

# Manuale di funzionamento e manutenzione

---

## **Motore industriale Serie 1600**

---

XGA (Motore)  
XGB (Motore)  
XGD (Motore)  
XGE (Motore)  
XGF (Motore)  
XGH (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 ..... 8

Prevenzione di ustioni ..... 11

Prevenzione di incendi ed esplosioni ..... 12

Prevenzione di tagli o schiacciamento ..... 14

Salire e scendere ..... 14

Tubazioni dell'olio ad alta pressione ..... 14

Prima di avviare il motore ..... 15

Avviamento del motore ..... 16

Arresto del motore ..... 16

Impianto elettrico ..... 17

Elettronica del motore ..... 17

### Sezione informazioni sul prodotto

Informazioni generali ..... 19

Informazioni sulla identificazione del prodotto ..... 24

### Sezione funzionamento

Sollevamento e stoccaggio del motore ..... 28

Caratteristiche e comandi del motore ..... 29

Diagnosi del motore ..... 40

Avviamento del motore ..... 41

Funzionamento del motore ..... 44

Funzionamento a bassa temperatura ..... 45

Arresto del motore ..... 48

### Sezione manutenzione

Rifornimenti ..... 49

Consigli per la manutenzione ..... 63

Intervalli di manutenzione ..... 66

### Sezione Garanzia

Informazioni sulla garanzia ..... 92

### Sezione indice

Indice ..... 93

## 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

i04837789

### Messaggi di sicurezza

Sul motore vi sono diverse etichette di avvertenza. In questa sezione viene descritta la posizione esatta delle etichette con i simboli di sicurezza e la natura dei pericoli da essi indicati. Dedicare il tempo necessario ad acquisire familiarità con tutte le etichette di avvertenza.

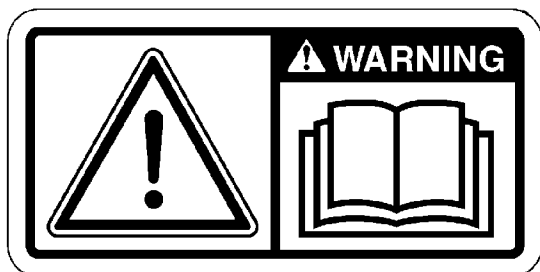
Assicurarsi che tutte le etichette di avvertenza siano leggibili. Pulire o sostituire le etichette di avvertenza se non sono leggibili o se le illustrazioni non sono visibili. Usare un panno, acqua e sapone per pulire le etichette di avvertenza. Non usare solventi, benzina o sostanze chimiche corrosive. I solventi, la benzina, o i prodotti chimici forti potrebbero sciogliere l'adesivo che fissa le etichette. Le etichette non ben fissate potrebbero staccarsi dal motore.

Sostituire qualsiasi etichetta di avvertenza danneggiata o mancante. Se un'etichetta di avvertenza è applicata a un componente che si sostituisce, applicare un'etichetta nuova sul ricambio. Il distributore Perkins può fornire nuove etichette di avvertenza.

