carburanti diesel
- FAME Esteri metilici degli acidi grassi
- CFR Coordinazione ricerca sui carburanti
- LSD Gasolio a basso tenore di zolfo
- ULSD Gasolio a bassissimo tenore di zolfo
- RME Estere metilico di colza
- SME Estere metilico di soia
- EPA Agenzia di protezione ambientale negli Stati Uniti

## Informazioni generali

### AVVERTENZA

È stato fatto ogni possibile sforzo per fornire informazioni accurate e aggiornate. Usando questo documento, si accetta che Perkins Engines Company Limited non è responsabile per errori o omissioni.

### AVVERTENZA

Queste raccomandazioni possono cambiare senza preavviso. Rivolgersi al distributore Perkins per le raccomandazioni più aggiornate.

## Requisiti del carburante diesel

Le prestazioni soddisfacenti del motore dipendono dall'uso di un carburante di buona qualità. Usando un carburante di buona qualità si ottengono: lunga durata del motore e livelli di emissioni di gas di scarico accettabili. Il carburante deve soddisfare i requisiti minimi riportati nella tabella 14.

### AVVERTENZA

Le note sono una parte fondamentale della tabella delle Specifiche dei carburanti diesel distillati Perkins. Leggere TUTTE le note.

Tabella 14

Specifiche dei carburanti diesel distillati Perkins <sup>(1)</sup>				
Caratteristica	UNITÀ DI MISURA	Requisiti	Prova ASTM	Prova ISO
Composti aromatici	%Volume	35% massimo	D1319	ISO3837
Ceneri	%Peso	0,01% massimo	D482	ISO6245
Residui carboniosi sul 10% dei fondi	%in peso	0,35% massimo	D524	ISO4262
Numero di cetano <sup>(2)</sup>	-	40 minimo	D613/D6890	ISO5165
Punto di intorbidimento	°C	Il punto di intorbidimento non deve superare la minima temperatura ambiente prevista.	D2500	ISO3015
Corrosione della lamella di rame	-	N° 3 massimo	D130	ISO2160
Densità a 15 °C (59 °F) <sup>(3)</sup>	Kg / M <sup>3</sup>	Minima 801 e massima 876	Nessuna prova equivalente	ISO 3675 ISO 12185
Distillazione	°C	Massima 10% a 282 °C (539,6 °F) Massima 90% a 360 °C (680 °F)	D86	ISO3405
Punto di infiammabilità	°C	Limite legale	D93	ISO2719
Stabilità termica	-	Fattore di riflessione minimo dell'80% dopo un invecchiamento di 180 minuti a 150 °C (302 °F)	D6468	Nessuna prova equivalente
Punto di scorrimento	°C	Minimo 6 °C (42,8 °F) sotto la temperatura ambiente	D97	ISO3016

(continua)

14 Tabella (continua)

Zolfo (1)(4)	%massa	1% massimo	D5453/D26222	ISO 20846 ISO 20884
Viscosità cinematica (5)	"MM" <sup>24</sup> /S (cSt)"	Viscosità del carburante inviato alla pompa di iniezione del carburante: "1,4 minima/4,5 massima"	D445	ISO3405
Acqua e sedimenti	% in peso	Massimo 0,1%	D1796	ISO3734
Acqua	% in peso	Massimo 0,1%	D1744	Nessuna prova equivalente
Sedimenti	% in peso	0,05% massimo	D473	ISO3735
Gomme e resine (6)	mg/100 mL	Massimo 10 mg per 100 ml	D381	ISO6246
Diametro d'usura rettificato del potere lubrificante a 60 °C (140 °F). (7)	mm	0,52 massimo	D6079	ISO12156-1

- (1) Queste specifiche includono i requisiti per il gasolio a bassissimo tenore di zolfo (ULSD). Il carburante ULSD ha un tenore di zolfo di  $\leq 15$  ppm (0,0015%). Vedere i metodi di prova nelle *ASTM D5453*, *ASTM D2622* o *ISO 20846*, *ISO 20884*. Queste specifiche includono i requisiti per il gasolio a basso tenore di zolfo (LSD). Il carburante LSD ha un tenore di zolfo di  $\leq 500$  ppm (0,05%). Vedere nelle: "ASTM 5453, ASTM D2622", "ISO 20846" e "Metodi di prova ISO 20884".
- (2) Per il corretto funzionamento del motore ad altitudini maggiori o a basse temperature, si consiglia un carburante con un numero di cetano più alto.
- (3) "Tramite le tabelle standard, la densità API equivalente per la densità minima di 801 kg / m<sup>3</sup> (chilogrammi per metro cubo) è di 45 e per la densità massima di 876 kg / m<sup>3</sup> è di 30".
- (4) Le disposizioni regionali, nazionali o internazionali possono richiedere un carburante con un limite particolare di tenore di zolfo. Prima di selezionare il carburante per un'applicazione del motore, consultare tutte le disposizioni vigenti. Gli impianti di alimentazione e i componenti dei motori Perkins possono funzionare con carburanti ad alto tenore di zolfo. I livelli di zolfo nel carburante influenzano le emissioni di gas di scarico. I carburanti ad alto tenore di zolfo aumentano anche la possibilità di corrosione dei componenti interni. I livelli di zolfo superiori all'0,5% possono ridurre drasticamente gli intervalli di sostituzione dell'olio. Per ulteriori informazioni, vedere in questo manuale, "Raccomandazioni sui fluidi (Informazioni generali sui lubrificanti)".
- (5) I valori della viscosità del carburante si riferiscono al carburante quando viene inviato alle pompe di iniezione. Il carburante deve anche soddisfare i requisiti di viscosità minimi e massimi a 40 °C (104 °F) per il metodo di prova *ASTM D445* o *ISO 3104*. Se viene usato un carburante a bassa viscosità, potrebbe essere necessario raffreddarlo per mantenere una viscosità di 1,4 cSt o maggiore nella pompa di iniezione. Dei carburanti con un elevato grado di viscosità necessitano di riscaldatori del carburante per abbassare la viscosità a 4,5 cSt nella pompa di iniezione del carburante.
- (6) Rispettare le condizioni di prova e le procedure per i motori a benzina.
- (7) Il potere lubrificante di un carburante è importante con carburanti a basso e bassissimo tenore di zolfo. Per determinare il potere lubrificante del carburante, usare la prova con *moto alternativo ad alta frequenza (HFRR) ISO 12156-1* o *ASTM D6079*. Se il potere lubrificante di un carburante non rientra nei requisiti minimi, consultare il fornitore del carburante. Non trattare il carburante senza consultare il fornitore del carburante. Alcuni additivi non sono compatibili. Questi additivi possono causare problemi nell'impianto di alimentazione.

#### AVVERTENZA

Il funzionamento con carburanti non conformi alle raccomandazioni Perkins può causare gli effetti seguenti: difficoltà di avviamento, combustione scadente, depositi negli iniettori del carburante, riduzione della durata dell'impianto di alimentazione, depositi nella camera di combustione e diminuzione della durata di servizio del motore.

## Caratteristiche del carburante diesel

Raccomandazioni Perkins

## Numero di cetano

Un carburante con un numero di cetano elevato causa un ritardo di accensione più breve. Questo provoca una migliore accensione. I numeri di cetano dei carburanti vengono calcolati rispetto al cetano e l'eptametilnonano usati in un motore CFR standard. Per il metodo di prova, vedere nelle *ISO 5165*.

Normalmente per i carburanti diesel attuali il numero di cetano supera i 45. Tuttavia, in alcune zone si può trovare un numero di cetano di 40. Gli Stati Uniti sono una delle zone dove si può trovare un valore di cetano basso. Nelle condizioni di avviamento normali, è necessario un valore di cetano minimo di 40. Un valore di cetano più alto può essere necessario per il funzionamento ad altitudini elevate o a basse temperature.

Del carburante con basso numero di cetano può essere la causa fondamentale dei problemi durante l'avviamento a freddo.

## Viscosità

La viscosità è la proprietà di un liquido di offrire resistenza al taglio o allo scorrimento. La viscosità diminuisce all'aumentare della temperatura. Per normali carburanti fossili, questa diminuzione della viscosità segue una funzione logaritmica. Il riferimento comune è la viscosità cinematica. Questo è il rapporto tra la viscosità dinamica di un fluido e la sua densità. Normalmente, la viscosità cinematica viene determinata attraverso le misure dei viscosimetri capillari a gravità a temperature standard. Per il metodo di prova, vedere nelle ISO 3104.

La viscosità del carburante è importante perché il carburante agisce come lubrificante per i componenti dell'impianto di alimentazione. Il carburante deve avere una viscosità sufficiente per lubrificare l'impianto di alimentazione sia a temperature estremamente basse che estremamente alte. Se la viscosità cinematica del carburante è inferiore a 1,4 cSt nella pompa di iniezione del carburante, questa può danneggiarsi. Questi danni possono essere causati dall'eccessiva rigatura e dal grippaggio. Una bassa viscosità può causare difficoltà nel riavviamento a caldo, arresti e perdita di prestazioni. Una viscosità alta può causare il grippaggio della pompa.

Perkins raccomanda una viscosità cinematica compresa tra 1.4 e 4.5 mm<sup>2</sup>/sec per il carburante inviato alla pompa di iniezione.

## Densità

La densità è la massa del carburante per unità di volume a una temperatura specifica. Questo parametro influenza direttamente le prestazioni del motore e le emissioni. Questo determina la produzione di calore per un certo volume di carburante iniettato. Questo è generalmente riportato in kg/m a 15 °C (59 °F).

Perkins raccomanda una densità di 841 kg/m per ottenere la potenza generata corretta. Dei carburanti più leggeri sono consentiti, ma questi carburanti non producono la potenza nominale.

## Zolfo

Il livello di zolfo è stabilito dalle leggi sulle emissioni. Le disposizioni regionali, nazionali o internazionali possono richiedere un carburante con un limite particolare di tenore di zolfo. Il tenore di zolfo del carburante e la qualità del carburante devono essere conformi a tutte le normative locali sulle emissioni.

Usando i metodi di prova ASTM D5453, ASTM D2622 o ISO 20846 ISO 20884, il contenuto di zolfo in carburanti diesel a basso tenore di zolfo (LSD) deve essere inferiore a 500 PPM 0.05%. Usando i metodi di prova ASTM D5453, ASTM D2622 o ISO 20846 ISO 20884, il contenuto di zolfo in carburanti diesel a bassissimo tenore di zolfo (ULSD) deve essere inferiore a 15 PPM 0,0015%. L'uso di carburanti LSD o ULSD è accettabile a condizione che i carburanti soddisfino i requisiti minimi riportati nella tabella 14. Il potere lubrificante di questi carburanti non deve eccedere un diametro d'usura di 0,52 mm (0,0205 inch). La prova del potere lubrificante del carburante deve essere eseguita su un HFRR funzionante a 60 °C (140 °F). Vedere nelle ISO 12156-1 .

In alcune zone del mondo e in alcune applicazioni, possono essere disponibili solo carburanti ad alto tenore di zolfo, superiore allo 0,5% della massa. Il carburante ad altissimo tenore di zolfo può causare l'usura del motore. Il carburante ad alto tenore di zolfo influenza negativamente le emissioni di particolati. Il carburante ad alto tenore di zolfo può essere usato a condizione che le leggi locali sulle emissioni ne permettano l'uso. Il carburante ad alto tenore di zolfo può essere usato in Paesi dove le emissioni non sono regolamentate.

Quando sono disponibili solo carburanti con alto tenore di zolfo è necessario usare per il motore dell'olio lubrificante altamente alcalino, oppure ridurre l'intervallo di sostituzione dell'olio lubrificante. Per informazioni sul tenore di zolfo nel carburante, vedere in questo Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi (Informazioni generali sulla lubrificazione)".

## Potere lubrificante

È la capacità del carburante di prevenire l'usura della pompa. Il potere lubrificante dei fluidi descrive la capacità del fluido di ridurre l'attrito tra superfici sotto carico. Queste proprietà servono a ridurre i danni causati dall'attrito. Il buon funzionamento degli impianti di iniezione del carburante dipende dalle proprietà lubrificanti del carburante. Fino a quando i limiti di zolfo nel carburante non erano obbligatori, il potere lubrificante del carburante veniva considerato generalmente come una funzione della viscosità del carburante.

Il potere lubrificante ha una particolare importanza negli attuali carburanti a bassa viscosità, nei carburanti a basso tenore di zolfo e nei carburanti fossili a basso tenore di composti aromatici. Questi carburanti vengono prodotti per soddisfare delle norme rigorose sulle emissioni di gas di scarico. È stato sviluppato un metodo di prova per misurare il potere lubrificante dei carburanti diesel basato sul metodo del HFRR fatto funzionare a 60 °C (140 °F). Per il metodo di prova, vedere nelle *ISO 12156 parte 1* e il documento *CEC F06-A-96*.

NON eccedere il diametro d'usura del potere lubrificante di 0,52 mm (0,0205 inch). La prova del potere lubrificante del carburante deve essere eseguita su un HFRR funzionante a 60 °C (140 °F). Vedere nelle *ISO 12156-1*.

Gli additivi per carburanti possono migliorare il potere lubrificante del carburante. Quando sono necessari gli additivi per carburante, rivolgersi al fornitore del carburante. Il fornitore del carburante può consigliare gli additivi da usare e il corretto livello di trattamento. Per ulteriori informazioni, vedere in "Additivo del carburante".

## Distillazione

Indica il grado di miscelazione dei vari idrocarburi del carburante. Un'alta percentuale di idrocarburi leggeri può influire sulle caratteristiche di combustione.

## Classificazione dei carburanti

I motori diesel possono bruciare un'ampia varietà di carburanti. Questi carburanti si dividono in quattro grandi categorie: Vedere nella tabella 15

Tabella 15

Gruppi di carburanti	Classificazione	
Gruppo 1	Carburanti preferiti	Per tutta la durata della macchina
Gruppo 2	Carburanti ammessi con un additivo del carburante appropriato	Questi carburanti POSSONO ridurre la durata e le prestazioni del motore
Gruppo 3	Carburanti ammessi con un additivo del carburante appropriato	Questi carburanti RIDUCONO la durata e le prestazioni del motore
Gruppo 4	Biodiesel	

## Specifiche del gruppo 1 (carburanti preferiti)

Questo gruppo di specifiche dei carburanti è considerato accettabile:

- Grado EN590 DERV A, B, C, E, F, Classe, 0, 1, 2, 3 e 4
- *BS2869 Classe A2* Gasolio rosso fuoristrada
- *ASTM D975*, Classe 1D e Classe 2D
- *JIS K2204 gradi 1,2,3 e grado speciale 3*. Questo grado di carburante deve soddisfare i requisiti sul potere lubrificante minimi riportati nella tabella 14.

**Nota:** L'uso di carburanti LSD o ULSD sono accettabili a condizione che i carburanti soddisfino i requisiti minimi riportati nella tabella 14. Il potere lubrificante di questi carburanti non deve eccedere un diametro d'usura di 0,52 mm (0,0205 inch). La prova del potere lubrificante deve essere eseguita su un HFRR funzionante a 60 °C (140 °F). Vedere nelle *ISO 12156-1*. Usando i metodi di prova *ASTM D5453*, *ASTM D2622* o *ISO 20846 ISO 20884*, il contenuto di zolfo nel carburante LSD deve essere inferiore a 500 PPM 0,05%. Usando i metodi di prova *ASTM D5453*, *ASTM D2622* o *ISO 20846 ISO 20884*, il contenuto di zolfo nel carburante ULSD deve essere inferiore a 15 PPM 0,0015%.

## Specifiche del gruppo 2 (carburanti ammessi)

Questo gruppo di specifiche dei carburanti è considerato accettabile solo con un additivo del carburante appropriato, ma questi carburanti POSSONO ridurre la durata e le prestazioni del motore.

- *MIL-DTL-83133E NATO F34 (JP-8)*
- *MIL-DTL-83133E NATO F35*
- *MIL-DTL-5624U NATO F44 (JP-5)*
- *MIL-DTL-38219D (USAF) F44 JP-7*
- *NATO F63*
- *NATO XF63*
- *ASTM D1655 JET A*
- *ASTM D1655 JET A1*

**Nota:** Questi carburanti sono accettabili a condizione che vengano usati con un additivo del carburante appropriato. Questi carburanti devono soddisfare i requisiti riportati nella tabella 14. Per la conformità è necessario eseguire delle analisi sui campioni di carburante. Il potere lubrificante di questi carburanti NON DEVE eccedere un diametro d'usura di 0,52 mm (0,0205 inch). La prova del potere lubrificante del carburante deve essere eseguita su un HFRR funzionante a 60 °C (140 °F). Vedere nelle ISO 12156-1. I carburanti devono avere una viscosità minima di 1,4 centistoke quando inviati alla pompa di iniezione del carburante. Potrebbe essere necessario raffreddare il carburante per mantenere la minima viscosità del carburante di 1,4 cSt quando viene inviato nella pompa di iniezione.

### Specifiche del gruppo 3 (carburanti ammessi)

Questo gruppo di specifiche dei carburanti deve essere usato solo con un additivo del carburante appropriato. Questo carburante RIDUCE la durata e le prestazioni del motore.

*JIS 2203#1 e #2 Toyu*

**Nota:** Questi carburanti sono accettabili a condizione che vengano usati con un additivo del carburante appropriato. Questi carburanti devono soddisfare i requisiti riportati nella tabella 14. Per la conformità è necessario eseguire delle analisi sui campioni di carburante. Il potere lubrificante di questi carburanti NON DEVE eccedere un diametro d'usura di 0,52 mm (0,0205 inch). La prova del potere lubrificante del carburante deve essere eseguita su un HFRR funzionante a 60 °C (140 °F). Vedere nelle ISO 12156-1. I carburanti devono avere una viscosità minima di 1,4 centistoke quando inviati alla pompa di iniezione del carburante. Potrebbe essere necessario raffreddare il carburante per mantenere la minima viscosità del carburante di 1,4 cSt quando viene inviato nella pompa di iniezione.

### Biodiesel del gruppo 4

Il biodiesel è un carburante che può essere definito come esteri mono-alchilici di acidi grassi. Il biodiesel è un carburante che può essere ricavato da varie materie prime. Il biodiesel comunemente più disponibile in Europa è l'estere metilico di colza (REM). Questo biodiesel viene ricavato dall'olio di colza. L'estere metilico di soia (SME) è il biodiesel più comune negli Stati Uniti. Questo biodiesel viene ricavato dall'olio di semi di soia. L'olio di semi di soia o l'olio di colza sono le materie prime maggiormente usate. Questi carburanti sono conosciuti nell'insieme come esteri metilici degli acidi grassi (FAME).

Gli oli grezzi ottenuti da vegetali pressati NON sono accettabili, in qualsiasi concentrazione, come carburante per motori a compressione. Senza esterificazione, questi oli formano una gelatina nella coppa motore e nel serbatoio del carburante. Questi carburanti potrebbero non essere compatibili con molti elastomeri usati nei motori di attuale produzione. Nella loro condizione originale, questi oli non sono adatti all'uso come carburante nei motori a compressione. Degli oli di base alternativi per carburanti biodiesel possono includere sego animale, oli da cucina di scarto o altre materie prime. Per usare uno dei prodotti elencati come carburanti, l'olio deve essere esterificato.

**Nota:** I motori costruiti da Perkins sono certificati per l'uso dei carburanti prescritti dall'Agenzia di protezione ambientale EPA e dalla Certificazione Europea. Perkins non certifica motori per carburanti diversi. L'utilizzatore del motore ha la responsabilità di usare il carburante raccomandato dal costruttore e accettato dall'EPA e da altre autorità di regolamentazione.

### Raccomandazioni per l'uso del biodiesel

Il biodiesel pulito deve essere conforme alle norme EN14214 o ASTM D6751. In una miscela di gasolio minerale si può utilizzare un massimo di 30% di biodiesel. Il gasolio minerale deve essere conforme alle norme EN590, ASTM D975 o BS2869 grado A2.