#### (1) Avvertenza di tipo generale

##### **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.**



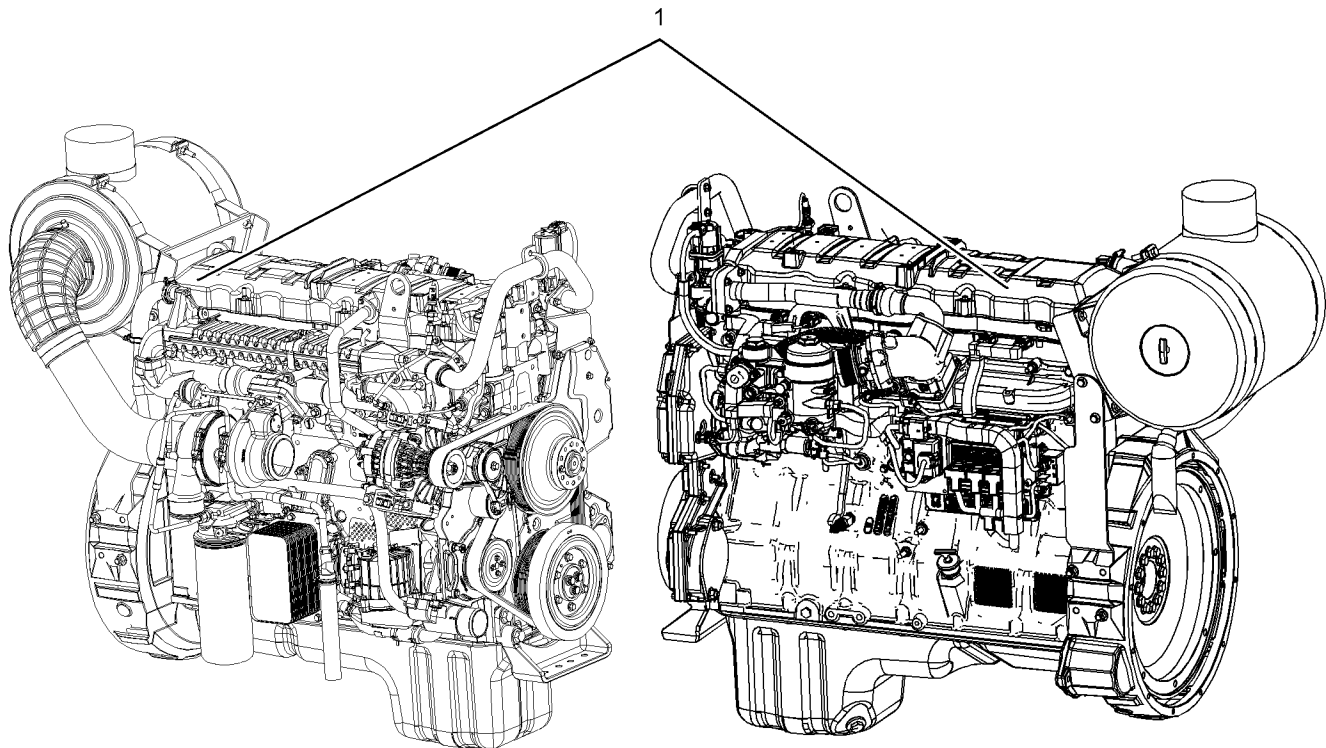


Illustrazione 2

g02428016

(1) Avvertenza universale

Le etichette di avvertenza universale (1) si trovano sui lati posteriori sinistro e destro del coperchio del meccanismo valvola.

## (2) Pericolo per le mani (alta pressione)

### **ATTENZIONE**

Il contatto con carburante ad alta pressione può causare penetrazione del fluido e ustioni. Spruzzi di carburante ad alta pressione possono causare un incendio. La mancata osservanza di queste istruzioni di ispezione, manutenzione e riparazione può causare infortuni, anche mortali.