**Nota:** Quando si usa il biodiesel o qualsiasi miscela di biodiesel, l'utente ha la responsabilità di ottenere le esenzioni locali, regionali e/o nazionali necessarie per l'uso di biodiesel nei motori Perkins che sono regolamentati dalle norme sulle emissioni. Il biodiesel che soddisfa le EN 14214 è accettabile. Il biodiesel deve essere miscelato con un carburante diesel distillato accettabile nelle massime percentuali stabilite. In ogni caso, le raccomandazioni di impiego seguenti devono essere rispettate:

- L'intervallo di sostituzione dell'olio può essere influenzato dall'utilizzo del biodiesel. Usare l'analisi dell'olio per tenere sotto controllo lo stato dell'olio motore. Usare l'analisi dell'olio anche per determinare l'intervallo ottimale di sostituzione dell'olio.
- Verificare con il costruttore dei filtri del carburante che il biodiesel sia accettabile.
- Rispetto ai carburanti distillati, il carburante biodiesel fornisce normalmente dal 5% al 7% di energia in meno per gallone. NON modificare la taratura del motore per compensare la perdita di potenza. Questo consente di evitare problemi al motore quando viene riconvertito all'uso di carburante diesel distillato al 100%.

- La compatibilità del biodiesel con gli elastomeri deve essere controllata. Le condizioni delle tenute e dei tubi flessibili devono essere verificate regolarmente.
- Il biodiesel può comportare problemi a basse temperature sia per lo stoccaggio che per il funzionamento. A basse temperature ambiente, il carburante potrebbe richiedere di essere conservato in edifici o in serbatoi di stoccaggio riscaldati. L'impianto di alimentazione potrebbe richiedere tubazioni del carburante, filtri e serbatoi riscaldati. Se non si prendono le dovute precauzioni, i filtri potrebbero intasarsi e il carburante nel serbatoio potrebbe solidificarsi a basse temperature ambiente. Rivolgersi al fornitore del biodiesel per l'assistenza nella miscelazione e nell'ottenimento del corretto punto di intorbidimento del carburante.
- Il biodiesel ha una scarsa stabilità all'ossidazione che può causare problemi a lungo termine nello stoccaggio del biodiesel. La scarsa stabilità all'ossidazione può accelerare l'ossidazione del carburante nell'impianto di alimentazione. Questo è particolarmente vero nei motori con impianti elettronici di alimentazione perché questi motori funzionano a temperature più elevate. Rivolgersi al fornitore del carburante per gli additivi necessari per la stabilità all'ossidazione.
- Il biodiesel è un carburante che può essere ricavato da varie materie prime. Le materie prime usate possono influire sulle prestazioni del prodotto. Due delle caratteristiche del carburante influenzate sono lo scorrimento plastico e la stabilità all'ossidazione. Per indicazioni, rivolgersi al fornitore del carburante.
- Il biodiesel o le miscele biodiesel non sono raccomandati per motori che vengono impiegati occasionalmente. Ciò è dovuto alla scarsa stabilità all'ossidazione. Se l'utente è disponibile ad accettare qualche rischio, limitare il biodiesel al B5 massimo. Esempi di applicazioni che devono limitare l'uso del biodiesel sono le seguenti: Gruppi elettrogeni di riserva e Alcuni veicoli di soccorso
- Il biodiesel è un mezzo eccellente per la crescita e la contaminazione microbica. La crescita e la contaminazione microbica può causare la corrosione nell'impianto di alimentazione e l'intasamento prematuro del filtro del carburante. L'uso di additivi anti-microbici convenzionali e l'efficacia di additivi anti-microbici nei biodiesel non è sperimentata. Per assistenza, rivolgersi al fornitore del carburante e dell'additivo.

- Prestare attenzione quando si rimuove l'acqua dai serbatoi del carburante. L'acqua accelera la crescita e la contaminazione microbica. Se si paragona il carburante distillato al biodiesel, è più facile che ci sia acqua nel biodiesel.

## Carburante per il funzionamento a basse temperature

Le norme europee *EN590* contengono dei requisiti dipendenti dal clima e un campo di opzioni. Le opzioni possono essere applicate in modo diverso in ogni Paese. Ci sono 5 classi riguardanti climi artici e climi con inverni rigidi. 0, 1, 2, 3 e 4.

Il carburante conforme alle *EN590* CLASSE 4 può essere usato a temperature fino a  $-44\text{ °C}$  ( $-47,2\text{ °F}$ ). Per una descrizione dettagliata delle proprietà fisiche del carburante, vedere nelle *EN590*.

Il gasolio conforme alle *ASTM D975 1-D* usato negli Stati Uniti può essere usato a bassissime temperature, inferiori a  $-18\text{ °C}$  ( $-0,4\text{ °F}$ ).

Inoltre, a temperature estremamente basse si possono usare i carburanti elencati nella tabella 16. Questi carburanti devono essere usati con temperature di funzionamento fino a  $-54\text{ °C}$  ( $-65,2\text{ °F}$ ).

Tabella 16

Carburanti distillati leggeri <sup>(1)</sup>	
Specifiche	Grado
<i>MIL-DTL-5624U</i>	JP-5
<i>MIL-DTL-83133E</i>	JP-8
<i>ASTM D1655</i>	Jet-A-1

(1) L'uso di questi carburanti è accettabile con un additivo del carburante appropriato e i carburanti devono soddisfare i requisiti minimi riportati nella tabella 14. Per la conformità è necessario eseguire delle analisi sui campioni di carburante. I carburanti NON DEVONO eccedere un potere lubrificante con diametro d'usura di 0,52 mm provato su un HFFR. La prova deve essere eseguita a  $60\text{ °C}$ . Vedere nelle *ISO 12156-1*. I carburanti devono avere una viscosità minima di 1,4 centistoke quando inviati alla pompa di iniezione del carburante. Potrebbe essere necessario raffreddare il carburante per mantenere la minima viscosità del carburante di 1,4 cSt quando viene inviato nella pompa di iniezione.

### **ATTENZIONE**

**Miscelando alcool o benzina con il carburante diesel si può produrre una miscela esplosiva nella coppa motore o nel serbatoio del carburante. L'alcool o la benzina non devono essere usati per diluire il gasolio. Se non si seguono queste istruzioni si possono causare la morte o lesioni personali.**

Vi sono numerose altre specifiche dei carburanti diesel pubblicate da autorità governative e società tecnologiche. Normalmente, tali specifiche non considerano tutti i requisiti indicati nella tabella 14. Per ottenere le prestazioni ottimali, far eseguire un'analisi completa del carburante prima di far funzionare il motore. L'analisi del carburante deve valutare tutte le proprietà riportate nella tabella 14.

### Additivi del carburante

Generalmente, non si consigliano additivi supplementari per gasolio. Ciò a causa dei danni potenziali all'impianto di alimentazione o al motore. Il fornitore del carburante o il produttore del carburante aggiunge gli additivi supplementari per gasolio appropriati.

Perkins riconosce che possano essere necessari degli additivi in alcune particolari circostanze. Gli additivi per carburanti devono essere usati con cautela. Quando sono necessari gli additivi per carburante, rivolgersi al fornitore del carburante. Il fornitore del carburante può consigliare l'additivo del carburante appropriato e il livello di trattamento corretto.

**Nota:** Per ottenere i migliori risultati, il fornitore del carburante deve trattare il carburante quando sono necessari gli additivi. Il carburante trattato deve soddisfare i requisiti riportati nella tabella 14.

i03110050

## Raccomandazioni sui fluidi

### Informazioni generali sui lubrificanti

Per garantire la conformità alle disposizioni governative relative alla certificazione delle emissioni di gas di scarico del motore, devono essere rispettate le raccomandazioni riguardanti il lubrificante.

- EMA \_\_\_\_\_ Engine Manufacturers Association
- API \_\_\_\_\_ American Petroleum Institute
- SAE \_\_\_\_\_ Society Of Automotive Engineers Inc.

## Oli Engine Manufacturers Association (EMA)

Le raccomandazioni *Engine Manufacturers Association Recommended Guideline on Diesel Engine Oil* sono riconosciute da Perkins. Per informazioni dettagliate su queste raccomandazioni, vedere l'ultima edizione della pubblicazione EMA, *EMA DHD -1*.

## Oli API

Il sistema di certificazione e concessione in licenza dell'olio motore dell'American Petroleum Institute (API) è riconosciuto da Perkins. Per informazioni dettagliate su questo sistema, vedere l'ultima edizione della *pubblicazione API N. 1509*. Gli oli motore che riportano il simbolo API sono certificati dall'API.

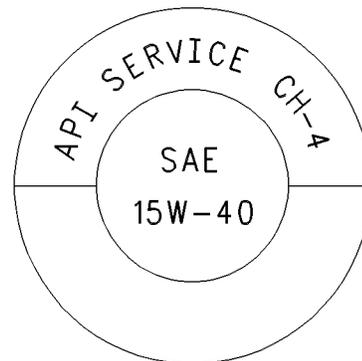


Illustrazione 18

g00546535

Tipico simbolo API

Gli oli per motori diesel CC, CD, CD-2 e CE non sono classificati API dal 1° gennaio 1996. La tabella 17 riassume lo stato delle classificazioni.

Tabella 17

Classificazioni API	
In vigore	Obsolete
CH-4, , CI-4	CE, CC, CD
-	CD-2 <sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> L'olio CD-2 va usato nei motori diesel a due tempi. Perkins non vende motori che utilizzano oli CD-2.

## Terminologia

Alcune abbreviazioni seguono la nomenclatura SAE J754. Certe classificazioni seguono le abbreviazioni SAE J183 e altre seguono la *EMA Recommended Guideline on Diesel Engine Oil*. Oltre alle definizioni Perkins esistono altre definizioni che possono essere di aiuto nell'acquisto di lubrificanti. Le viscosità raccomandate degli oli si trovano in questa pubblicazione, "Raccomandazioni sui fluidi/Olio motore" (sezione Manutenzione).

## Olio motore

### Oli commerciali

Le prestazioni degli oli commerciali per motori diesel sono basate sulle classificazioni API (American Petroleum Institute). Queste classificazioni API vengono sviluppate in modo da fornire lubrificanti commerciali per una vasta gamma di motori diesel che funzionano in condizioni diverse.

Usare solo oli commerciali conformi alle seguenti classificazioni:

- API CH-4 CI-4

Per scegliere correttamente un olio commerciale, vedere le seguenti spiegazioni:

**EMA DHD-1** – La Engine Manufacturers Association (EMA) ha sviluppato delle raccomandazioni sui lubrificanti alternative al sistema di classificazione degli oli API. DHD-1 è una direttiva raccomandata che definisce un livello di prestazioni dell'olio per questi tipi di motori diesel: ad elevato numero di giri, ciclo a quattro tempi, impiego gravoso e impiego leggero. Gli oli DHD-1 possono essere utilizzati nei motori Perkins quando sono raccomandati i seguenti oli. API CH-4, API CG-4 e API CF-4. Gli oli DHD-1 sono formulati in modo da fornire prestazioni superiori rispetto agli oli API CG-4 e API CF-4.

Gli oli DHD-1 sono conformi alle esigenze di alte prestazioni dei motori diesel Perkins che funzionano in molte applicazioni. Le prove e i limiti di prova usati per definire l'olio DHD-1 sono simili alla nuova classificazione API CH-4. Quindi, questi oli soddisfano anche i requisiti pertinenti ai motori diesel che devono avere bassi livelli di emissioni. Gli oli DHD-1 sono formulati per controllare gli effetti dannosi della fuliggine con una migliorata resistenza all'usura e all'intasamento dei filtri dell'olio. Questi oli offrono anche un migliore controllo dei depositi sui pistoni a due pezzi in acciaio o sui pistoni in alluminio dei motori.

Tutti gli oli DHD-1 devono essere sottoposti a un programma esaustivo di prove relative alla base e al grado di viscosità dell'olio commerciale finito. Le *API Base Oil Interchange Guidelines* non devono essere seguite nel caso degli oli DHD-1. Questa caratteristica riduce la variazione delle prestazioni che può avvenire quando cambia il livello di alcalinità nelle formulazioni degli oli commerciali.

Gli oli DHD-1 sono raccomandati per l'uso negli intervalli programmati di sostituzione degli oli a lunga durata che ottimizzano la durata dell'olio. Questi programmi sugli intervalli di sostituzione dell'olio si basano sulle analisi dell'olio. Gli oli DHD-1 sono raccomandati nei casi che richiedono un olio premium. Il concessionario o il distributore Perkins dispongono delle indicazioni specifiche per ottimizzare gli intervalli di sostituzione dell'olio.

**API CH-4** – Gli oli API CH-4 sono stati sviluppati per soddisfare i requisiti dei nuovi motori diesel ad alte prestazioni. Inoltre l'olio è stato sviluppato per soddisfare i requisiti dei motori diesel a basso livello di emissioni. Gli oli API CH-4 sono anche accettabili per l'uso nei motori diesel più vecchi e nei motori diesel che usano un gasolio ad alto contenuto di zolfo. Gli oli API CH-4 possono essere adoperati nei motori Perkins che usano gli oli API CG-4 e API CF-4. Gli oli API CH-4 normalmente superano le prestazioni degli oli API CG-4 per quanto riguarda: depositi sui pistoni, controllo del consumo di olio, usura dei segmenti dei pistoni, usura del treno valvole, controllo della viscosità e corrosione.

Per l'olio API CH-4 sono state sviluppate tre nuove prove sui motori. La prima prova valuta in modo specifico i depositi sui pistoni nei motori con pistoni a due pezzi in acciaio. Questa prova (depositi sui pistoni) misura anche il consumo di olio. La seconda prova viene eseguita con una moderata quantità di fuliggine nell'olio. La seconda prova misura quanto segue: usura dei segmenti dei pistoni, usura delle canne dei cilindri e resistenza alla corrosione.. Una terza nuova prova misura con un alto livello di fuliggine nell'olio quanto segue: usura del treno valvole, resistenza all'intasamento dei filtri dell'olio e controllo delle morchie.

Oltre alle nuove prove, gli oli API CH-4 hanno un limite più stretto per il controllo della viscosità in applicazioni che generano un alto livello di fuliggine. Questi oli hanno anche una maggiore resistenza all'ossidazione. Gli oli API CH-4 devono superare una prova aggiuntiva (depositi sui pistoni) per motori che usano pistoni in alluminio (pezzo singolo). Sono state stabilite anche le prestazioni dell'olio per i motori che funzionano con gasoli ad alto contenuto di zolfo.

Tutti questi miglioramenti permettono all'olio API CH-4 di assicurare degli intervalli di sostituzione dell'olio ottimali. Gli oli API CH-4 sono raccomandati per l'uso con gli intervalli prolungati di sostituzione dell'olio. Gli oli API CH-4 sono raccomandati nei casi che richiedono un olio premium. Il concessionario Perkins o il distributore Perkins dispone delle indicazioni specifiche per ottimizzare gli intervalli di sostituzione dell'olio.

Certi oli commerciali che soddisfano le classificazioni API possono richiedere degli intervalli ridotti di sostituzione dell'olio. Per determinare gli intervalli di sostituzione dell'olio, controllare attentamente le condizioni dell'olio ed eseguire un'analisi dei metalli di usura.

#### AVVERTENZA

La mancata osservanza delle raccomandazioni sugli oli può abbreviare la durata del motore a causa di depositi e/o di usura eccessiva.

### Livelli di alcalinità (TBN) e livelli di zolfo nel carburante per motori diesel a iniezione diretta (DI)

Il livello di alcalinità (TBN) di un olio dipende dal livello di zolfo nel carburante. Per i motori ad iniezione diretta che usano del carburante distillato, il TBN minimo dell'olio nuovo deve essere 10 volte il livello di zolfo nel carburante. Il TBN è definito dalla *ASTM D2896*. Il TBN minimo dell'olio deve essere 5, qualunque sia il livello di zolfo nel carburante. Vedere l'illustrazione 19 per il grafico del TBN.

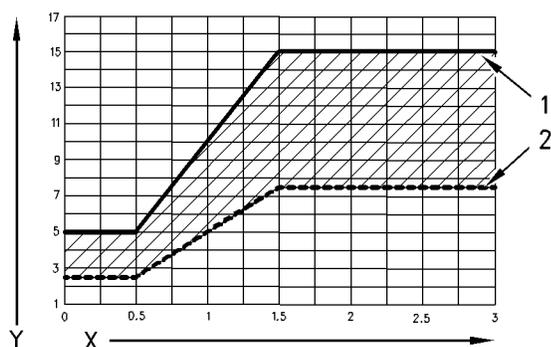


Illustrazione 19

g00799818

(Y) TBN secondo la specifica *ASTM D2896*

(X) Percentuale di zolfo in peso

(1) TBN dell'olio nuovo

(2) Sostituire l'olio quando il TBN scende al 50 per cento del valore originale.

Quando il tenore di zolfo nel carburante supera l'1,5 per cento, osservare le seguenti direttive.

- Scegliere un olio con il TBN più alto che rientri nelle specifiche di una di queste classificazioni: EMA DHD-1 e API CH-4.
- Accorciare gli intervalli di sostituzione dell'olio. Basare gli intervalli di sostituzione sui risultati delle analisi dell'olio. Assicurarsi che le analisi dell'olio includano le condizioni dell'olio e le analisi dei metalli di usura.

Oli con TBN alto possono produrre depositi eccessivi sui pistoni. Questi depositi possono portare ad una perdita del controllo del consumo dell'olio e alla lucidatura delle canne dei cilindri.

#### AVVERTENZA

Il funzionamento dei motori diesel a iniezione diretta (DI) con tenore di zolfo nel carburante superiore allo 0,5 per cento può richiedere intervalli di sostituzione dell'olio più brevi per mantenere la corretta protezione contro l'usura.

Tabella 18

Percentuale di zolfo nel carburante	Intervallo di sostituzione dell'olio
inferiore a 0,5	normale
da 0,5 a 1,0	0,75 del normale
maggiore dell'1,0	0,50 del normale

### Raccomandazioni sulla viscosità dei lubrificanti per motori diesel a iniezione diretta (DI)

Il grado corretto SAE di viscosità dell'olio è determinato dalla temperatura ambiente minima durante una partenza a freddo del motore e dalla temperatura ambiente massima durante il funzionamento del motore.

Per determinare la corretta viscosità dell'olio per l'avviamento a freddo del motore, vedere la tabella 19 (temperatura minima).

Per determinare la viscosità dell'olio per il funzionamento del motore alle più alte temperature previste, vedere la tabella 19 (temperatura massima).

Normalmente, usare la più alta viscosità disponibile che corrisponda alle esigenze di avviamento a freddo del motore.

Tabella 19

Viscosità dell'olio motore		
EMA LRG-1 API CH-4 Grado di viscosità	Temperatura ambiente	
	Minimo	Massima
SAE 0W20	-40 °C (-40 °F)	10 °C (50 °F)
SAE 0W30	-40 °C (-40 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 0W40	-40 °C (-40 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 5W30	-30 °C (-22 °F)	30 °C (86 °F)
SAE 5W40	-30 °C (-22 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 10W30	-20 °C (-4 °F)	40 °C (104 °F)
SAE 15W40	-10 °C (14 °F)	50 °C (122 °F)

## Oli a base sintetica

Gli oli a base sintetica sono accettabili per l'uso in questi motori se sono conformi alle specifiche di prestazioni stabilite per il motore.

Gli oli a base sintetica sono generalmente superiori agli oli non sintetici nelle due aree seguenti.

- Gli oli a base sintetica scorrono meglio a basse temperature, specialmente in condizioni artiche.
- Gli oli a base sintetica hanno una migliore stabilità all'ossidazione, specialmente a temperature operative elevate.

Alcuni oli a base sintetica hanno caratteristiche di prestazione che aumentano la durata dell'olio. Perkins non consiglia l'estensione automatica degli intervalli di sostituzione dell'olio per nessun tipo di olio.

## Oli di base riraffinati

Gli oli di base riraffinati sono accettabili per l'uso nei motori Perkins se soddisfano le specifiche di prestazione stabilite da Perkins. Gli oli di base riraffinati possono essere usati esclusivamente con oli finiti o in combinazione con nuovi greggi di base. Le specifiche militari USA e di altri produttori di attrezzature pesanti consentono anche l'uso di questi oli di base riraffinati, se corrispondono agli stessi criteri.

Il processo per produrre gli oli di base riraffinati deve rimuovere tutti i metalli di usura e tutti gli additivi esistenti nell'olio usato. Il processo per produrre gli oli di base riraffinati comprende generalmente la distillazione sotto vuoto e il trattamento idrogenante dell'olio usato. Il filtraggio è adeguato per la produzione di oli di base riraffinati di alta qualità.

## Lubrificanti per climi freddi

Quando si avvia e si fa funzionare il motore a temperature inferiori a -20°C (-4°F), usare oli multigrado capaci di restare fluidi a basse temperature.

Questi oli hanno gradi di viscosità SAE 0W o SAE 5W.

Quando si avvia e si fa funzionare il motore a temperature inferiori a -30°C (-22°F), usare un olio multigrado a base sintetica con grado di viscosità 0W o 5W. Usare un olio con un punto di scorrimento inferiore a -50°C (-58°F).

A a basse temperature ambiente, il numero di lubrificanti accettabili è limitato. Perkins consiglia i seguenti lubrificanti per l'uso a basse temperature.

**Prima scelta** – Usare un olio che rientri nelle raccomandazioni EMA DHD-1. Usare un olio CH-4 omologato API. L'olio deve avere grado di viscosità SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 o SAE 5W40.

**Seconda scelta** – Usare un olio che contenga il pacchetto di additivi CH-4. Nel caso l'olio non sia stato provato ai fini dei requisiti per ottenere l'omologazione API, l'olio deve avere grado di viscosità SAE 0W20, SAE 0W30, SAE 0W40, SAE 5W30 o SAE 5W40.

### AVVERTENZA

La durata del motore può essere abbreviata se vengono usati gli oli di seconda scelta.

## Additivi commerciali dell'olio

Perkins non consiglia di usare additivi commerciali negli oli. Non è necessario usare gli additivi commerciali per ottenere la massima durata di servizio del motore o le prestazioni di taratura. Gli oli finiti, totalmente formulati, sono preparati con oli di base e pacchetti di additivi commerciali. Questi pacchetti di additivi sono miscelati negli oli di base in una percentuale precisa per fornire oli finiti con le caratteristiche di prestazione che rientrino negli standard industriali.

Non esistono delle prove standard industriali per valutare le prestazioni o la compatibilità degli additivi commerciali negli oli finiti. Gli additivi commerciali possono essere incompatibili con il pacchetto di additivi dell'olio finito, il che può ridurre le prestazioni degli oli finiti. L'additivo commerciale può anche non mescolarsi con l'olio finito. Questo potrebbe produrre delle morchie nella coppa. Perkins sconsiglia l'uso di additivi commerciali negli oli finiti.

Per ottenere le migliori prestazioni da un motore Perkins, seguire queste direttive:

- Selezionare l'olio corretto o un olio commerciale che soddisfi la *EMA Recommended Guideline on Diesel Engine Oil* o la classificazione API raccomandata.
- Vedere la tabella "Viscosità dei lubrificanti" appropriata per trovare il corretto grado di viscosità dell'olio per il motore.
- All'intervallo indicato, eseguire la manutenzione del motore. Usare olio nuovo e installare un filtro dell'olio nuovo.
- Eseguire la manutenzione alle scadenze specificate nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Intervalli di manutenzione".

## Analisi dell'olio

Alcuni motori possono essere dotati di una valvola di prelievo dei campioni d'olio. Se è necessaria un'analisi dell'olio, usare l'apposita valvola per prelevare i campioni di olio motore. L'analisi dell'olio è un complemento del programma di manutenzione preventiva.

L'analisi dell'olio è uno strumento diagnostico che serve a determinare le prestazioni dell'olio e il tasso di usura dei componenti. La contaminazione può essere identificata e misurata mediante l'analisi dell'olio. L'analisi dell'olio include le prove seguenti:

- L'analisi del tasso di usura controlla l'usura delle parti metalliche del motore. Vengono analizzati la quantità e il tipo di detriti metallici nell'olio. Il tasso di aumento dei detriti metallici nell'olio motore è tanto importante quanto la quantità di detriti presenti nell'olio.
- Vengono eseguite delle prove per rilevare la contaminazione dell'olio da acqua, glicole o carburante.
- L'analisi delle condizioni dell'olio determina la perdita delle proprietà lubrificanti dell'olio stesso. Un'analisi ai raggi infrarossi consente di confrontare le proprietà dell'olio nuovo con quelle dell'olio usato. Questa analisi consente ai tecnici di determinare il grado di deterioramento dell'olio durante l'uso. Inoltre, questa analisi consente ai tecnici di verificare le prestazioni dell'olio rispetto alle specifiche durante l'intero intervallo di sostituzione dell'olio.

i03110079

## Intervalli di manutenzione

### Quando necessario

Batteria - Sostituzione .....	57
Batteria o cavo della batteria - Distacco .....	59
Motore - Pulizia .....	65
Olio motore - Prelievo di un campione .....	70
Impianto di alimentazione - Adescamento .....	74
Impieghi gravosi - Controllo .....	82

### Giornalmente

Livello del liquido di raffreddamento - Controllo ....	62
Apparecchiatura condotta - Controllo .....	64
Indicatore di intasamento del filtro dell'aria - Ispezione .....	67
Livello dell'olio motore - Controllo .....	69
Filtro primario dell'impianto di alimentazione/ Separatore dell'acqua - Scarico .....	75
Ispezione visiva .....	84

### Ogni settimana

Riscaldatore dell'acqua di camicia - Controllo .....	81
--	----

### Ogni 250 ore di servizio oppure ogni anno

Livello dell'elettrolito nella batteria - Controllo .....	58
Acqua e sedimenti del serbatoio del carburante - Scarico .....	79

### Alle 500 ore di servizio iniziali

Gioco valvole motore - Ispezione/Registrazione ..	74
---	----

### Ogni 500 ore di servizio

Cinghie - Ispezione/Registrazione/Sostituzione ...	59
Gioco valvole motore - Ispezione/Registrazione ..	74

### Ogni 500 ore di servizio o 1 anno

Massa radiante del postrefrigeratore - Pulizia/Prova .....	57
Filtro dell'aria del motore (Elemento singolo) - Ispezione/Sostituzione .....	65
Sfiatatoio del basamento del motore - Sostituzione .....	67
Supporti del motore - Ispezione .....	69
Olio motore e filtro - Sostituzione .....	71
Cuscinetti del comando della ventola - Lubrificazione .....	74
Filtro primario dell'impianto d'alimentazione (Separatore dell'acqua) - Sostituzione .....	76
Filtro secondario dell'impianto di alimentazione - Sostituzione .....	77
Tubi flessibili e fascette - Ispezione/Sostituzione ..	80
Radiatore - Pulizia .....	81

### Ogni 1000 ore di servizio o 1 anno

Iniettore pompante elettronico - Ispezione/ regolazione .....	64
--	----

### Ogni 2000 ore di servizio

Alternatore - Ispezione .....	57
Pompa dell'acqua - Ispezione .....	85

### Ogni 3000 ore di servizio o 2 anni

Termostato del liquido di raffreddamento - Sostituzione .....	63
Smorzatore di vibrazioni dell'albero motore - Ispezione .....	63
Dispositivi di protezione del motore - Controllo ....	73
Sensori della velocità/fasatura del motore - Controllo/Pulizia/Calibrazione .....	73
Turbocompressore - Ispezione .....	83

### Ogni 5000 ore di servizio

Motorino di avviamento - Ispezione .....	82
--	----

### Ogni 6000 ore di servizio

Considerazioni sulla revisione .....	81
--------------------------------------	----

### Ogni 6000 ore di servizio o 3 anni

Liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC) - Sostituzione .....	61
--	----

### Ogni 12 000 ore di servizio o 6 anni

Considerazioni sulla revisione .....	81
--------------------------------------	----

i02592636

## Massa radiante del postrefrigeratore - Pulizia/Prova (Post-refrigeratore aria-aria)

**Nota:** regolare la frequenza della pulizia in funzione dell'ambiente operativo.

Controllare quanto segue dal lato dell'aria di raffreddamento del post-refrigeratore: alette danneggiate, corrosione, sporcizia, grasso, insetti, foglie, olio e altri detriti. Se necessario, pulire il lato dell'aria di raffreddamento del post-refrigeratore

Per i post-refrigeratori aria-aria, seguire gli stessi metodi usati per la pulizia dei radiatori.

### **ATTENZIONE**

**L'aria compressa può essere causa di infortuni.**

**Lesioni personali possono essere la conseguenza della mancata osservanza della corretta procedura. Quando si usa l'aria compressa, indossare una protezione per il viso e abiti protettivi.**

**La pressione massima dell'aria compressa all'uscita dall'ugello, per scopi di pulizia, deve essere di 205 kPa (30 psi).**

L'aria compressa è il metodo migliore per rimuovere i detriti. Tenere l'ugello a circa 6 mm (0,25 pollici) dalle alette. Muovere lentamente l'ugello dell'aria parallelamente ai tubi. Ciò espelle i detriti tra i tubi.

Per la pulizia si può anche utilizzare acqua sotto pressione. La pressione massima dell'acqua per la pulizia deve essere inferiore a 275 kPa (40 psi). Usare acqua sotto pressione per ammorbidire il fango.

Per togliere olio e grasso, usare uno sgrassatore e vapore. Lavare la massa radiante con detergente e acqua bollente. Sciacquare accuratamente con acqua pulita.

Avviare il motore dopo la pulizia. Fare girare il motore per due minuti. Questa operazione aiuta a rimuovere i detriti e ad asciugare la massa radiante. Arrestare il motore. Controllare la pulizia della massa radiante. Ripetere la pulizia, se necessario.

Controllare se le alette sono danneggiate. Le alette piegate possono essere aperte con un "pettine".

Controllare che i seguenti elementi siano in buone condizioni: parti saldate, staffe di montaggio, tubazioni dell'aria, raccordi, fascette e guarnizioni. Eseguire le riparazioni, se necessario.

i02399012

## Alternatore - Ispezione

Perkins raccomanda un'ispezione programmata dell'alternatore. Controllare che non vi siano collegamenti lenti e che la batteria si carichi in modo corretto. Controllare l'amperometro (se in dotazione) durante il funzionamento del motore per verificare il funzionamento della batteria e/o dell'impianto elettrico. Eseguire le riparazioni, quando necessario.

Verificare il funzionamento dell'alternatore e del caricabatteria. Se le batterie sono caricate correttamente, la lettura dell'amperometro deve essere vicino allo zero. Si devono tenere cariche tutte le batterie. Bisogna mantenere le batterie tiepide, in quanto la temperatura influisce sulla potenza d'avviamento. Se la batteria è troppo fredda, non riuscirà ad avviare il motore. Quando non si fa funzionare il motore per lunghi periodi o quando lo si fa funzionare per brevi periodi, le batterie potrebbero non ricaricarsi completamente. Una batteria con un basso livello di carica si congelerà più facilmente di una batteria completamente carica.

i01880871

## Batteria - Sostituzione

### **ATTENZIONE**

**Le batterie liberano gas combustibili che possono esplodere. Una scintilla può causare l'accensione dei gas combustibili. Questo può causare gravi lesioni anche letali.**

**Assicurare una corretta ventilazione alle batterie contenute in un ambiente. Seguire le corrette procedure per evitare lo scoccare di archi e/o scintille vicino alle batterie. Non fumare quando si esegue la manutenzione delle batterie.**

## **ATTENZIONE**

I cavi delle batterie o le batterie non devono essere rimossi con il coperchio delle batterie installato. Il coperchio delle batterie deve essere rimosso prima di iniziare qualsiasi manutenzione.

La rimozione dei cavi delle batterie o delle batterie con il coperchio installato può causare un'esplosione delle batterie con conseguenti lesioni alle persone vicine.

1. Arrestare il motore. Staccare tutti i carichi elettrici.
2. Spegnerne i caricabatterie. Scollegare i caricabatterie.
3. Il cavo NEGATIVO “-” collega il terminale NEGATIVO “-” della batteria al terminale NEGATIVO “-” del motorino di avviamento. Staccare il cavo dal terminale NEGATIVO “-” della batteria.
4. Il cavo POSITIVO “+” collega il terminale POSITIVO “+” della batteria al terminale POSITIVO “+” del motorino di avviamento. Staccare il cavo dal terminale POSITIVO “+” della batteria.

**Nota:** Riciclare sempre una batteria. Non buttare mai via una batteria. Riportare le batterie usate ad un centro di riciclaggio delle batterie.

5. Asportare la batteria usata.
6. Installare la nuova batteria.

**Nota:** Prima che i cavi siano collegati, assicurarsi che l'interruttore di avviamento del motore sia su SPENTO.

7. Collegare il cavo dal motorino di avviamento al terminale POSITIVO “+” della batteria.
8. Collegare il cavo dal terminale NEGATIVO “-” del motorino di avviamento al terminale NEGATIVO “-” della batteria.

i02592678

## Livello dell'elettrolito nella batteria - Controllo

Quando non si fa funzionare il motore per lunghi periodi o quando lo si fa funzionare per brevi periodi, le batterie potrebbero non ricaricarsi completamente. Accertarsi che le batterie siano completamente cariche per evitare che si congelino. Se le batterie sono caricate correttamente, la lettura dell'amperometro deve essere molto vicina allo zero quando il motore è in funzione.

## **ATTENZIONE**

**Tutte le batterie piombo-acido contengono acido solforico che può bruciare la pelle e gli indumenti. Indossare sempre una maschera ed abiti protettivi quando si lavora su o vicino a batterie.**

1. Togliere i tappi di riempimento. Mantenere il livello dell'elettrolito sul segno “FULL (PIENO)” sulla batteria.

Se è necessaria un'aggiunta di acqua, usare acqua distillata. Se non è disponibile acqua distillata, usare acqua pulita con basso contenuto di minerali. Non usare acqua addolcita artificialmente.

2. Controllare le condizioni dell'elettrolito usando un tester per batteria appropriato.
3. Montare i tappi.
4. Mantenere le batterie pulite.

Pulire il contenitore della batteria con una delle seguenti soluzioni:

- Una soluzione di 0,1 kg (0,2 lb) di bicarbonato in 1 l (1 qt) di acqua pulita
- Una soluzione di 0,1 l (0,11 qt) di ammoniaca in 1 l (1 qt) di acqua pulita.

Sciacquare accuratamente il contenitore della batteria con acqua pulita.

Usare della carta vetrata fine per pulire i terminali ed i morsetti dei cavi. Pulirli finché le superfici non sono lucide. NON rimuovere troppo materiale. L'eccessiva rimozione di materiale potrebbe far sì che i morsetti non si inseriscano appropriatamente. Rivestire i morsetti e i terminali con del lubrificante al silicone o vaselina appropriati.

i03110073

## Batteria o cavo della batteria - Distacco

### **ATTENZIONE**

**I cavi delle batterie o le batterie non devono essere rimossi con il coperchio delle batterie installato. Il coperchio delle batterie deve essere rimosso prima di iniziare qualsiasi manutenzione.**

**La rimozione dei cavi delle batterie o delle batterie con il coperchio installato può causare un'esplosione delle batterie con conseguenti lesioni alle persone vicine.**

1. Portare l'interruttore di avviamento nella posizione di OFF (SPENTO). Portare l'interruttore di avviamento (se in dotazione) nella posizione di OFF (SPENTO) e rimuovere la chiave e tutti i carichi elettrici.
2. Spegnerne tutti i caricabatteria. Scollegare tutti i caricabatteria.
3. Staccare il terminale negativo della batteria che è collegata con l'interruttore di avviamento. Assicurarsi che il cavo non possa toccare il terminale. Quando si usano quattro batterie a 12 volt, si deve staccare il terminale negativo di due batterie.
4. Ricoprire con nastro isolante i conduttori per evitare un avviamento imprevisto.
5. Eseguire le riparazioni necessarie. Eseguire la procedura in senso inverso per ricollegare tutti i cavi.

i03110076

## Cinghie - Ispezione/ Registrazione/Sostituzione

### Ispezione

Controllare che la cinghia dell'alternatore e le cinghie di trasmissione della ventola non siano usurate o incrinare. Sostituire le cinghie se non sono in buone condizioni.

Controllare la tensione della cinghia seguendo le istruzioni riportate in Funzionamento dei sistemi / Controlli e regolazioni, "Tabella delle tensioni della cinghia".

Lo slittamento di cinghie allentate può ridurre l'efficienza delle attrezzature condotte. La vibrazione di cinghie allentate può causare un'usura non necessaria dei seguenti componenti:

- cinghie
- pulegge
- cuscinetti

Se le cinghie sono troppo tese, i componenti sono sottoposti a sollecitazioni non necessarie. Ciò riduce la vita utile dei componenti.

### Sostituzione

Nelle applicazioni che richiedono un gruppo di cinghie di trasmissione, sostituire tutto il gruppo. Se si sostituisce una sola cinghia del gruppo, questa sarà maggiormente sollecitata, poiché le altre cinghie sono allungate. Il carico ulteriore sulla nuova cinghia potrebbe causarne la rottura.

## Registrazione della cinghia dell'alternatore

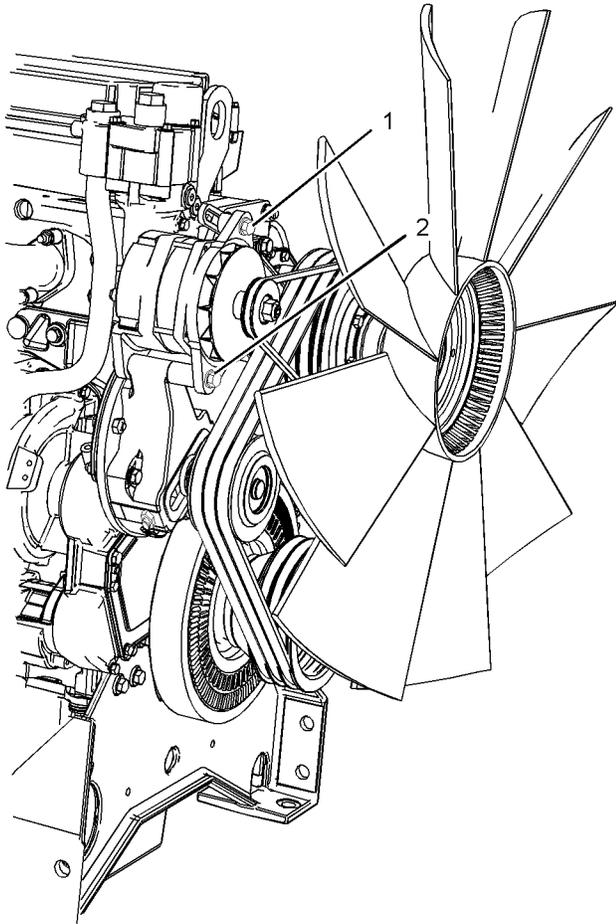


Illustrazione 20

g01391209

1. Rimuovere la protezione della cinghia.
2. Allentare il bullone di incernieramento dell'alternatore (2).
3. Allentare la vite di fissaggio del tenditore (1).
4. Spostare il gruppo per aumentare o diminuire la tensione della cinghia. Vedere nel manuale Funzionamento dei sistemi / Controlli e regolazioni, "Tabella delle tensioni della cinghia".
5. Serrare saldamente la vite di fissaggio del tenditore (1) Serrare saldamente il bullone di incernieramento dell'alternatore (2).
6. Rimontare la protezione della cinghia.

Se si installa una nuova cinghia dell'alternatore, controllarne la registrazione dopo 10 minuti di funzionamento del motore al regime nominale.

7. Rimuovere la protezione della cinghia e controllare la tensione della cinghia. Una volta ottenuta la giusta tensione, installare la protezione.