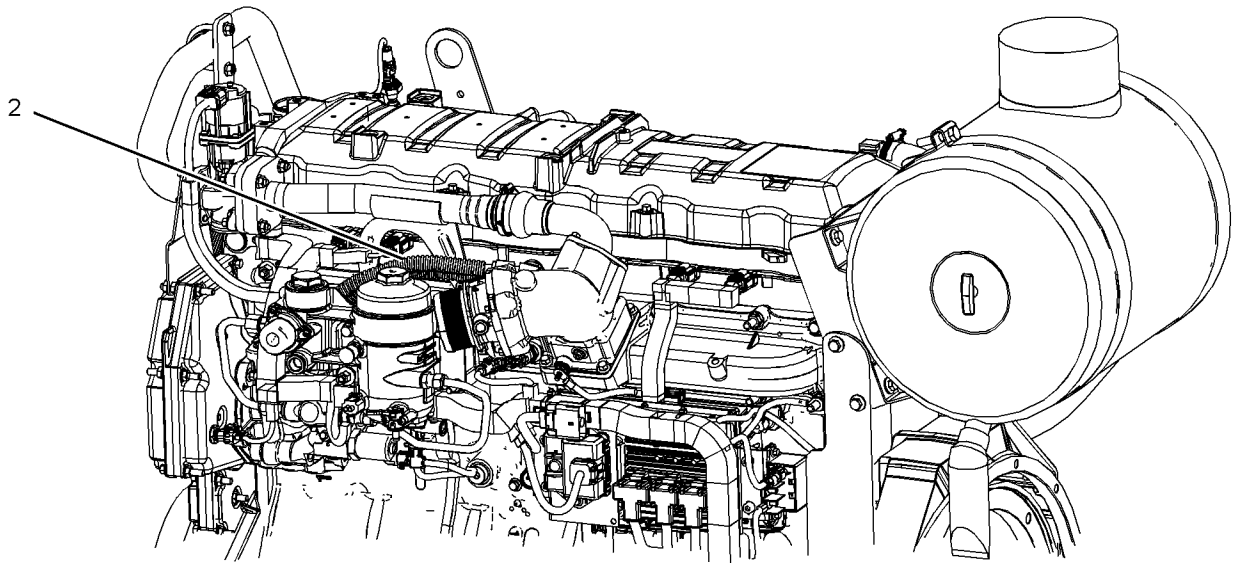


Illustrazione 3

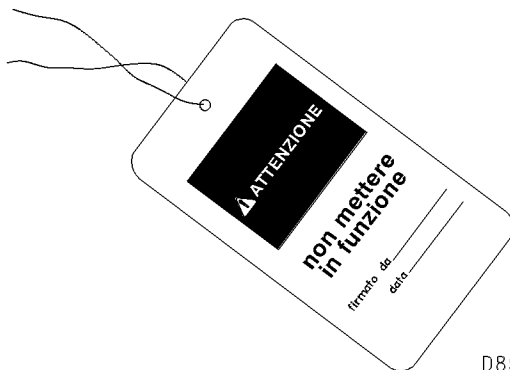
g02835016

(2) Pericolo per le mani (alta pressione)

L'etichetta di avvertenza relativa al pericolo per le mani (alta pressione) (2) è applicata attorno alla tubazione dell'olio ad alta pressione.

i04837767

## Informazioni generali di pericolo



D85924

Illustrazione 4

g00516947

Prima di eseguire la manutenzione o la riparazione del motore, applicare all'interruttore di avviamento o ai comandi un cartellino di avvertenza "Non mettere in funzione" o simile. Applicare i cartellini di avvertenza al motore e a ogni altro comando dell'operatore. Quando opportuno, disattivare i comandi di avviamento.

Non fare avvicinare personale non autorizzato né farlo lavorare sul motore durante la manutenzione.

- La manomissione dell'installazione del motore o dei cablaggi forniti dal produttore originale può essere pericolosa. Possono derivarne lesioni personali, anche mortali, e/o danni al motore.
  - Sfiatare all'esterno lo scarico del motore quando si aziona il motore in un'area chiusa.
  - Indossare un casco, occhiali protettivi e qualsiasi altro indumento di protezione necessario.
  - Quando si lavora nei pressi di un motore in funzione, portare dispositivi di protezione per le orecchie per evitare danni all'udito.
  - Non indossare abiti ampi o gioielli che possano impigliarsi nei comandi o in altre parti del motore.
  - Accertarsi che tutte le protezioni e i coperchi siano fissati al proprio posto sul motore.
  - Non conservare mai liquidi per la manutenzione in recipienti di vetro. I recipienti di vetro possono rompersi.
  - Usare con attenzione tutte le soluzioni detergenti.
  - Segnalare tutte le riparazioni necessarie.
- Se non altrimenti specificato, eseguire la manutenzione nelle condizioni indicate di seguito.
- Il motore è spento. Accertarsi che il motore non possa avviarsi.