## Regolazione della cinghia di trasmissione della ventola

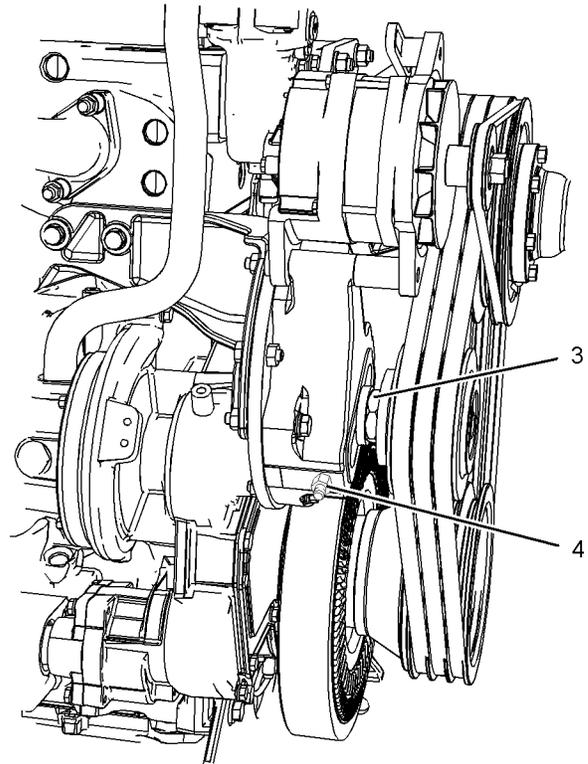


Illustrazione 21

g01402065

1. Rimuovere la protezione della cinghia.
2. Allentare il controdado grande (3) e ruotare la vite di regolazione (4) fino a ottenere la giusta tensione della cinghia.
3. Serrare saldamente il controdado grande (3) e ricontrollare la tensione della cinghia.
4. Se la tensione della cinghia è corretta, allentare la vite di registrazione (3) per rilasciare la tensione.
5. Rimontare la protezione della cinghia.

Se si installa una nuova cinghia dell'alternatore, controllarne la registrazione dopo 10 minuti di funzionamento del motore al regime nominale.

6. Rimuovere la protezione della cinghia e controllare la tensione della cinghia. Una volta ottenuta la giusta tensione, installare la protezione.

i02592674

## Liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC) - Sostituzione

### AVVERTENZA

Fare attenzione ed accertarsi che non fuoriescano liquidi durante le operazioni di controllo, manutenzione, prova, registrazione e riparazione del prodotto. Essere preparati a raccogliere il fluido con contenitori adatti quando si apre un compartimento o si smontano componenti contenenti fluidi.

Smaltire tutti i fluidi in conformità con le disposizioni e i regolamenti locali.

### AVVERTENZA

Mantenere tutte le parti libere da contaminanti.

I contaminanti possono causare una rapida usura e ridurre la vita del componente.

Pulire e sciacquare il circuito di raffreddamento prima della scadenza normale di manutenzione se esiste una delle seguenti condizioni:

- Surriscaldamento frequente del motore
- Formazione di schiuma
- Entrata di olio nel circuito di raffreddamento con conseguente contaminazione del liquido di raffreddamento
- Entrata di carburante nel circuito di raffreddamento con conseguente contaminazione del liquido di raffreddamento.

**Nota:** Quando si scarica e si sostituisce l'ELC, è necessaria solo acqua pulita per la pulizia del circuito di raffreddamento.

**Nota:** Ispezionare la pompa dell'acqua e il termostato dopo che il circuito di raffreddamento è stato scaricato. Questa è una buona occasione per sostituire questi due componenti con i relativi tubi flessibili, se necessario.

## Scarico



**ATTENZIONE**

**Sistema pressurizzato: il liquido di raffreddamento bollente può causare gravi ustioni. Quando si deve aprire il tappo di rifornimento, arrestare il motore e attendere che i componenti del circuito di raffreddamento si siano raffreddati. Allentare il tappo a pressione lentamente per scaricare la pressione.**

1. Arrestare il motore e farlo raffreddare. Allentare lentamente il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento per scaricare tutta la pressione. Togliere il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento.
2. Aprire il rubinetto di scarico o togliere il tappo di scarico situato sul radiatore.

Fare defluire il liquido di raffreddamento.

### AVVERTENZA

Riciclare o smaltire correttamente il liquido di raffreddamento usato. Sono stati proposti vari metodi per riciclare il liquido di raffreddamento usato nei circuiti di raffreddamento dei motori. Per la Perkins, la distillazione completa è il solo metodo accettabile di riciclaggio del liquido di raffreddamento usato.

Per informazioni relative allo smaltimento e al riciclaggio del liquido di raffreddamento usato, rivolgersi al concessionario Perkins o al distributore Perkins.

## Lavaggio

1. Sciacquare il circuito di raffreddamento con acqua pulita per rimuovere tutti i detriti.
2. Chiudere il rubinetto di scarico o rimontare il tappo di scarico sul radiatore.

### AVVERTENZA

Non riempire il circuito di raffreddamento più rapidamente di 5 L (1,3 galloni USA) al minuto per evitare la formazione di sacche di aria.

La presenza di sacche d'aria nel circuito di raffreddamento può danneggiare il motore.

3. Riempire il circuito di raffreddamento con acqua pulita. Rimettere a posto il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento.

4. Avviare il motore e farlo girare finché il termostato dell'acqua non si apre e il livello del fluido diminuisce nel serbatoio di espansione.
5. Arrestare il motore e farlo raffreddare. Allentare il tappo di rifornimento lentamente per scaricare tutta la pressione. Togliere il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento. Aprire il rubinetto di scarico o togliere il tappo di scarico situato sul radiatore. Far defluire l'acqua. Sciacquare il circuito di raffreddamento con acqua pulita.

## Riempimento

1. Chiudere il rubinetto di scarico o rimontare il tappo di scarico sul radiatore.

### AVVERTENZA

Non riempire il circuito di raffreddamento più rapidamente di 5 L (1,3 galloni USA) al minuto per evitare la formazione di sacche di aria.

La presenza di sacche d'aria nel circuito di raffreddamento può danneggiare il motore.

2. Riempire il circuito di raffreddamento con liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC). Per ulteriori informazioni sulle specifiche del circuito di raffreddamento vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi", nella sezione Manutenzione. Non montare il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento.
3. Avviare e far funzionare il motore per un minuto per spurgare l'aria dalle cavità del monoblocco. Arrestare il motore.
4. Controllare il livello del liquido di raffreddamento. Mantenere il livello del liquido di raffreddamento entro 13 mm (0,5 in) sotto il bocchettone di rifornimento. se necessario, ripetere le operazioni di cui al punto 3. Mantenere il liquido di raffreddamento nel serbatoio di espansione (se in dotazione) al giusto livello.

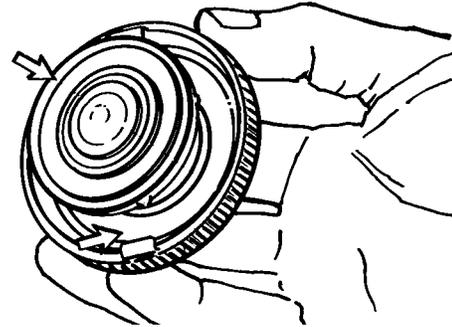


Illustrazione 22

g00103639

Tappo di rifornimento

5. Pulire il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento e controllare la guarnizione. Se la guarnizione è danneggiata, smaltire il vecchio tappo di riempimento e installarne uno nuovo. Se la guarnizione non è danneggiata, usare una pompa di pressurizzazione adatta per provare in pressione il tappo. La pressione corretta è stampigliata sulla superficie del tappo di rifornimento. Se il tappo non mantiene la pressione corretta, installarne uno nuovo.
6. Avviare il motore. Controllare che non vi siano perdite nel circuito di raffreddamento e che la temperatura di funzionamento sia corretta.

i01407809

## Livello del liquido di raffreddamento - Controllo

Controllare il livello del liquido di raffreddamento quando il motore è fermo e freddo.

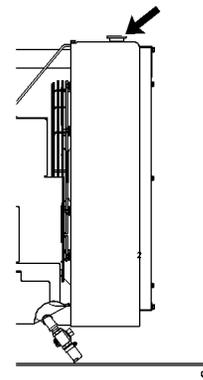


Illustrazione 23

g00285520

Tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento

**ATTENZIONE**

**Sistema pressurizzato: il liquido di raffreddamento bollente può causare gravi ustioni. Quando si deve aprire il tappo di rifornimento, arrestare il motore e attendere che i componenti del circuito di raffreddamento si siano raffreddati. Allentare il tappo a pressione lentamente per scaricare la pressione.**

1. Rimuovere il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento, allentandolo lentamente per rimuovere la pressione.
2. Mantenere il livello del liquido di raffreddamento entro 13 mm (0,5 pollici) dal fondo del tubo di riempimento. Se il motore è equipaggiato con un indicatore visivo, mantenere il liquido di raffreddamento al livello indicato nell'indicatore visivo.

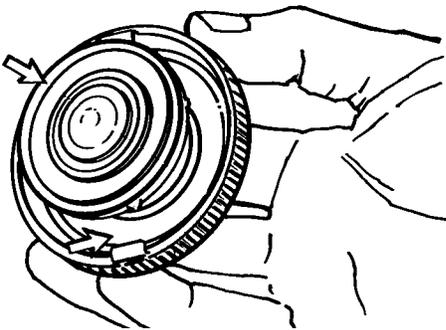


Illustrazione 24

g00103639

Guarnizioni del tappo di rifornimento tipiche

3. Pulire il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento e controllare la condizione delle guarnizioni del tappo. Sostituire il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento se le guarnizioni sono danneggiate. Rimontare il tappo.
4. Ispezionare il circuito di raffreddamento per perdite.

i02592622

## Termostato del liquido di raffreddamento - Sostituzione

Sostituire il termostato dell'acqua prima che si guasti. Questa è una pratica della manutenzione preventiva raccomandata. La sostituzione del regolatore della temperatura dell'acqua riduce le possibilità di fermi macchina non previsti.

Un termostato dell'acqua che si blocca in un posizione parzialmente aperta può causare un surriscaldamento o un eccessivo raffreddamento del motore.

Un termostato dell'acqua che si blocca in posizione chiusa può causare un surriscaldamento eccessivo. Il surriscaldamento eccessivo potrebbe comportare incrinature della testata o grippaggio dei pistoni.

Un termostato dell'acqua che si blocca in posizione aperta causa una temperatura operativa troppo bassa durante il funzionamento a carico parziale. Ciò può provocare un eccessivo accumulo di carbonio all'interno dei cilindri, che a sua volta potrebbe causare un'usura accelerata delle fasce elastiche e l'usura delle canne dei cilindri.

Vedere nel Manuale di smontaggio e rimontaggio, "Scatola del termostato dell'acqua - Rimozione e installazione" per la procedura di sostituzione del termostato dell'acqua oppure consultare il distributore Perkins.

**Nota:** se si sostituiscono solo i termostati dell'acqua, scaricare il liquido di raffreddamento dal circuito fino a un livello inferiore alla scatola del termostato.

i02592624

## Smorzatore di vibrazioni dell'albero motore - Ispezione

Danni o guasti allo smorzatore di vibrazioni dell'albero motore possono aumentare le vibrazioni torsionali. Ciò può comportare danni all'albero motore e ad altri componenti del motore. Uno smorzatore in deterioramento può causare eccessiva rumorosità nel treno ingranaggi a punti variabili di regime di giri.

Lo smorzatore è montato sull'albero motore e si trova dietro la protezione della cinghia, sul lato anteriore del motore.

### Smorzatore Visconic

Questo smorzatore ha un peso che si trova all'interno di un alloggiamento pieno di liquido. Il peso si muove e limita le vibrazioni torsionali.

Controllare che sullo smorzatore non appaiano perdite di liquido. Se si rileva una perdita, individuare il tipo di liquido. Il liquido nello smorzatore è silicone. Il silicone ha le seguenti caratteristiche: trasparente, viscoso e liscio.

Se si tratta di una perdita di olio, controllare se le guarnizioni dell'albero motore presentano perdite. Se si rileva una perdita, sostituire le guarnizioni dell'albero motore.

Controllare lo smorzatore e ripararlo o sostituirlo se:

- Lo smorzatore è ammaccato, incrinato oppure perde.
- La vernice dello smorzatore è scolorita dal calore.
- Il motore ha subito un guasto a causa della rottura dell'albero motore.
- L'analisi dell'olio ha evidenziato che il cuscinetto di banco anteriore è molto consumato.
- Si riscontra una notevole usura al treno ingranaggi non causata dalla mancanza d'olio.
- La temperatura del fluido dello smorzatore è troppo alta.

Per informazioni relative alla sostituzione dello smorzatore consultare il Manuale di servizio o rivolgersi al distributore Perkins.

i02227207

## Apparecchiatura condotta - Controllo

### C

Fare riferimento alle specifiche del costruttore originario per ulteriori informazioni relative alle seguenti raccomandazioni di manutenzione dell'attrezzatura condotta:

- Ispezione
- Regolazione
- Lubrificazione
- Altre raccomandazioni di manutenzione

Eseguire tutte le operazioni di manutenzione per l'attrezzatura condotta, che sono raccomandate dal costruttore originario.

i03110059

## Iniettore pompante elettronico - Ispezione/regolazione

### **ATTENZIONE**

**Accertarsi che il motore non possa avviarsi mentre si sta eseguendo la manutenzione. Per evitare eventuali lesioni, non usare il motorino di avviamento per girare il volano.**

**Le parti ad alta temperatura del motore possono causare ustioni. Prima di eseguire misure/regolazioni sugli iniettori pompanti elettronici, attendere tutto il tempo necessario a far raffreddare il motore.**

**Per funzionare, gli iniettori pompanti elettronici richiedono alta tensione. Per evitare lesioni personali, staccare il circuito di azionamento degli iniettori pompanti. Non toccare i terminali degli iniettori quando il motore è in moto.**

Se il motore Perkins viene fatto funzionare con una regolazione errata degli iniettori pompanti elettronici, la sua efficienza può ridursi. Questa riduzione di efficienza può causare un consumo eccessivo di carburante e/o ridurre la durata dei componenti del motore.

Questo tipo di manutenzione deve essere eseguito solo da personale qualificato. Per la procedura corretta, vedere in: Funzionamento dei sistemi / Controlli e regolazioni, "Iniettore pompante elettronico - Prova" per la procedura di prova e Funzionamento dei sistemi / Controlli e regolazioni, "Iniettore pompante elettronico - Regolazione" per la procedura corretta di regolazione degli iniettori.

i02592638

## Motore - Pulizia

### **ATTENZIONE**

L'alta tensione può provocare infortuni anche mortali.

L'umidità può generare conduttività elettrica.

**Accertarsi che il circuito elettrico sia SPENTO. Bloccare i comandi di avviamento ed apporre ai comandi un cartellino "NON METTERE IN FUNZIONE".**

#### AVVERTENZA

L'accumulo di grasso e di olio su un motore rappresenta un pericolo di incendio. Mantenere il motore pulito. Rimuovere i detriti e i fluidi versati quando si accumulano sul motore in quantità significativa.

Si raccomanda la pulizia periodica del motore. La pulizia del motore con vapore rimuove olio e grasso accumulati. Un motore pulito assicura i seguenti vantaggi:

- Facile rilevamento delle perdite di fluidi
- Massimo trasferimento di calore
- Facilità di manutenzione

**Nota:** Quando si lava il motore, fare attenzione a non danneggiare i componenti elettrici usando troppa acqua. Evitare i componenti elettrici quali alternatore, motorino di avviamento e modulo di controllo elettronico (ECM).

i02592655

## Filtro dell'aria del motore (Elemento singolo) - Ispezione/Sostituzione

Vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Indicatore di intasamento del filtro dell'aria motore-Controllo".

#### AVVERTENZA

Non far mai girare il motore senza filtro dell'aria installato o con un filtro dell'aria danneggiato. Non usare mai un filtro dell'aria con pieghe, guarnizioni e tenute danneggiati. La sporcizia che entra nel motore è causa di usura prematura e di danni dei componenti del motore. I filtri dell'aria contribuiscono ad evitare che detriti in sospensione nell'aria entrino nel collettore di aspirazione.

#### AVVERTENZA

Non eseguire mai la manutenzione del filtro dell'aria con il motore in moto per impedire alla sporcizia di entrare nel motore.

## Manutenzione dell'elemento del filtro dell'aria

**Nota:** il sistema di filtraggio dell'aria può non essere stato fornito da Perkins. La procedura seguente si riferisce a un tipico sistema di filtraggio dell'aria. Per la procedura da seguire consultare le informazioni del produttore originale.

Se il filtro dell'aria si intasa, l'aria può lacerare il materiale del filtro. L'aria non filtrata accelera drasticamente l'usura dei componenti interni del motore. Vedere le informazioni del produttore originale per gli elementi del filtro dell'aria corretti a seconda dell'impiego.

- Controllare giornalmente che non ci sia nessun accumulo di polvere e detriti nel prefiltro (se in dotazione) e nel bicchierino per la polvere. Rimuovere lo sporco e i detriti quando necessario.
- Il funzionamento in condizioni operative caratterizzate da sporcizia può richiedere una manutenzione più frequente dell'elemento del filtro dell'aria.
- Si deve sostituire l'elemento del filtro dell'aria almeno una volta all'anno. La sostituzione dell'elemento deve essere eseguita a prescindere dal numero di volte che l'elemento è stato pulito.

Sostituire gli elementi sporchi del filtro dell'aria con elementi puliti. Prima dell'installazione gli elementi filtranti devono essere controllati accuratamente per individuare eventuali lacerazioni o fori. Ispezionare la guarnizione del filtro dell'aria per rilevare eventuali danni. Tenere disponibili dei filtri di riserva per necessità di sostituzione.

## Pulizia dell'elemento del filtro dell'aria

Vedere le informazioni del produttore originale per determinare quante volte può essere pulito l'elemento del filtro dell'aria. Quando si pulisce l'elemento del filtro dell'aria, controllare se vi sono lacerazioni o strappi nel materiale del filtro. Si deve sostituire l'elemento del filtro dell'aria almeno una volta all'anno. La sostituzione dell'elemento deve essere eseguita a prescindere dal numero di volte che l'elemento è stato pulito.

### AVVERTENZA

Non picchiare sull'elemento filtrante né urtarlo.

Non lavare l'elemento filtrante primario.

Usare aria a bassa pressione (207 kPa [30 psi] max) o un aspirapolvere per pulire l'elemento filtrante primario.

Fare estrema attenzione a non danneggiare le pieghe.

Non usare un elemento filtrante che abbia guarnizioni o pieghe danneggiate.

Vedere le informazioni del produttore originale per determinare quante volte può essere pulito l'elemento filtrante. Non pulire l'elemento filtrante più di tre volte. Si deve sostituire l'elemento del filtro dell'aria almeno una volta all'anno.

La pulizia dell'elemento filtrante non ne prolunga la durata.

Ispezionare visivamente l'elemento filtrante prima di pulirlo. Verificare che negli elementi filtranti non vi siano danni né alle pieghe o alle guarnizioni né al coperchio esterno. Gettare qualsiasi elemento danneggiato.

Per pulire l'elemento filtrante si può procedere scegliendo tra due metodi:

- Aria compressa
- Aspirazione

## Aria compressa



**ATTENZIONE**

L'aria compressa può essere causa di infortuni.

**Lesioni personali possono essere la conseguenza della mancata osservanza della corretta procedura. Quando si usa l'aria compressa, indossare una protezione per il viso e abiti protettivi.**

**La pressione massima dell'aria compressa all'uscita dall'ugello, per scopi di pulizia, deve essere di 205 kPa (30 psi).**

L'aria compressa può essere usata per pulire gli elementi primari che non sono stati puliti più di tre volte. Usare aria pulita e filtrata a una pressione massima di 207 kPa (30 psi). L'aria compressa non rimuove i depositi di carbonio e di olio.

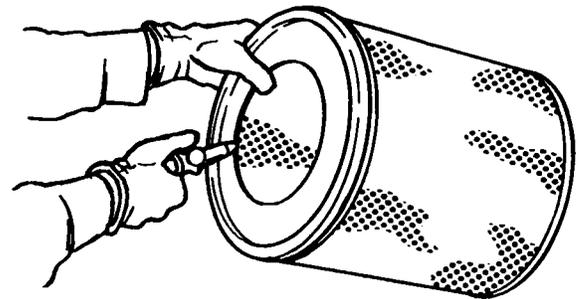


Illustrazione 25

g00281692

**Nota:** Quando si pulisce l'elemento filtrante, cominciare sempre la pulizia dal lato pulito (interno) per forzare le particelle di sporco verso il lato sporco (esterno).

Orientare il tubo flessibile dell'aria in modo che questa fluisca nel senso della lunghezza del filtro. Seguire l'orientamento delle pieghe della carta per evitare di danneggiarle. Non indirizzare l'aria direttamente sulla superficie delle pieghe della carta.

**Nota:** vedere "Controllo dell'elemento del filtro dell'aria".

## Aspirazione

L'uso di un aspirapolvere è un buon metodo per la rimozione dello sporco accumulatosi sul lato sporco (esterno) di un elemento del filtro dell'aria. La pulizia con un aspirapolvere è un altro metodo per pulire gli elementi filtranti dell'aria che richiedono una pulizia quotidiana a causa di condizioni ambientali sporche e/o polverose.

È raccomandabile eseguire la pulizia dal lato pulito (interno) con aria compressa prima di usare l'aspirapolvere per pulire il lato sporco (esterno) di un elemento del filtro dell'aria.

**Nota:** vedere "Controllo dell'elemento del filtro dell'aria".

### Controllo dell'elemento del filtro dell'aria

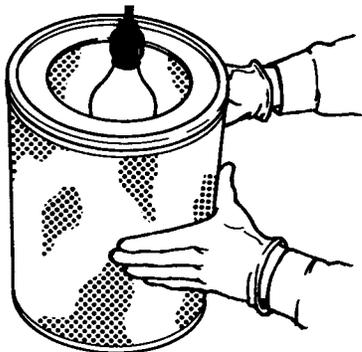


Illustrazione 26

g00281693

Ispezionare l'elemento filtrante quando è pulito e asciutto. Usare una lampada blu da 60 watt in una camera oscura o simile. Introdurre la lampada blu nell'elemento filtrante. Girare l'elemento filtrante. Verificare che nell'elemento non vi siano lacerazioni o fori. Controllare se dall'elemento filtrante passa luce attraverso il materiale filtrante. Se necessario per confermare il risultato, confrontare l'elemento filtrante con uno nuovo che abbia lo stesso codice ricambio.

Non usare un elemento filtrante che abbia fori e/o lacerazioni nel materiale filtrante. Non usare un elemento filtrante che abbia guarnizioni o pieghe danneggiate. Eliminare un elemento filtrante danneggiato.

i02592642

### Indicatore di intasamento del filtro dell'aria - Ispezione (Se in dotazione)

Alcuni motori possono essere dotati di un indicatore di intasamento diverso.

Alcuni motori sono dotati di un manometro per la misura della pressione differenziale dell'aria di aspirazione. Il manometro della pressione differenziale dell'aria di aspirazione indica la differenza in pressione misurata a monte e a valle del filtro dell'aria. Man mano che il filtro diventa sporco, la differenza di pressione cresce. Se il motore è equipaggiato con un tipo diverso di indicatore, seguire le raccomandazioni del costruttore originale per la manutenzione dell'indicatore di intasamento del filtro dell'aria.

L'indicatore di intasamento può essere montato sulla scatola del filtro dell'aria o a distanza.

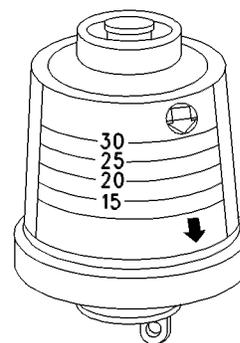


Illustrazione 27

g00103777

Indicatore di intasamento tipico

Osservare l'indicatore di intasamento. L'elemento del filtro dell'aria deve essere pulito o sostituito quando esiste una delle seguenti condizioni:

- il pistoncino rosso si blocca in posizione visibile.

i03110048

### Sfiatatoio del basamento del motore - Sostituzione

### Sfiatatoio della coppa dell'olio motore

#### AVVERTENZA

Accertarsi che i componenti dello sfiatatoio siano montati nelle posizioni corrette. Se non sono montati correttamente, il motore può riportare danni.

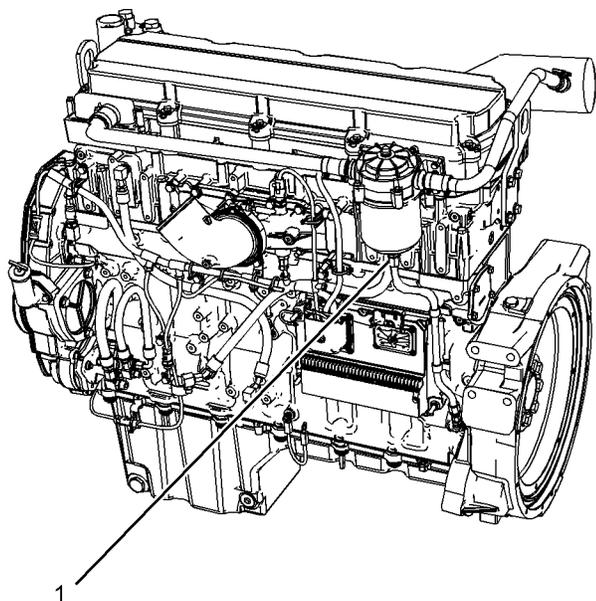


Illustrazione 28  
Esempio tipico

g01404179

1. Accertarsi che venga usato un recipiente adatto per raccogliere il fluido che potrebbe versarsi. Togliere tutto l'olio e la sporcizia dall'esterno dello sfiatatoio. Rimuovere il raccordo dello scarico (1).

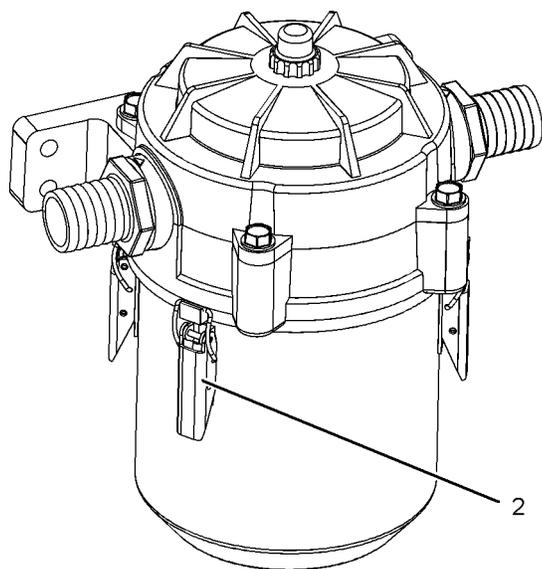


Illustrazione 29  
Esempio tipico

g01404604

2. Sbloccare i fermagli (2) che fissano il bicchierino del filtro (6).

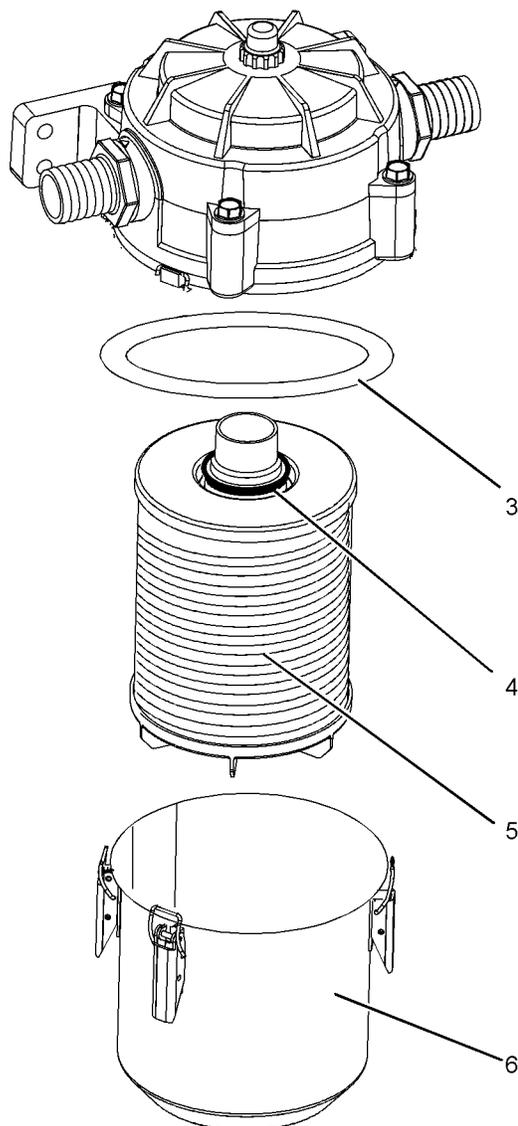


Illustrazione 30  
Esempio tipico

g01404613

3. Rimuovere il bicchierino del filtro e l'elemento filtrante (5). Rimuovere l'anello di tenuta (4) con l'elemento filtrante.
4. Rimuovere l'anello di tenuta principale (3). Pulire il bicchierino del filtro.
5. Montare un anello di tenuta nuovo (3). Montare un anello di tenuta nuovo (4) sull'elemento filtrante (5). Installare l'elemento filtrante nel bicchierino del filtro (6).
6. Allineare l'elemento filtrante e il bicchierino del filtro. Installare il bicchierino del filtro sulla parte superiore dello sfiatatoio. Collegare lo scarico (1).

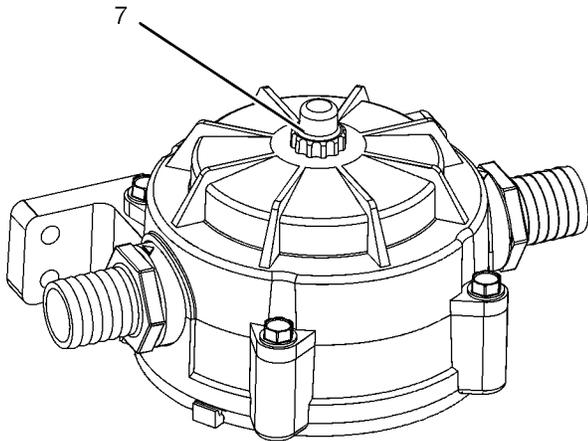


Illustrazione 31  
Esempio tipico

g01404934

**Nota:** Lo sfiatatoio aveva l'indicatore (7). Se l'indicatore è azionato, l'elemento filtrante deve essere sostituito. L'indicatore deve essere ripristinato. Rimuovere il coperchio di plastica e premere verso il basso l'indicatore rosso. Installare il coperchio di plastica.

## Sfiatatoio a circuito aperto

Lo sfiatatoio a circuito aperto può essere installato in alcune applicazioni del motore. Accertarsi che il tubo flessibile dello sfiatatoio sia installato correttamente. Accertarsi che il tubo flessibile dello sfiatatoio non sia danneggiato o intasato.

i02398996

## Supporti del motore - Ispezione

**Nota:** I supporti del motore potrebbero non essere stati forniti dalla Perkins. Per ulteriori informazioni sui supporti del motore e le coppie corrette di serraggio, vedere le informazioni del produttore originale.

Ispezionare i supporti del motore per verificare che non siano deteriorati e che i bulloni siano serrati alla coppia appropriata. Le vibrazioni del motore possono essere causate da una delle condizioni seguenti:

- Montaggio non corretto del motore
- Deteriorazione dei supporti del motore
- Supporti del motore allentati.

Sostituire i supporti che presentano segni di deterioramento. Per le coppie raccomandate, vedere le informazioni del produttore originale.

i03110053

## Livello dell'olio motore - Controllo

### ⚠ ATTENZIONE

L'olio e i componenti bollenti possono causare lesioni personali. Evitare il contatto con la pelle.

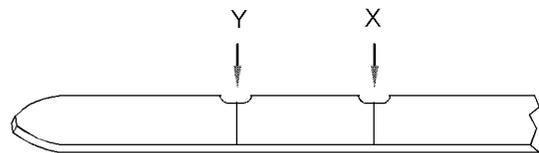


Illustrazione 32

g01165836

(Y)Segno "basso". (X)Segno "alto".

### AVVERTENZA

Eseguire questa procedura di manutenzione con il motore spento.

**Nota:** Per ottenere un'indicazione accurata del livello, accertarsi che il motore sia in piano o nella posizione normale di funzionamento.

**Nota:** dopo aver arrestato il motore, prima di controllare il livello dell'olio motore attendere dieci minuti mentre l'olio defluisce nella coppa.

1. Mantenere il livello dell'olio tra il segno "Basso" (Y) e il segno "Alto" (X) sull'astina di livello. Non riempire la coppa dell'olio oltre il segno "Alto" (X).

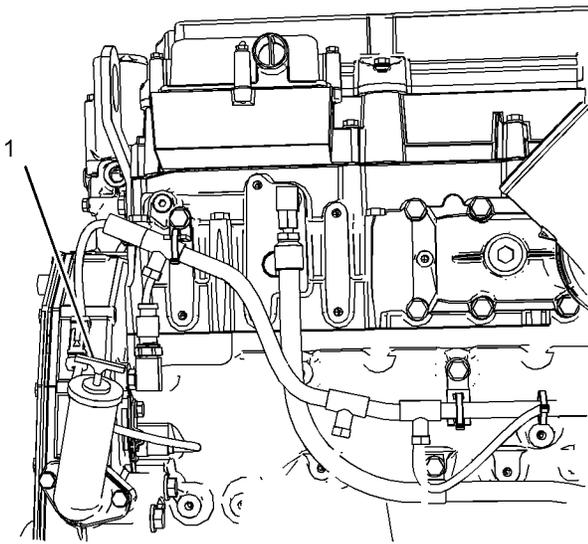


Illustrazione 33  
Esempio tipico

g01393934

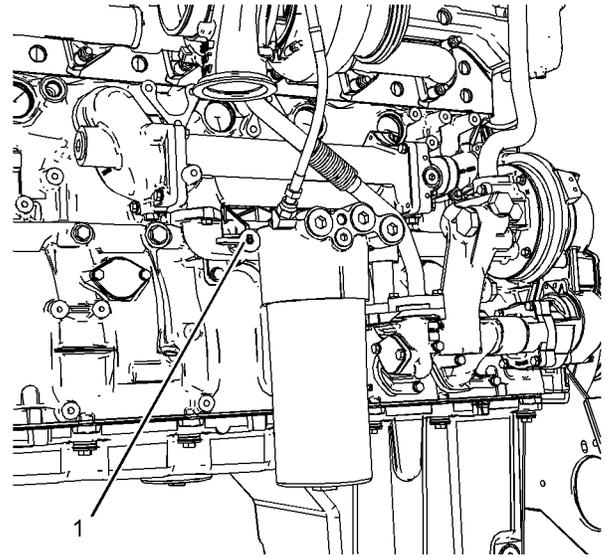


Illustrazione 34  
Esempio tipico

g01393937

#### AVVERTENZA

Fare funzionare il motore con il livello dell'olio sopra il segno "Alto" può far sì che l'albero motore si immerga nell'olio. Le bolle d'aria create dall'albero motore immerso nell'olio riducono le proprietà lubrificanti dell'olio stesso e possono causare una perdita di potenza.

2. Rimuovere il tappo di rifornimento dell'olio (1) e aggiungere olio, se necessario. Pulire il tappo di rifornimento dell'olio. Montare il tappo di rifornimento dell'olio.

i03110061

## Olio motore - Prelievo di un campione

Le condizioni dell'olio lubrificante del motore possono essere controllate a intervalli regolari come parte del programma di manutenzione preventiva. Su richiesta, Perkins include una valvola di prelievo dell'olio (1). La valvola di prelievo dei campioni d'olio (se in dotazione) serve a prelevare regolarmente l'olio di lubrificazione del motore.

Perkins consiglia di usare la valvola per il prelievo di campioni di olio. La qualità e l'accuratezza dei campioni è migliore quando si usa la valvola di prelievo. L'ubicazione della valvola permette di prelevare olio sotto pressione durante il funzionamento normale del motore.

## Prelievo del campione e analisi

### **ATTENZIONE**

**L'olio e i componenti bollenti possono causare lesioni personali. Evitare il contatto con la pelle.**

Per ottenere le analisi più accurate, prima di prelevare il campione d'olio annotare le seguenti informazioni:

- Data del campione
- Modello del motore
- Numero di serie del motore
- Ore di servizio del motore
- Numero di ore di servizio accumulate dall'ultima sostituzione dell'olio
- Quantità di olio aggiunta dall'ultima sostituzione dell'olio

Verificare che il recipiente per il campione sia pulito e asciutto. Accertarsi inoltre che il recipiente sia etichettato chiaramente.

Per avere la certezza che il campione sia rappresentativo dell'olio nella coppa, prelevare i campioni quando l'olio è caldo e ben mescolato.

Per evitare la contaminazione dei campioni, mantenere puliti gli attrezzi usati per il prelievo.

Con il campione si può controllare: la qualità dell'olio, la presenza di liquido di raffreddamento nell'olio, la presenza di particelle di metalli ferrosi nell'olio e la presenza di particelle di metalli non ferrosi nell'olio..

i03110054

## Olio motore e filtro - Sostituzione

### **ATTENZIONE**

**L'olio e i componenti bollenti possono causare lesioni personali. Evitare il contatto con la pelle.**

Non scaricare l'olio quando il motore è freddo. Mentre l'olio si raffredda, le particelle di detriti in sospensione si depositano sul fondo della coppa dell'olio. I detriti non defluiscono con l'olio freddo quando lo si scarica. Svuotare la coppa dell'olio a motore fermo. Svuotare la coppa dell'olio quando l'olio è caldo. Questo metodo consente di scaricare correttamente le particelle di detriti in sospensione nell'olio.

Se non si adotta questo accorgimento, i detriti entreranno nuovamente in circolazione nell'impianto di lubrificazione con l'olio nuovo.

### Scarico dell'olio motore

Dopo aver fatto girare il motore alla temperatura normale di funzionamento, arrestarlo. Adottare uno dei seguenti metodi per scaricare l'olio dalla coppa:

- Se il motore è dotato di una valvola di scarico, girarne il pomello in senso antiorario per scaricare l'olio. Quando l'olio è stato scaricato, girare il pomello in senso orario per chiudere la valvola di scarico.
- Se il motore non è dotato di una valvola di scarico, rimuovere il tappo di scarico per far defluire l'olio. Scartare la rondella. Se il motore è equipaggiato con una coppa poco profonda, togliere i tappi di scarico inferiori dalle due estremità della coppa dell'olio.

Una volta scaricato l'olio, pulire il tappo di scarico. Inserire una rondella nuova sul tappo di scarico dell'olio. Rimontare il tappo di scarico dell'olio.

## Sostituzione del filtro dell'olio

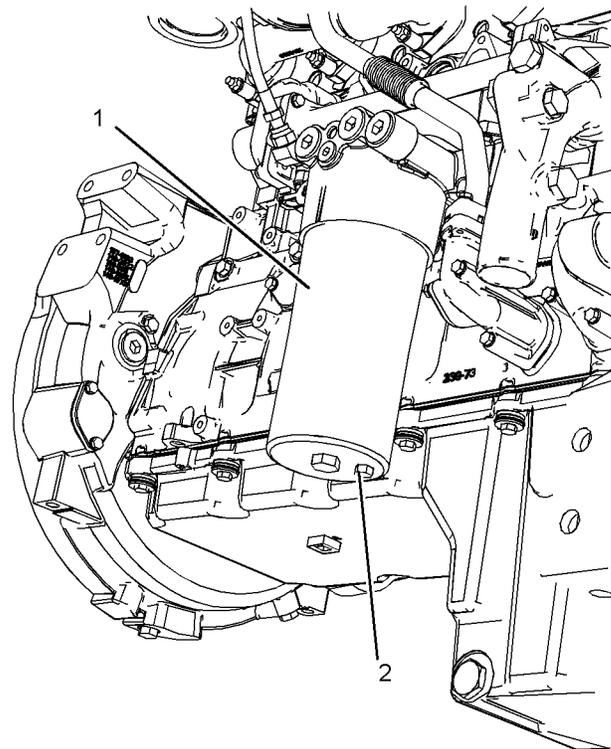


Illustrazione 35

g01394082

Esempio tipico

1. Prima di eseguire la procedura di rimozione dell'elemento filtrante, accertarsi che il filtro dell'olio sia pulito.
2. Usare un recipiente adatto per scaricare il filtro dell'olio. Togliere il tappo di scarico (2) e scaricare l'olio. Controllare l'anello di tenuta del tappo di scarico. Se necessario, sostituire l'anello di tenuta.
3. Rimuovere il bicchierino del filtro (1) e l'elemento filtrante dal motore. Scartare l'elemento filtrante e l'anello di tenuta usati. Pulire il bicchierino del filtro.