- I blocchi o i comandi di protezione sono inseriti.
- Staccare le batterie quando si eseguono operazioni di manutenzione o prima di eseguire delle riparazioni all'impianto elettrico. Staccare i cavi di massa delle batterie. Coprire con nastro isolante i cavi per evitare scintille.
- Scollegare il connettore dell'iniettore situato sulla base del coperchio valvole. Si prevencono così lesioni personali causate dall'alta tensione applicata agli iniettori. Non toccare i terminali dell'iniettore quando il motore è in funzione.
- Non tentare alcuna riparazione o registrazione sul motore mentre è in funzione.
- Non tentare riparazioni che non si sanno fare. Usare gli attrezzi adatti. Sostituire o riparare qualsiasi dispositivo danneggiato.
- Quando si avvia per la prima volta un motore nuovo o un motore su cui è stata eseguita la manutenzione, arrestare il motore se si verifica una condizione di velocità eccessiva. Questa operazione può essere eseguita arrestando la mandata di combustibile e/o di aria al motore.
- Avviare il motore dalla cabina degli operatori. Non cortocircuitare mai i terminali del motorino di avviamento o le batterie. Questo potrebbe escludere il sistema di avviamento in folle del motore e/o danneggiare l'impianto elettrico.

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

Smontare con cautela le parti qui indicate. Tenere uno straccio sopra le parti che vengono smontate per evitare che i liquidi sotto pressione schizzino o si versino.

- Tappi di rifornimento
- Ingrassatori
- Prese di pressione
- Sfiatatoi
- Tappi di scarico

Fare attenzione quando si tolgono i coperchi di chiusura. Allentare gradualmente, ma non togliere, gli ultimi due bulloni o dadi situati ai lati opposti del coperchio o del dispositivo. Prima di togliere gli ultimi due bulloni o dadi, fare leva sul coperchio per allentarlo e scaricare la pressione delle molle o qualsiasi altra pressione.

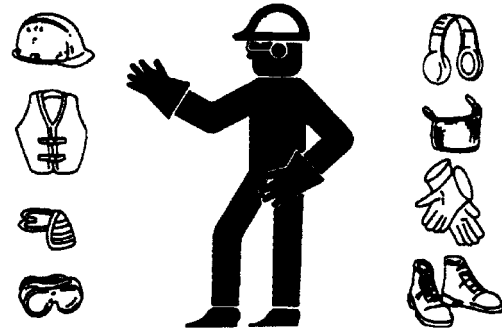


Illustrazione 5

g00702020

- Indossare un casco, occhiali protettivi e qualsiasi altro indumento di protezione necessario.
- Quando si lavora nei pressi di un motore in funzione, portare dispositivi di protezione per le orecchie per evitare danni all'udito.
- Non indossare abiti ampi o gioielli che possano impigliarsi nei comandi o in altre parti del motore.
- Accertarsi che tutte le protezioni e i coperchi siano fissati al proprio posto sul motore.
- Non conservare mai liquidi per la manutenzione in recipienti di vetro. I recipienti di vetro possono rompersi.
- Usare con attenzione tutte le soluzioni detergenti.
- Segnalare tutte le riparazioni necessarie.

**Se non altrimenti specificato, eseguire la manutenzione nelle condizioni indicate di seguito.**

- Il motore è spento. Accertarsi che il motore non possa avviarsi.
- Staccare le batterie quando si eseguono operazioni di manutenzione o prima di eseguire delle riparazioni all'impianto elettrico. Staccare i cavi di massa delle batterie. Coprire con nastro isolante i cavi per evitare scintille.
- Non tentare riparazioni che non si sanno fare. Usare gli attrezzi adatti. Sostituire o riparare qualsiasi dispositivo danneggiato.

## Aria compressa e acqua sotto pressione

L'aria compressa e/o l'acqua sotto pressione possono far schizzare via detriti e/o acqua bollente. Questo può causare infortuni.

Quando si usano aria compressa e/o l'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 di 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. Onde evitare gravi incidenti, se la pressione non è stata scaricata, non disassemblare nessun componente o parte dell'impianto idraulico. Per le procedure necessarie a scaricare la pressione idraulica, vedere le informazioni del produttore originale.

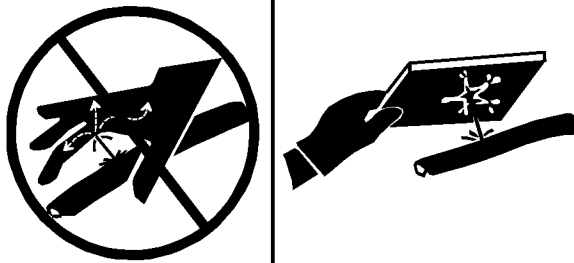


Illustrazione 6

g00687600

Per controllare l'eventuale presenza di perdite, utilizzare sempre un pezzo di cartone o un pannello. 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 liquidi

### AVVERTENZA

Occorre fare attenzione a contenere i fluidi durante l'ispezione, la manutenzione, le prove, le regolazioni e le riparazioni del prodotto. Quando si apre un compartimento o si smontano componenti contenenti liquidi, tenersi pronti a raccogliere il liquido in recipienti adatti.

Smaltire tutti i liquidi in conformità con le norme di legge e i regolamenti vigenti.

## Informazioni sull'amianto

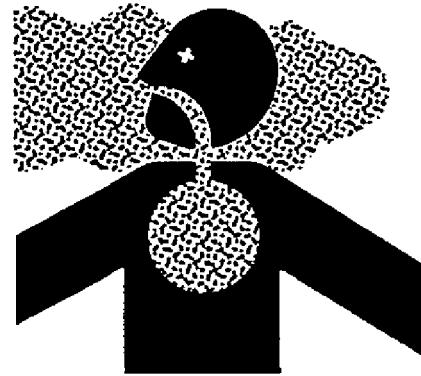


Illustrazione 7

g00702022

Le attrezzature e le parti di ricambio Perkins, spediti da Perkins, sono privi di amianto. Perkins consiglia di usare solo parti di ricambio originali Perkins. Se si usano parti di ricambio non originali che contengono amianto, è necessario seguire i consigli seguenti nella movimentazione di queste parti e dei detriti di amianto.

Prestare attenzione. Non respirare polvere che potrebbe essere generata durante la manipolazione di componenti che contengono fibre di amianto. Se respirata, questa polvere può essere dannosa alla salute. I componenti che potrebbero contenere fibre di amianto sono le pastiglie dei freni, i nastri dei freni, il materiale di frizione in genere, i dischi di attrito e certe guarnizioni. L'amianto presente in questi componenti è normalmente contenuto in una resina o sigillato in qualche modo. La normale manipolazione non è pericolosa fintanto che non viene generata polvere in sospensione contenente amianto.

Se è presente polvere che può contenere amianto, seguire le direttive qui indicate:

- Non usare mai aria compressa per pulire.
- Non spazzolare materiali contenenti amianto.
- Non molare materiali contenenti amianto.

- Per pulire materiali contenenti amianto usare metodi ad umido.
- Usare eventualmente un aspiratore equipaggiato con un filtro dell'aria del particolato ad alta efficienza (HEPA).
- Attrezzare i luoghi di lavoro permanenti con appositi aspiratori di aria.
- Se non c'è altro modo per controllare la polvere, indossare un respiratore adatto.
- Rispettare la normativa vigente per quanto riguarda i posti di lavoro. Negli Stati Uniti, usare le indicazioni della Occupational Safety and Health Administration (OSHA). Le indicazioni OSHA si possono reperire in *29 CFR 1910.1001*.
- Osservare la legislazione relativa al rispetto dell'ambiente per lo smaltimento dell'amianto.
- Evitare le aree dove nell'aria potrebbero essere presenti particelle di amianto.