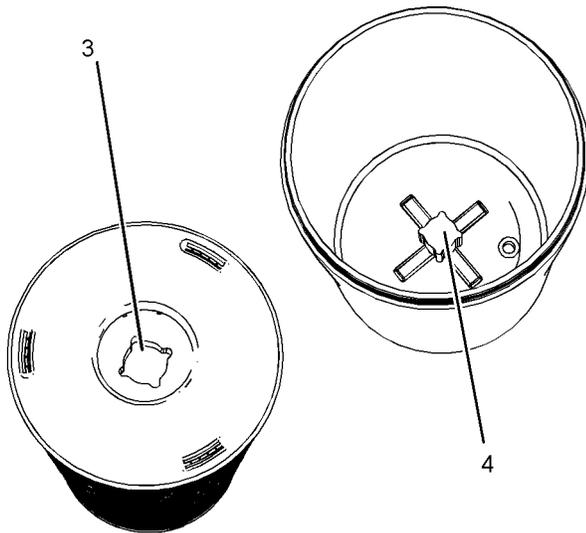


Illustrazione 36

g01394084

4. Installare l'elemento filtrante nel bicchierino del filtro. Accertarsi che l'inserto (3) sul filtro dell'olio sia allineato con il quadro (4) nel bicchierino del filtro.

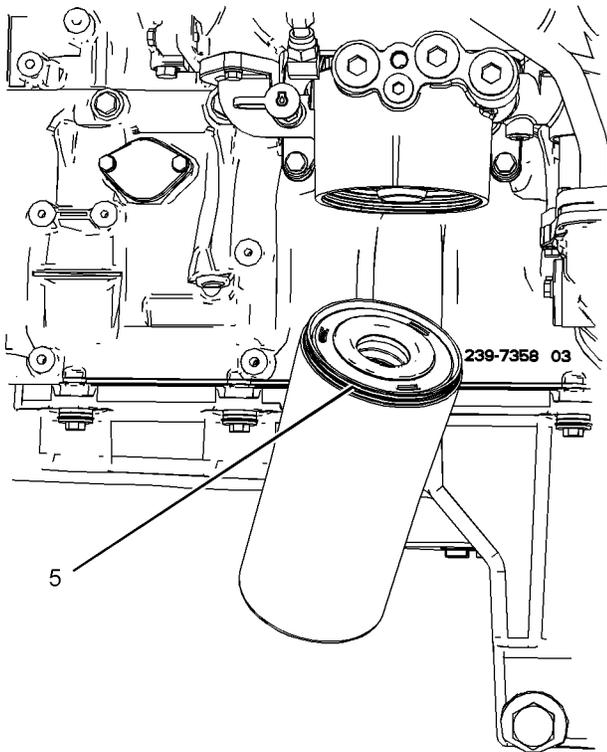


Illustrazione 37

Esempio tipico

g01394093

**AVVERTENZA**

Non riempire i filtri con olio prima di installarli. Questo olio non sarebbe filtrato e quindi sarebbe contaminato. L'olio contaminato è causa di usura accelerata dei componenti del motore.

5. Installare l'anello di tenuta (5). Lubrificare la filettatura del bicchierino del filtro con il Lubrificante speciale CV60889.
6. Installare il bicchierino del filtro e l'elemento. Serrare il bicchierino del filtro (1) ad una coppia di 90 N·m (66 lb ft).
7. Installare il tappo di scarico (2) e serrarlo ad una coppia di 1,2 N·m (11 lb in).

**Riempimento della coppa dell'olio motore**

1. Togliere il tappo di rifornimento dell'olio. Riempire la coppa dell'olio con dell'olio motore. Per ulteriori informazioni, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Rifornimenti" e Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi".

**AVVERTENZA**

Se il motore è equipaggiato con un sistema ausiliario o con sistemi di filtraggio a distanza, seguire le raccomandazioni dell'OEM o del produttore del filtro. Un riempimento insufficiente o eccessivo della coppa dell'olio può causare problemi al motore.

**AVVERTENZA**

Per evitare danni all'albero motore o ai cuscinetti, far girare il motorino di avviamento con il carburante CHIUSO. Questa operazione consente il riempimento dei filtri dell'olio prima di avviare il motore. Non far girare il motorino di avviamento per più di 30 secondi.

2. Avviare il motore e farlo funzionare per due minuti. Eseguire questa operazione per assicurare che l'olio circoli nell'impianto di lubrificazione e che i filtri siano pieni di olio. Controllare che i filtri non perdano.
3. Arrestare il motore e attendere per almeno dieci minuti che l'olio ritorni nella coppa.
4. Estrarre l'astina di livello dell'olio per verificare il livello. Mantenere il livello tra il segno "Basso" e il segno "Alto" sull'astina di livello dell'olio.

i02592643

i03110041

## Dispositivi di protezione del motore - Controllo

### Ispezione visiva

Controllare visivamente la condizione di tutti i manometri, dei sensori e dei cavi. Controllare se ci sono cavi o componenti allentati, rotti o danneggiati. I cavi o componenti danneggiati o rotti debbono essere riparati o sostituiti immediatamente.

### Controllo della calibrazione

#### AVVERTENZA

Durante la prova, si debbono simulare condizioni operative anormali.

Le prove debbono essere eseguite correttamente per evitare danni al motore.

Gli allarmi e gli arresti debbono funzionare in modo appropriato. Gli allarmi assicurano avvertenze tempestive all'operatore. Gli arresti permettono di impedire danni al motore. Durante il funzionamento normale, è impossibile stabilire se i dispositivi di protezione sono in buone condizioni. Per provare il funzionamento dei dispositivi di protezione del motore occorre simulare guasti. Per prevenire danni al motore, fare eseguire le prove solo da personale specializzato del distributore Perkins.

Consultare il distributore Perkins o consultare il Manuale di servizio per ulteriori informazioni.

## Sensori della velocità/fasatura del motore - Controllo/Pulizia/Calibrazione

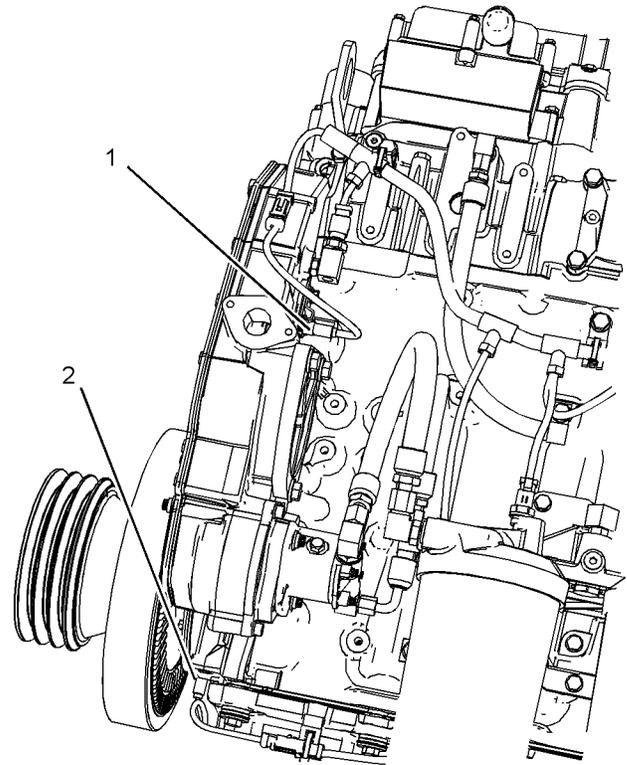


Illustrazione 38

g01394162

Vista lato sinistro

- (1) Sensore di posizione secondario (albero a camme )  
(2) Sensore di posizione primario (albero motore)

1. Rimuovere i sensori dall'alloggiamento anteriore. Controllare che l'estremità di plastica dei sensori non sia usurata e/o contaminata.
2. Rimuovere i trucioli metallici o altri detriti dalla superficie dei sensori. Per la taratura dei sensori della velocità/fasatura, seguire la procedura descritta nel Manuale di servizio.

Per maggiori informazioni sui sensori della velocità/fasatura, vedere in Ricerca guasti, "Procedure di taratura".

i02592652

i03110070

## Gioco valvole motore - Ispezione/Registrazione

Si raccomanda di eseguire la regolazione iniziale del gioco delle valvole su motori nuovi, ricostruiti o revisionati alla prima sostituzione dell'olio motore. La registrazione è necessaria a causa dell'usura iniziale dei componenti del treno valvole e delle sedi delle valvole.

Questa procedura di manutenzione è raccomandata dalla Perkins come parte di un programma di lubrificazione e manutenzione preventiva, al fine di garantire la massima durata del motore.

### AVVERTENZA

Solo personale qualificato può eseguire questo tipo di manutenzione. Per la procedura completa di registrazione del gioco delle valvole, vedere il Manuale di servizio o rivolgersi al concessionario Perkins o al distributore Perkins.

Il funzionamento dei motori Perkins con una registrazione non corretta delle valvole può ridurre l'efficienza del motore e anche la durata dei componenti del motore.

### **ATTENZIONE**

**Assicurarsi che il motore non possa essere avviato durante l'esecuzione di questa procedura di manutenzione. Per evitare lesioni personali, non utilizzare il motorino di avviamento per far ruotare il volano.**

**Componenti del motore ad alta temperatura possono causare ustioni. Lasciar raffreddare ulteriormente il motore prima di misurare e registrare il gioco delle valvole.**

Accertarsi che il motore sia fermo, prima di misurare il gioco delle valvole. Per ottenere una misura precisa, lasciare raffreddare le valvole prima di procedere alle operazioni di manutenzione.

Quando si controllano e registrano le valvole, controllare e registrare anche i seguenti componenti:

- Attuatori delle valvole
- Iniettori

Per ulteriori informazioni vedere Funzionamento dei sistemi / Controlli e regolazioni, "Gioco valvole motore - Ispezione/Registrazione.

## Cuscinetti del comando della ventola - Lubrificazione

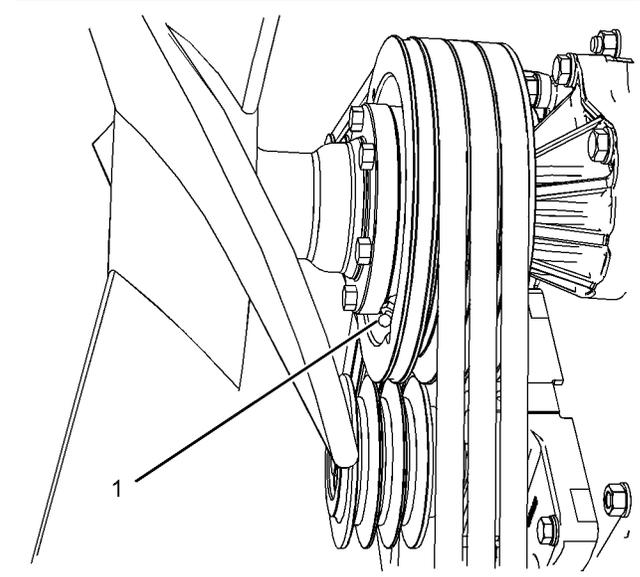


Illustrazione 39  
Esemplificazione tipica

g01395016

Controllare che la puleggia della trasmissione della ventola non sia usurata o danneggiata. Se l'albero non è ben fissato, controllare i componenti interni. Per ulteriori informazioni, vedere nel Manuale di servizio.

Usando l'ingrossatore (1) sul cuscinetto della trasmissione della ventola lubrificare con del grasso CV3080.

i03110043

## Impianto di alimentazione - Adescamento

### AVVERTENZA

Usare un contenitore adatto per raccogliere i fluidi versati. Pulire immediatamente il carburante versato.

### AVVERTENZA

Non fare entrare sporco nel sistema carburante. Pulire l'area circostante il componente del sistema carburante che si staccherà. Porre una copertura adatta sul componente staccato.

1. Portare l'interruttore di accensione nella posizione di "OFF (SPENTO)".
2. Accertarsi che il serbatoio del carburante sia riempito con del gasolio pulito. Collocare un recipiente adatto sotto i filtri del carburante per raccogliere il carburante eventualmente versato.

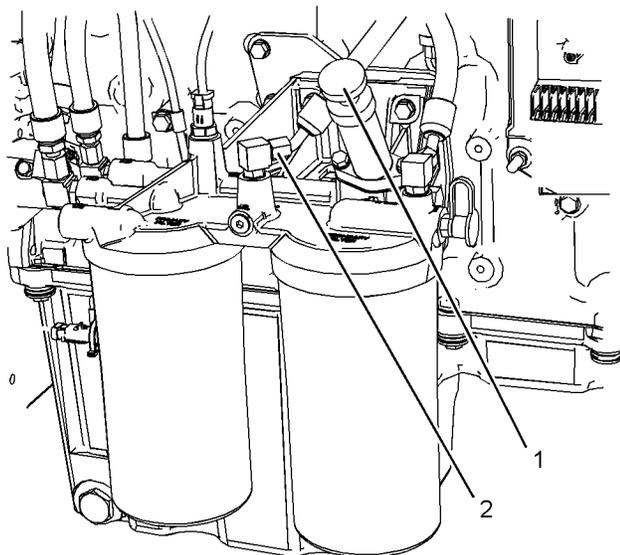


Illustrazione 40

g01394243

3. Allentare il raccordo (2).

**Nota:** Non rimuovere completamente il raccordo. Allentare il raccordo quanto basta per consentire all'aria intrappolata di fuoriuscire dall'impianto di alimentazione.

4. Sbloccare la pompa di adescamento manuale (1). Azionare la pompa di adescamento manuale fino a quando il carburante non defluisce privo di bolle d'aria dal raccordo.
5. Serrare saldamente il raccordo.
6. Azionare la pompa di adescamento manuale finché non si avverte una forte resistenza. Spingere verso l'interno lo stantuffo della pompa di adescamento e serrarlo manualmente. Rimuovere il recipiente e pulire ogni traccia di carburante versato.
7. Avviare il motore.

#### AVVERTENZA

Non far girare il motorino di avviamento per più di 30 secondi consecutivi. Fare raffreddare il motorino di avviamento per 30 secondi prima di avviarlo di nuovo.

8. Se il motore non si avvia, lasciare raffreddare il motorino di avviamento per 30 secondi. Ripetere i punti da 3 a 6 per spurgare l'aria dall'impianto di alimentazione.
9. Continuare a spurgare impianto di alimentazione dall'aria se si presenta una di queste condizioni:
  - Il motore si avvia ma funziona in modo irregolare.
  - Il motore si avvia ma continua a perdere colpi o a emettere fumo.
10. Far girare il motore a vuoto finché non funziona regolarmente.

i03110052

## Filtro primario dell'impianto di alimentazione/Separatore dell'acqua - Scarico

### ⚠ ATTENZIONE

**Il carburante versato su superfici bollenti o componenti elettriche può provocare incendi. Per evitare possibili infortuni spegnere l'interruttore di avviamento quando si cambiano i filtri o l'elemento separatore dell'acqua. Rimuovere immediatamente il carburante versato.**

#### AVVERTENZA

Il separatore dell'acqua non è un filtro. La sua funzione è di separare l'acqua dal carburante. Il motore non deve funzionare con il separatore dell'acqua pieno più che a metà, per evitare danni al motore stesso.

#### AVVERTENZA

Durante il normale funzionamento del motore il separatore dell'acqua è in aspirazione. Assicurarsi che la valvola sia ben serrata per evitare l'entrata dell'aria nel sistema carburante.

i03110060

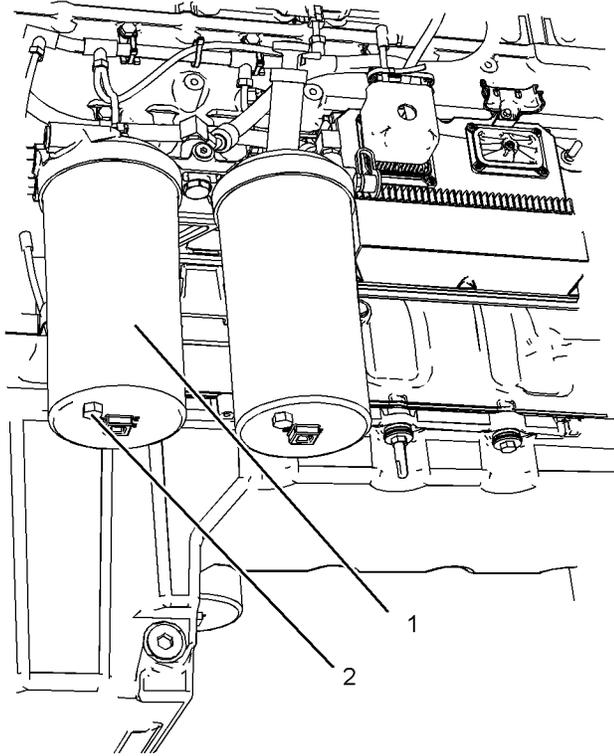


Illustrazione 41

g01394504

Esempio tipico

1. Collocare un recipiente adatto sotto il filtro primario del carburante (1).
2. Togliere il tappo di scarico (2). Lasciare defluire il fluido nel recipiente. Controllare che l'anello di tenuta del tappo di scarico non sia danneggiato. Se necessario, sostituire l'anello di tenuta.
3. Quando dal filtro primario del carburante fuoriesce carburante pulito, montare il tappo di scarico. Serrare il tappo di scarico ad una coppia di 1,2 N·m (11 lb in). Smaltire correttamente il fluido scaricato.

## Filtro primario dell'impianto d'alimentazione (Separatore dell'acqua) - Sostituzione

### ⚠ ATTENZIONE

Il carburante versato su superfici bollenti o componenti elettriche può provocare incendi. Per evitare possibili infortuni spegnere l'interruttore di avviamento quando si cambiano i filtri o l'elemento separatore dell'acqua. Rimuovere immediatamente il carburante versato.

### AVVERTENZA

Non fare entrare sporco nel sistema carburante. Pulire l'area circostante il componente del sistema carburante che si staccherà. Porre una copertura adatta sul componente staccato.

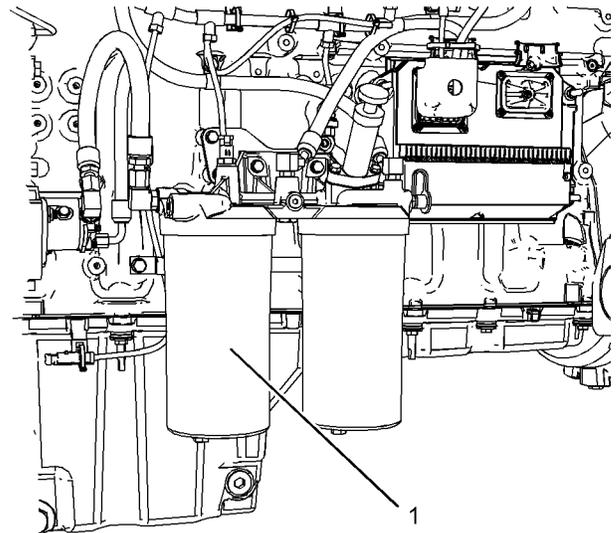


Illustrazione 42

g01394516

Esempio tipico

1. Portare la valvola di mandata del carburante (se in dotazione) nella posizione di OFF (CHIUSA). Collocare un recipiente adatto sotto il filtro primario del carburante. Pulire l'esterno del filtro primario del carburante.
2. Scaricare il filtro primario del carburante. Per scaricare il filtro primario del carburante, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Filtro primario dell'impianto di alimentazione/Elemento separatore dell'acqua - Scarico".

3. Rimuovere il bicchierino del filtro (1) dal gruppo. Rimuovere l'elemento filtrante e l'anello di tenuta usato. Scartare entrambi. Pulire il bicchierino del filtro.

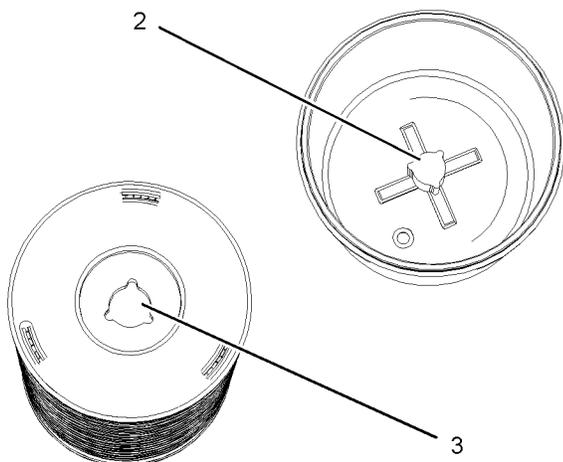


Illustrazione 43

g01394544

Esemplificazione tipica

**Nota:** L'elemento filtrante del filtro primario del carburante è diverso da quello del filtro secondario del carburante. Accertarsi che nell'impianto di filtraggio siano installati gli elementi filtranti corretti.

4. Accertarsi che l'inserto (3) abbia la stessa forma della linguetta (2).
5. Allineare l'inserto con la linguetta. Installare l'elemento nel bicchierino del filtro.

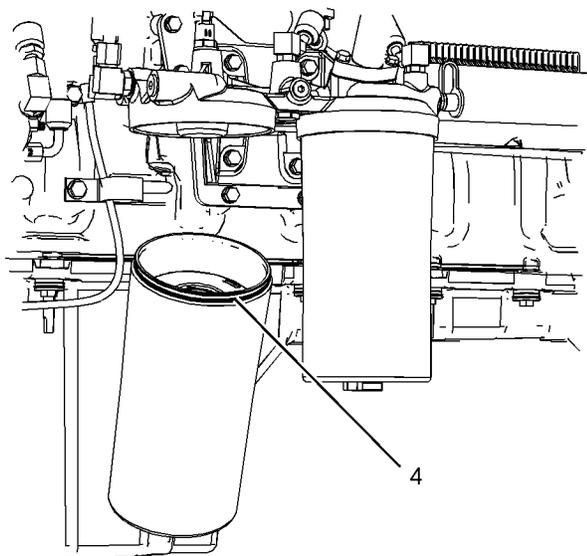


Illustrazione 44

g01394600

Esemplificazione tipica

6. Montare un anello di tenuta nuovo (4). Lubrificare la filettatura del bicchierino del filtro con il Lubrificante speciale CV60889.
7. Installare il bicchierino. Serrare il gruppo ad una coppia di 80 N·m (59 lb ft).
8. Togliere il recipiente e smaltire il carburante in modo sicuro. Portare la valvola di mandata del carburante (se in dotazione) nella posizione di ON (APERTA).
9. Adescare l'impianto di alimentazione. Per ulteriori informazioni, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Impianto di alimentazione - Adescamento".
10. Far funzionare il motore e verificare che non ci siano perdite di carburante.

i03110075

## Filtro secondario dell'impianto di alimentazione - Sostituzione

### ⚠ ATTENZIONE

**Il carburante versato su superfici bollenti o componenti elettriche può provocare incendi. Per evitare possibili infortuni spegnere l'interruttore di avviamento quando si cambiano i filtri o l'elemento separatore dell'acqua. Rimuovere immediatamente il carburante versato.**

### AVVERTENZA

Non fare entrare sporco nel sistema carburante. Pulire l'area circostante il componente del sistema carburante che si staccherà. Porre una copertura adatta sul componente staccato.

1. Portare la valvola di mandata del carburante (se in dotazione) nella posizione di OFF (CHIUSA). Collocare un recipiente adatto sotto il filtro del carburante. Pulire l'esterno del filtro secondario del carburante.

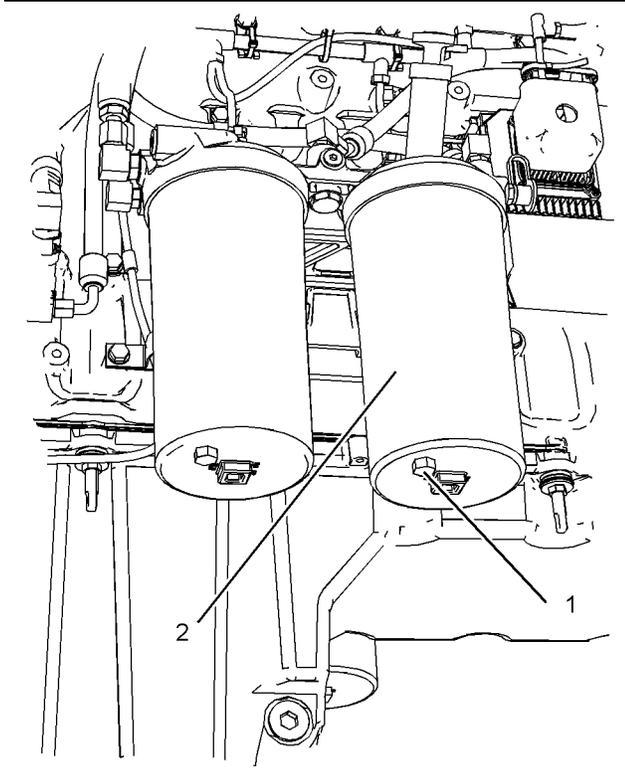


Illustrazione 45

g01394652

Esempio tipico

2. Togliere il tappo di scarico (1). Lasciare defluire il carburante dal filtro. Controllare che l'anello di tenuta del tappo di scarico non sia danneggiato. Se necessario, sostituire l'anello di tenuta.
3. Rimuovere il bicchierino del filtro secondario (2) dal gruppo. Rimuovere l'elemento filtrante e l'anello di tenuta. Scartare entrambi. Pulire il bicchierino del filtro.

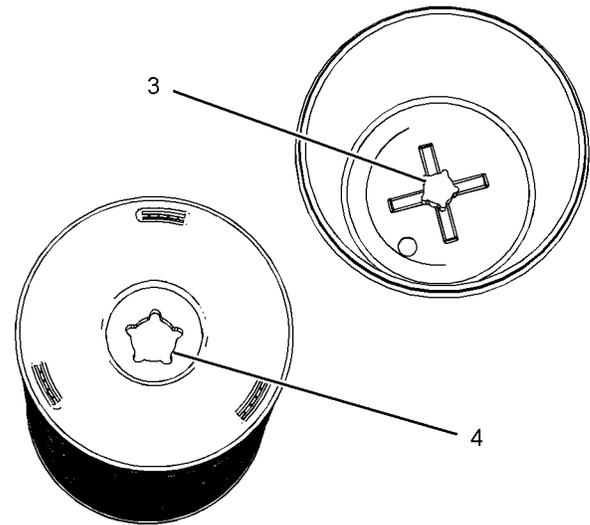


Illustrazione 46

g01394660

Esempio tipico

**Nota:** L'elemento filtrante del filtro secondario del carburante è diverso da quello del filtro primario del carburante. Accertarsi che nell'impianto di alimentazione siano installati gli elementi corretti.

4. Accertarsi che l'inserto (4) abbia la stessa forma della linguetta (3).
5. Allineare l'inserto alla linguetta e inserire l'elemento nel bicchierino del filtro.

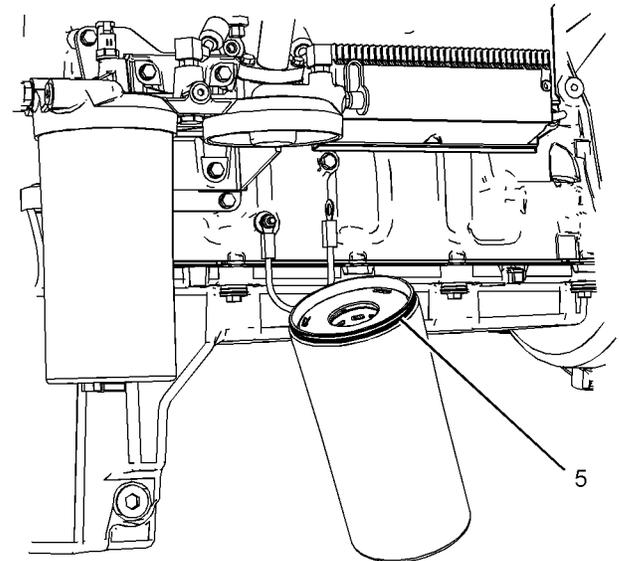


Illustrazione 47

g01394685

6. Montare un anello di tenuta nuovo (5). Lubrificare la filettatura del bicchierino del filtro con il Lubrificante speciale CV60889.

7. Installare il bicchierino. Serrare il bicchierino ad una coppia di 80 N·m (59 lb ft). Installare il tappo di scarico e serrarlo ad una coppia di 1,2 N·m (11 lb in).
8. Portare le valvole di mandata del carburante (se in dotazione) in posizione ON (APERTA). Adescare l'impianto di alimentazione. Per ulteriori informazioni, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Impianto di alimentazione - Adescamento".
9. Rimuovere il carburante versato e smaltire il carburante in modo sicuro.
10. Far funzionare il motore e verificare che non ci siano perdite di carburante.

i02592649

## Acqua e sedimenti del serbatoio del carburante - Scarico

### AVVERTENZA

Fare attenzione ed accertarsi che non fuoriescano liquidi durante: il controllo, la manutenzione, la prova, la regolazione e la riparazione del prodotto. Essere preparati a raccogliere il fluido con contenitori adatti quando si apre un compartimento o si smontano componenti contenenti fluidi.

Smaltire tutti i fluidi in conformità con le disposizioni e i regolamenti locali.

## Serbatoio del carburante

La qualità del carburante è un fattore essenziale per le prestazioni e la durata del motore. L'acqua nel carburante può causare un'usura eccessiva dell'impianto di alimentazione.

L'acqua può entrare nel serbatoio del carburante quando si fa rifornimento.

Con il riscaldamento e il raffreddamento del carburante si forma della condensa. La condensa si forma quando il carburante passa attraverso l'impianto di alimentazione e torna al serbatoio. Ciò causa un accumulo di acqua nel serbatoio del carburante. Per eliminare l'acqua nel carburante, farla defluire regolarmente dal serbatoio del carburante e acquistare il carburante da fornitori affidabili.

## Scarico dell'acqua e dei sedimenti

I serbatoi del carburante debbono avere dispositivi per lo scarico dell'acqua e dei sedimenti dal fondo dei serbatoi stessi.

Aprire la valvola di scarico sul fondo del serbatoio del carburante per scaricare l'acqua e i sedimenti. Chiudere la valvola di scarico.

Controllare il carburante ogni giorno. Attendere cinque minuti dopo che si è fatto rifornimento prima di scaricare l'acqua e i sedimenti dal serbatoio del carburante.

Al termine del funzionamento del motore, riempire il serbatoio in modo da espellerne l'aria umida. Ciò aiuta a evitare la formazione di condensa. Non riempire il serbatoio completamente. Riscaldandosi, il carburante si espande. Potrebbe traboccare dal serbatoio.

Alcuni serbatoi usano tubi di alimentazione che consentono all'acqua e ai sedimenti di stabilizzarsi sotto l'estremità dei tubi stessi. Altri serbatoi usano tubi di alimentazione che prelevano il carburante direttamente dal fondo del serbatoio. Se il motore è equipaggiato con questo impianto, è importante eseguire una manutenzione regolare del filtro del carburante.

## Serbatoi di stoccaggio del carburante

Scaricare l'acqua e i sedimenti dal serbatoio di stoccaggio alle seguenti scadenze:

- Intervalli di manutenzione
- Al rifornimento

Questa operazione contribuisce a evitare che l'acqua e i sedimenti siano pompato dal serbatoio di stoccaggio nel serbatoio del motore.

Se un serbatoio di stoccaggio è stata riempita o spostata recentemente, prima di riempire il serbatoio del motore lasciare passare un intervallo adeguato, per consentire ai sedimenti di depositarsi. Deflettori all'interno serbatoio di stoccaggio aiutano a raccogliere acqua e sedimenti. Il filtraggio del carburante pompato dal serbatoio di stoccaggio aiuta ad assicurare la qualità del carburante. Usare separatori dell'acqua, quando possibile.

i02592644

## Tubi flessibili e fascette - Ispezione/Sostituzione

Ispezionare tutte le tubazioni per rilevare eventuali perdite causate dalle condizioni seguenti:

- Rotture
- Ammorbidimenti
- Fascette allentate

Sostituire le tubazioni incrinata o ammorbidite.  
Serrare tutte le fascette allentate.

### AVVERTENZA

Non piegare o battere i tubi ad alta pressione. Non installare tubazioni danneggiate o piegate. Riparare tutte le tubazioni dei circuiti olio e carburante che siano piegate o danneggiate. Le perdite possono causare incendi. Ispezionare accuratamente tutti i tubi rigidi o pieghevoli e serrare tutte le connessioni alla coppia prescritta.

Controllare le seguenti condizioni:

- raccordi danneggiati o con perdite;
- guaina esterna tagliata o danneggiata;
- fili di rinforzo esposti ;
- rigonfiamento locale della protezione esterna;
- evidenza di piegatura o rottura delle parti flessibili del tubo;
- armatura che fuoriesce dalla protezione esterna.

Una fascetta stringitubo a coppia di serraggio costante può essere usata al posto di una fascetta standard. Assicurarsi che la fascetta a coppia di serraggio costante sia delle stesse dimensioni di quella standard.

A causa delle variazioni di temperatura estreme, il tubo flessibile si assesterà con il calore. A causa dell'assestamento dovuto al calore, le fascette dei tubi possono allentarsi. Ciò può causare perdite. L'uso di fascette stringitubo a coppia di serraggio costante aiuterà ad evitare l'allentamento delle fascette stesse.

Ciascuna installazione è differente dalle altre. Le differenze possono essere dovute ai seguenti fattori:

- tipo di tubo;
- tipo del materiale dei raccordi.
- espansione o contrazione anticipata del tubo flessibile;
- espansione o contrazione anticipata dei raccordi.

## Sostituzione di tubi flessibili e fascette

### **ATTENZIONE**

**Sistema pressurizzato: il liquido di raffreddamento bollente può causare gravi ustioni. Quando si deve aprire il tappo di rifornimento, arrestare il motore e attendere che i componenti del circuito di raffreddamento si siano raffreddati. Allentare il tappo a pressione lentamente per scaricare la pressione.**

1. Arrestare il motore. Lasciare raffreddare il motore.
2. Allentare lentamente il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento per scaricare tutta la pressione. Rimuovere il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento.

**Nota:** Scaricare il liquido di raffreddamento in un contenitore adatto. Il liquido di raffreddamento può essere riutilizzato.

3. Scaricare il liquido di raffreddamento fino a un livello inferiore al tubo flessibile da sostituire.
4. Rimuovere le fascette.
5. Scollegare il vecchio tubo flessibile.
6. Sostituire il vecchio tubo con uno nuovo.
7. Installare le fascette del tubo flessibile.
8. Riempire il circuito di raffreddamento.
9. Pulire il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento. Controllare le guarnizioni del tappo. Se le guarnizioni sono danneggiate, sostituire il tappo. Rimettere a posto il tappo di rifornimento del circuito di raffreddamento.
10. Avviare il motore. Controllare che non ci siano perdite nel circuito di raffreddamento.

i02637118

i03110044

## Riscaldatore dell'acqua di camicia - Controllo

I riscaldatori dell'acqua di camicia aiutano a migliorare la capacità di avviamento in temperature ambiente inferiori a 21 °C (70 °F). Tutte le installazioni che richiedono un avviamento automatico devono essere dotati di riscaldatori dell'acqua di camicia.

Controllare il funzionamento del riscaldatore dell'acqua di camicia. Con una temperatura ambiente di 0 °C (32 °F), il riscaldatore deve mantenere la temperatura dell'acqua di camicia a circa 32 °C (90 °F).

i03110077

## Considerazioni sulla revisione (Revisione della parte superiore del motore)

Una revisione programmata della parte superiore dopo 6000 ore di funzionamento per energia primaria può limitare i tempi morti del motore.

### Energia primaria

#### Parametri di funzionamento

Fattore di carico medio del 70% con un limite massimo del 4% di funzionamento al carico nominale (Punto primario).

i03110046

## Considerazioni sulla revisione (Revisione generale)

Una revisione generale programmata dopo 12000 ore di servizio può limitare i tempi morti del motore.

## Radiatore - Pulizia

Qui di seguito viene descritta la procedura tipica per la pulizia del radiatore. Per informazioni sulle attrezzature non fornite da Perkins, rivolgersi al costruttore originario.

**Nota:** regolare la frequenza della pulizia in funzione dell'ambiente operativo.

Ispezionare il radiatore per rilevare l'eventuale presenza di: alette danneggiate, corrosione, sporcizia, grasso, insetti, foglie, olio e altri detriti. Pulire il radiatore, se necessario.

### **ATTENZIONE**

L'aria compressa può essere causa di infortuni.

**Lesioni personali possono essere la conseguenza della mancata osservanza della corretta procedura. Quando si usa l'aria compressa, indossare una protezione per il viso e abiti protettivi.**

**La pressione massima dell'aria compressa all'uscita dall'ugello, per scopi di pulizia, deve essere di 205 kPa (30 psi).**

L'aria compressa è il metodo migliore per rimuovere i detriti. Dirigere il getto dell'aria nella direzione opposta al flusso d'aria della ventola. Tenere l'ugello a circa 6 mm (0,25 pollici) dalle alette. Muovere lentamente l'ugello parallelamente ai tubi. Ciò espelle i detriti tra i tubi.

Per la pulizia si può anche utilizzare acqua sotto pressione. La pressione massima dell'acqua per la pulizia deve essere inferiore a 275 kPa (40 psi). Usare acqua sotto pressione per ammorbidire il fango. Pulire la massa radiante da entrambi i lati.

Per togliere olio e grasso, usare uno sgrassatore e vapore. Pulire entrambi i lati della massa radiante. Lavare la massa radiante con detergente e acqua calda. Sciacquare accuratamente con acqua pulita.

Se il radiatore è ostruito internamente, rivolgersi al costruttore originario per informazioni sul lavaggio del circuito di raffreddamento.

Una volta pulito il radiatore, avviare il motore. Ciò aiuta a rimuovere i detriti e ad asciugare la massa radiante. Far girare il motore per due minuti e poi arrestarlo. Controllare che la massa radiante sia pulita. Ripetere la pulizia, se necessario.

i02592657

## Impieghi gravosi - Controllo

Per funzionamento in condizioni gravose si intende il funzionamento di un motore sopra gli standard pubblicati attualmente per questo motore. Perkins mantiene gli standard per i seguenti parametri del motore:

- Prestazioni come intervallo di potenza, intervallo di velocità e consumo di carburante
- Qualità del carburante
- Altitudine di funzionamento
- Intervalli di manutenzione
- Selezione e manutenzione dell'olio
- Tipo di liquido di raffreddamento e manutenzione
- Condizioni ambientali
- Installazione
- La temperatura del liquido nel motore

Vedere gli standard per il motore o rivolgersi al concessionario o al distributore Perkins per determinare se il motore opera entro i limiti dei parametri definiti.

Il funzionamento in condizioni gravose può accelerare l'usura dei componenti del motore. Il motore che funziona in condizioni gravose può richiedere intervalli di manutenzione più ravvicinati per assicurare la massima affidabilità e la massima durata di servizio.

A causa delle differenze tra le possibili applicazioni, non è possibile identificare tutti i fattori che possono contribuire ad un funzionamento in condizioni gravose. Consultare il concessionario o il distributore Perkins per la manutenzione necessaria per un particolare motore.

L'ambiente operativo e procedure improprie di funzionamento e di manutenzione possono essere fattori che contribuiscono al funzionamento in condizioni gravose.

## Condizioni ambientali

**Temperature ambiente** – Il motore può essere esposto a un funzionamento prolungato in condizioni ambientali di freddo o di caldo estremi. Se il motore viene avviato o arrestato frequentemente a temperature molto rigide, i componenti delle valvole possono essere danneggiati da depositi di carbonio. L'aria di aspirazione troppo calda può ridurre le prestazioni del motore.

**Qualità dell'aria** – Il motore può essere esposto per periodi prolungati in ambienti sporchi o polverosi, senza che la macchina sia pulita regolarmente. Fango, sporcizia e polvere possono ricoprire i componenti. La manutenzione può essere difficile. Le incrostazioni possono contenere prodotti chimici corrosivi.

**Accumulo** – Composti, elementi e prodotti chimici corrosivi e il sale possono danneggiare alcuni componenti.

**Altitudine** – Possono sorgere problemi quando il motore viene fatto funzionare ad altitudini superiori a quelle corrispondenti a regolazioni intese per una determinata applicazione. Si rendono necessarie particolari regolazioni.