## Smaltire adeguatamente i rifiuti

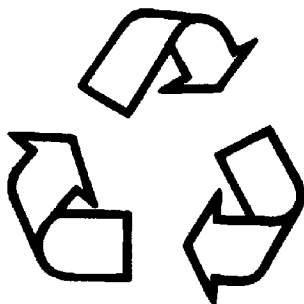


Illustrazione 8

g00706404

Lo smaltimento inadatto dei rifiuti può inquinare l'ambiente. I liquidi potenzialmente nocivi devono essere smaltiti secondo la normativa vigente.

Usare sempre recipienti a tenuta quando si scaricano i liquidi. Non versare i rifiuti sul suolo, in uno scarico o in una qualsiasi sorgente d'acqua.

i04837799

## Prevenzione di ustioni

Non toccare nessuna parte di un sistema del motore in funzione. Prima di eseguire qualsiasi manutenzione su un impianto del sistema, lasciarlo raffreddare.

Scaricare tutta la pressione nei sistemi pneumatici, idraulici, di lubrificazione, di alimentazione e di raffreddamento prima di staccare qualsiasi componente a essi connesso.

Dopo che il motore si è fermato, prima di eseguire operazioni di manutenzione o riparazione sulle tubazioni del motore occorre attendere 10 minuti consentendo lo scarico della pressione dalle tubazioni ad alta pressione.

Lasciare scaricare la pressione dall'impianto pneumatico, dall'impianto idraulico, dall'impianto di lubrificazione o dal circuito di raffreddamento prima di scollegare qualsiasi tubazione, raccordo o relativo elemento.

## Sistema a induzione



**Il rischio di ustioni da acido solforico può causare infortuni gravi se non mortali.**

Lo scambiatore di calore dei gas di scarico può contenere una piccola quantità di acido solforico. L'uso di combustibile con livelli di zolfo superiori a 15 ppm può aumentare quantitativamente la formazione di acido solforico. L'acido solforico può gocciolare dallo scambiatore di calore durante la manutenzione del motore. Il contatto con l'acido solforico è corrosivo per occhi, pelle e indumenti. Indossare sempre i dispositivi di protezione individuale (DPI) adeguati, indicati nella scheda sulla sicurezza dei materiali (MSDS) dell'acido solforico. Seguire sempre le indicazioni di pronto soccorso, illustrate nella scheda sulla sicurezza dei materiali (MSDS) dell'acido solforico.

## Liquido di raffreddamento

Quando il motore è alla temperatura di funzionamento, il liquido di raffreddamento è molto caldo. Inoltre, il liquido di raffreddamento è sotto pressione. Il radiatore e tutte le tubazioni ai riscaldatori o al motore contengono liquido di raffreddamento molto caldo.

Qualsiasi contatto con il vapore o il liquido di raffreddamento ad alta temperatura può causare gravi ustioni. Lasciare 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 è stato lasciato raffreddare.

Assicurarsi che il tappo di rifornimento sia freddo prima di rimuoverlo. Il tappo di rifornimento deve essere abbastanza freddo da poterlo toccare con le mani nude. Rimuovere il tappo di rifornimento lentamente per scaricare la pressione.

Il condizionatore del liquido di raffreddamento contiene alcali. Gli alcali possono causare lesioni. Non permettere che gli alcali vengano a contatto con la pelle, gli occhi o la bocca.

## Oli

L'olio surriscaldato e i componenti lubrificati surriscaldati possono causare lesioni personali. Non permettere all'olio bollente di venire a contatto con la pelle. Inoltre non permettere ai componenti bollenti di venire a contatto con la pelle.

## Batterie

L'elettrolita è un acido. L'elettrolita può causare lesioni. Inoltre, evitare il contatto dell'elettrolita con la pelle o gli occhi. Portare sempre degli occhiali protettivi quando si interviene sulle batterie. Lavarsi le mani dopo aver toccato le batterie e i connettori. Si raccomanda l'uso di guanti.

i04837779

## Prevenzione di incendi ed esplosioni



Illustrazione 9

g00704000

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

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

Se i coperchi del basamento del motore vengono rimossi entro 15 minuti da un arresto di emergenza, si può sprigionare una fiammata.