## Procedure di funzionamento errate

- Arresti improvvisi a caldo
- Funzionamento con carichi eccessivi
- Funzionamento al di fuori dei limiti dell'applicazione

## Procedure di manutenzione errate

- Intervalli di manutenzione troppo lunghi
- Mancato uso dei carburanti, liquidi di raffreddamento e lubrificanti raccomandati.

i02592666

## Motorino di avviamento - Ispezione

Perkins raccomanda di eseguire ispezioni periodiche del motorino di avviamento. Se il motorino di avviamento si guasta, il motore può non avviarsi in una situazione di emergenza.

Verificare il funzionamento del motorino di avviamento. Controllare e pulire i collegamenti elettrici. Consultare il Manuale di servizio per ulteriori informazioni sulla procedura di controllo e per le specifiche o consultare il distributore Perkins per assistenza.

i02592672

## Turbocompressore - Ispezione

Si raccomanda di eseguire ispezioni e pulizie periodiche dell'alloggiamento del compressore del turbocompressore (lato di aspirazione). Qualsiasi gas proveniente dalla coppa dell'olio è filtrato attraverso l'impianto d'aspirazione dell'aria. Pertanto, i sottoprodotti dell'olio e della combustione possono raccogliersi nell'alloggiamento del compressore del turbocompressore. Con il tempo, questo accumulo può contribuire a una perdita di potenza del motore, aumento di fumo nero e scadimento generale dell'efficienza del motore.

Se il turbocompressore si guasta durante il funzionamento del motore, si può verificare un danno alla girante del compressore o al motore. Danni alla girante del turbocompressore possono causare altri danni ai pistoni, alle valvole e alla testata.

### AVVERTENZA

Il guasto delle bronzine del turbocompressore può causare la penetrazione di grandi quantità di olio nei sistemi di aspirazione e scarico dell'aria. La perdita di lubrificante può causare gravi danni al motore.

Perdite di lieve entità dall'alloggiamento del turbocompressore, durante un funzionamento prolungato del motore al minimo, non rappresentano un problema se non si è verificato un guasto dei cuscinetti del turbocompressore.

Quando un guasto dei cuscinetti è accompagnato da una significativa riduzione delle prestazioni del motore (fumo allo scarico o incremento dei giri senza carico), non continuare a usare il motore fino a quando il turbocompressore non venga riparato o sostituito.

Un controllo del turbocompressore può ridurre al minimo i tempi di fermo non programmato. L'ispezione del turbocompressore può ridurre anche la possibilità di danni ad altri componenti del motore.

**Nota:** i componenti del turbocompressore hanno giochi molto precisi. Occorre bilanciare la cartuccia del turbocompressore a causa dell'elevato numero di giri. Applicazioni gravose possono accelerare l'usura dei componenti. Impieghi gravosi richiedono controlli più frequenti della cartuccia.

## Rimozione e installazione

Per le opzioni riguardanti rimozione, installazione, riparazione e sostituzione, rivolgersi al distributore Perkins. Per il procedimento e le specifiche, consultare il Manuale di servizio di questo motore.

## Pulizia e controllo

1. Staccare le tubazioni di entrata e di uscita del turbocompressore. Controllare a vista che non ci sia olio nelle tubazioni. Pulire l'interno delle tubazioni per evitare l'ingresso di sporcizia durante il rimontaggio.
2. Girare a mano le giranti del compressore e della turbina. Il gruppo deve ruotare liberamente. Controllare le giranti del compressore e della turbina del turbocompressore per verificare se entrano in contatto con l'alloggiamento del turbocompressore. Non deve esserci alcun segno di contatto tra la girante della turbina o del compressore e l'alloggiamento del turbocompressore. Se si rilevano segni di contatto tra la girante della turbina o del compressore e l'alloggiamento del turbocompressore, occorre ricostruire il turbocompressore.
3. Controllare lo stato di pulizia della girante del compressore. Se solo il lato delle palette è sporco, significa che detriti e condensa sono passati attraverso il filtro. Se c'è olio solo sul lato posteriore della girante, il paraolio del turbocompressore è rotto.

La presenza di olio può essere il risultato di un funzionamento prolungato al minimo. La presenza di olio può essere anche il risultato di una riduzione dell'aria aspirata (filtri dell'aria intasati) che causa perdite dal turbocompressore.

4. Usare un comparatore a quadrante per controllare il gioco assiale. Se i valori misurati sono superiori alle specifiche del Manuale di servizio, il turbocompressore deve essere riparato o sostituito. Se i valori misurati sono inferiori alle specifiche del Manuale di servizio, può essersi verificato un accumulo di carbonio sulla girante della turbina. Il turbocompressore deve essere smontato per essere pulito e per controllare che la misura sia inferiore al minimo delle specifiche del Manuale di servizio.
5. Controllare se le pareti dell'alloggiamento della turbina sono corrose.
6. Pulire la scatola del turbocompressore con un normale solvente da officina e una spazzola morbida.

7. Serrare le tubazioni di aspirazione dell'aria e quelle di scarico dell'alloggiamento del turbocompressore.

i02592630

## Ispezione visiva

### Controllo di perdite e collegamenti allentati nel motore

Un'ispezione visiva dovrebbe richiedere solo pochi minuti. Impiegando un po' di tempo per eseguire questi controlli, si possono evitare riparazioni costose ed incidenti.

Per ottenere la massima durata del motore, eseguire un controllo accurato del vano motore prima dell'avviamento. Controllare le perdite di olio o di liquido di raffreddamento, bulloni allentati, cinghie consumate, collegamenti lenti e accumuli di sporcizia. Eseguire le riparazioni necessarie.

- Le protezioni devono essere al proprio posto. Riparare le protezioni danneggiate e sostituire quelle mancanti.
- Pulire tutti i tappi prima di eseguire la manutenzione del motore, per ridurre il rischio di contaminazione degli impianti.

#### AVVERTENZA

Per ogni tipo di perdita (liquido di raffreddamento, olio o carburante) rimuovere il fluido versato. Se si riscontra una perdita, trovare la fonte ed eseguire la riparazione. Se si sospetta una perdita, controllare i livelli di fluido più spesso del normale fino a che la perdita venga individuata e riparata o fino a che il sospetto si riveli infondato.

#### AVVERTENZA

L'accumulo di olio o grasso sul motore o sulla piastrina rappresenta un pericolo di incendio. Rimuovere questi detriti con vapore o acqua sotto pressione.

- Accertarsi che le tubature dell'impianto di raffreddamento siano opportunamente fissate e strette. Controllare che non vi siano perdite. Controllare le condizioni di tutte le tubazioni.
- Controllare che le pompe dell'acqua non perdano.

**Nota:** la guarnizione della pompa dell'acqua è lubrificata dal liquido di raffreddamento. È normale che si verifichi una piccola perdita quando il motore si raffredda e le parti si contraggono.

Un'eccessiva perdita di liquido di raffreddamento può indicare la necessità di sostituire la guarnizione della pompa dell'acqua. Per quanto riguarda il montaggio e lo smontaggio delle pompe dell'acqua e/o delle guarnizioni, consultare il Manuale di servizio del motore o rivolgersi al distributore Perkins.

- Controllare se ci sono perdite di lubrificante dai paraolio anteriore e posteriore dell'albero motore, della coppa dell'olio, dei filtri e del coperchio delle punterie.
- Controllare che l'impianto di alimentazione non perda. Controllare che le fascette o i manicotti di fissaggio delle tubazioni del carburante non siano lenti.
- Controllare che tubazioni e gomiti dell'impianto di aspirazione non presentino rotture e fascette allentate. Accertarsi che i tubi flessibili e i manicotti non siano a contatto con altri tubi, manicotti, cavi, ecc.
- Controllare che le cinghie di trasmissione dell'alternatore e degli accessori non siano rotte, incrinare o comunque danneggiate.

Le cinghie delle pulegge a più gole devono essere sostituite in gruppo. Se si sostituisce solo una cinghia, la cinghia nuova sosterrà un carico maggiore di quello delle cinghie non sostituite. Le cinghie più vecchie sono stirate. Il carico ulteriore sulla nuova cinghia potrebbe causarne la rottura.

- Scaricare ogni giorno l'acqua e i depositi dai serbatoi del carburante in modo che nell'impianto di alimentazione circoli solo carburante pulito.
- Controllare che i cavi e i cablaggi non siano allentati, consumati o sfilacciati.
- Controllare che la piastrina di massa sia collegata bene e in buone condizioni.
- Ispezionare il cavo di terra tra l'ECM e la testata per verificare che sia ben collegato e in buone condizioni.
- Staccare qualsiasi caricabatteria non protetto contro l'assorbimento di corrente del motorino d'avviamento. Controllare le condizioni ed il livello dell'elettrolito delle batterie, a meno che il motore non sia dotato di una batteria che non richiede manutenzione.
- Controllare lo stato degli indicatori. Sostituire gli indicatori rotti. Sostituire qualsiasi indicatore non ben calibrato.

i02592673

## Pompa dell'acqua - Ispezione

La rottura della pompa dell'acqua può causare gravi problemi di surriscaldamento del motore, con le seguenti possibili conseguenze:

- Rottura della testata
- Grippaggio dei pistoni
- Altri danni al motore

Controllare visivamente la pompa per accertarsi che non presenti perdite. Se si notano perdite, sostituire la guarnizione della pompa o l'intera pompa. Vedere nel Manuale di servizio la procedura di smontaggio e rimontaggio.

**Nota:** Consultare il Manuale di servizio o rivolgersi al distributore Perkins se è necessario eseguire una sostituzione o una riparazione.

---

## Sezione Garanzia

### Informazioni sulla garanzia

i01947982

### Informazioni circa la garanzia sulle emissioni

Questo motore può essere certificato per rientrare negli standard di emissioni allo scarico ed agli standard delle emissioni gassose che sono indicate dalla legge al momento della produzione e questo motore può essere coperto dalla garanzia sulle emissioni. Consultare il concessionario autorizzato Perkins o il distributore Perkins per determinare se il motore ha un certificato sulle emissioni e se è coperto da una garanzia sulle emissioni.

# Indice

## A

Acqua e sedimenti del serbatoio del carburante -	
Scarico.....	79
Scarico dell'acqua e dei sedimenti.....	79
Serbatoi di stoccaggio del carburante.....	79
Serbatoio del carburante.....	79
Alternatore - Ispezione .....	57
Apparecchiatura condotta - Controllo .....	64
Arresto del motore .....	12, 35
Auto diagnosi.....	30
Avviamento a bassa temperatura.....	32
Avviamento con cavi ponte.....	32
Avviamento del motore.....	11, 31
Avviamento del motore .....	31
Motori nuovi .....	31

## B

Batteria - Sostituzione .....	57
Batteria o cavo della batteria - Distacco.....	59

## C

Caratteristiche e comandi del motore.....	24
Carburante ed effetti derivanti da climi freddi .....	37
Cinghie - Ispezione/Registrazione/Sostituzione ....	59
Ispezione.....	59
Registrazione della cinghia dell'alternatore .....	60
Regolazione della cinghia di trasmissione della ventola.....	60
Sostituzione .....	59
Componenti dell'impianto di alimentazione in climi freddi.....	38
Filtri del carburante .....	38
Serbatoi del carburante.....	38
Considerazioni sulla revisione (Revisione della parte superiore del motore).....	81
Energia primaria.....	81
Considerazioni sulla revisione (Revisione generale).....	81
Consigli per il risparmio di carburante .....	34
Contenuto .....	3
Cuscinetti del comando della ventola - Lubrificazione.....	74

## D

Descrizione del motore.....	16
Prodotti commerciali e motori Perkins .....	17
Diagnosi del motore.....	30
Dispositivi di protezione del motore - Controllo ....	73
Controllo della calibrazione.....	73
Ispezione visiva.....	73
Dopo l'arresto del motore .....	35

Dopo l'avviamento del motore .....	33
------------------------------------	----

## E

Elettronica del motore.....	13
Etichetta di certificazione delle emissioni .....	20

## F

Filtro dell'aria del motore (Elemento singolo) -	
Ispezione/Sostituzione.....	65
Manutenzione dell'elemento del filtro dell'aria ...	65
Pulizia dell'elemento del filtro dell'aria .....	66
Filtro primario dell'impianto d'alimentazione (Separatore dell'acqua) - Sostituzione.....	76
Filtro primario dell'impianto di alimentazione/ Separatore dell'acqua - Scarico.....	75
Filtro secondario dell'impianto di alimentazione - Sostituzione .....	77
Funzionamento a bassa temperatura.....	36
Consigli sul liquido di raffreddamento .....	36
Suggerimenti per il funzionamento a basse temperature.....	36
Viscosità dell'olio di lubrificazione del motore....	36
Funzionamento del motore.....	34
Funzionamento del motore con codici diagnostici attivi .....	30
Funzionamento del motore con codici diagnostici intermittenti .....	30

## G

Gioco valvole motore - Ispezione/Registrazione ...	74
--	----

## I

Illustrazione delle viste dei modelli .....	15
Immagazzinamento dei prodotti .....	22
Livello "A" .....	22
Livello "B" .....	22
Livello "C" .....	22
Impianto di alimentazione - Adescamento.....	74
Impianto elettrico .....	12
Modalità di messa a terra.....	12
Impieghi gravosi - Controllo.....	82
Condizioni ambientali.....	82
Procedure di funzionamento errate.....	82
Procedure di manutenzione errate.....	82
Importanti informazioni di sicurezza .....	2
Indicatore di intasamento del filtro dell'aria - Ispezione (Se in dotazione).....	67
Indicatori e manometri .....	23
Informazioni circa la garanzia sulle emissioni .....	86
Informazioni generali .....	14

Informazioni generali di pericolo.....	7
Aria compressa e acqua sotto pressione.....	7
Contenimento dello spargimento di fluidi.....	8
Penetrazione dei liquidi.....	7
Informazioni sulla garanzia.....	86
Informazioni sulla identificazione del prodotto.....	18
Inietttore pompante elettronico - Ispezione/ regolazione.....	64
Intervalli di manutenzione.....	56
Ispezione visiva.....	84
Controllo di perdite e collegamenti allentati nel motore.....	84

## L

Liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC) - Sostituzione.....	61
Lavaggio.....	61
Riempimento.....	62
Scarico.....	61
Livello del liquido di raffreddamento - Controllo ....	62
Livello dell'elettrolito nella batteria - Controllo .....	58
Livello dell'olio motore - Controllo.....	69

## M

Massa radiante del postrefrigeratore - Pulizia/Prova (Post-refrigeratore aria-aria).....	57
Messaggi di sicurezza.....	6
Avvertenza di tipo generale (1).....	6
Motore - Pulizia.....	65
Motorino di avviamento - Ispezione.....	82

## N

Numeri di riferimento.....	19
Annotare per riferimento.....	19

## O

Olio motore - Prelievo di un campione.....	70
Prelievo del campione e analisi.....	70
Olio motore e filtro - Sostituzione.....	71
Riempimento della coppa dell'olio motore.....	72
Scarico dell'olio motore.....	71
Sostituzione del filtro dell'olio.....	71

## P

Parametri specificati dal cliente.....	20
Sistema di monitoraggio programmabile (PMS).....	20
Pompa dell'acqua - Ispezione.....	85

Prefazione.....	5
Avvertenza relativa alla Proposta 65 della California.....	5
Informazioni sulla documentazione.....	4
Intervalli di manutenzione.....	4
Manutenzione.....	4
Revisione.....	4
Sicurezza.....	4
Uso.....	4
Prevenzione di incendi ed esplosioni.....	9
Estintore.....	10
Tubazioni, tubi e tubi flessibili.....	10
Prevenzione di tagli o schiacciamento.....	11
Prevenzione di ustioni.....	8
Batterie.....	8
Liquido di raffreddamento.....	8
Oli.....	8
Prima di avviare il motore.....	11, 31
Procedura di arresto manuale.....	35
Arresto del motore.....	35
Arresto di emergenza.....	35

## R

Raccomandazioni sui fluidi.....	39, 51
Informazioni generali sui lubrificanti.....	51
Manutenzione del circuito di raffreddamento con ELC.....	42
Olio motore.....	52
Specifiche del circuito di raffreddamento.....	39
Raccomandazioni sui fluidi (Specifiche del carburante).....	44
Caratteristiche del carburante diesel.....	46
Informazioni generali.....	45
Requisiti del carburante diesel.....	45
Radiatore - Pulizia.....	81
Registrazione dei guasti.....	30
Rifornimenti.....	39
Circuito di raffreddamento.....	39
Impianto di lubrificazione.....	39
Riscaldatore dell'acqua di camicia - Controllo.....	81

## S

Saldature sui motori a controllo elettronico.....	14
Salire e scendere.....	11
Sensori della velocità/fasatura del motore - Controllo/Pulizia/Calibrazione.....	73

Sensori e componenti elettrici .....	26
Guasti ai sensori .....	27
Modulo elettronico di controllo 9 .....	29
Sensore della pressione atmosferica 4 .....	28
Sensore di pressione dell'olio motore 6 .....	28
Sensore di pressione nel collettore di aspirazione 2 .....	28
Sensore di temperatura del carburante 7 .....	28
Sensore di temperatura del liquido di raffreddamento del motore 1 .....	27
Sensore di temperatura dell'aria nel collettore di aspirazione 3 .....	28
Sensore primario di velocità/fasatura 8 .....	28
Sensore secondario di velocità/fasatura 5 .....	28
Sistema di monitoraggio programmabile (PMS) .....	27
Ubicazione dei sensori .....	26
Sezione funzionamento .....	22
Sezione Garanzia .....	86
Sezione informazioni sul prodotto .....	14
Sezione manutenzione .....	39
Sezione sicurezza .....	6
Sfiatatoio del basamento del motore - Sostituzione .....	67
Sfiatatoio a circuito aperto .....	69
Sfiatatoio della coppa dell'olio motore .....	67
Sistema di monitoraggio .....	24
Allarme che richiede un intervento .....	24
Arresto .....	24
Avvertenza .....	24
Diagnostica .....	25
Esclusione del sistema di protezione per condizioni critiche .....	24
Riduzione di potenza in funzione dell'altitudine ..	25
Ripristino dopo l'arresto .....	25
Uscite di avvertenza standard .....	25
Smorzatore di vibrazioni dell'albero motore - Ispezione .....	63
Smorzatore Visconic .....	63
Sollevamento del prodotto .....	22
Sollevamento e stoccaggio del motore .....	22
Spia diagnostica .....	30
Spie e indicatori .....	23
Supporti del motore - Ispezione .....	69

**T**

Termostato del liquido di raffreddamento - Sostituzione .....	63
Tubi flessibili e fascette - Ispezione/Sostituzione ..	80
Sostituzione di tubi flessibili e fascette .....	80
Turbocompressore - Ispezione .....	83
Pulizia e controllo .....	83
Rimozione e installazione .....	83

**U**

Ubicazione delle targhette e delle etichette .....	18
Targhetta del numero di serie (1) .....	19

**V**

Viste del modello .....	15
-------------------------	----



# Informazioni sul prodotto e sul concessionario

**Nota:** Per le ubicazioni della targhetta informativa sul prodotto, vedere la sezione "Informazioni sull'identificazione del prodotto" nel Manuale di funzionamento e manutenzione.

Data di Consegna: \_\_\_\_\_

## Informazioni sul prodotto

Modello: \_\_\_\_\_

Numero di identificazione del prodotto: \_\_\_\_\_

Numero di serie del motore: \_\_\_\_\_

Numero di serie della trasmissione: \_\_\_\_\_

Numero di serie del generatore: \_\_\_\_\_

Numeri di serie dell'attrezzatura: \_\_\_\_\_

Informazioni sull'attrezzatura: \_\_\_\_\_

Numero di riferimento cliente: \_\_\_\_\_

Numero di riferimento concessionario: \_\_\_\_\_

## Informazioni sul concessionario

Nome: \_\_\_\_\_ Filiale: \_\_\_\_\_

Indirizzo: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Persona da contattare

Numero telefonico

Orario

Vendite: \_\_\_\_\_

Ricambi: \_\_\_\_\_

Servizio: \_\_\_\_\_