Determinare se il motore sarà messo in funzione in un ambiente i cui gas combustibili possono penetrare nel sistema di aspirazione dell'aria. Questi gas possono provocare un'eccessiva velocità del motore. Possono derivarne lesioni personali e danni alle 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 combustibile, olio e detriti. Non fare accumulare sul motore alcun materiale infiammabile combustibile o conduttivo.

Riporre i combustibili 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 utilizzate per riporre i materiali infiammabili.

Non esporre il motore ad alcun tipo di fiamma.

Le schermature dello scarico (se in dotazione) proteggono i componenti bollenti dello scarico da spruzzi di olio o combustibile in caso di rottura di una tubazione, un tubo flessibile o una tenuta. Gli schermi protettivi dello scarico devono essere installati correttamente.

Non saldare tubazioni o serbatoi che contengono 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 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 tutti 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 saldi, cavi della sezione raccomandata e cavi delle batterie soggetti a corretta manutenzione eviteranno 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 incanalati correttamente. Le tubazioni e i tubi flessibili devono avere un supporto adeguato e fascette resistenti. Serrare tutti i collegamenti alla coppia consigliata. Le perdite possono provocare incendi.

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



Illustrazione 10

g00704059

Fare attenzione durante il rifornimento del motore. Non fumare quando si esegue il rifornimento. Non eseguire il rifornimento vicino a fiamme libere o scintille. Arrestare sempre il motore prima di eseguire il rifornimento.

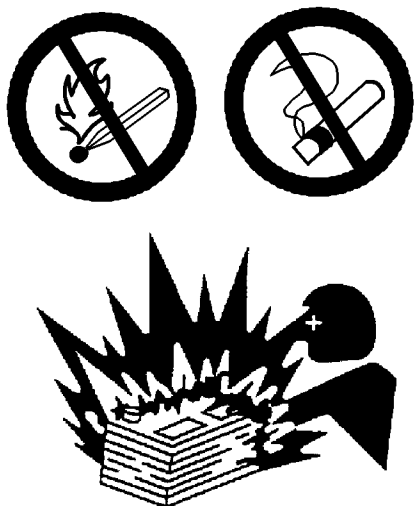


Illustrazione 11

g00704135

I gas sprigionati da una batteria possono esplodere. Tenere qualsiasi fiamma viva o scintilla lontana dalla parte superiore della batteria. Non fumare nelle aree in cui vengono caricate le batterie.

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

Collegamenti errati dei cavi ponte possono provocare esplosioni con conseguenti infortuni. Per le istruzioni specifiche, vedere la sezione Funzionamento di questo manuale.

Non mettere sotto carica una batteria congelata. Questo potrebbe 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. Acquisire familiarità con il funzionamento dell'estintore. Controllare l'estintore ed eseguirne la manutenzione a intervalli regolari. Seguire le istruzioni riportate 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 le parti di ricambio, rivolgersi al dealer Perkins o al distributore Perkins.

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

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

- Raccordi danneggiati o con perdite.
- Rivestimenti esterni danneggiati o tagliati.
- Cavi senza protezione.
- Rigonfiamento delle protezioni esterne.
- Parti flessibili dei tubi schiacciate.

- Armatura che fuoriesce dalle protezioni esterne.
- Raccordi d'estremità disallineati.

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

i02227219

## 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 non si siano ricevute istruzioni diverse.

Stare lontani da tutte le parti rotanti e in movimento. Lasciare installate le protezioni fino al momento di eseguire la manutenzione. Dopo che la manutenzione è stata eseguita, rimontare le protezioni.

Mantenere lontano gli oggetti dalle pale in movimento della ventola. Le pale della ventola possono proiettare o tagliare degli oggetti.

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 infortunato dalle schegge prima di colpire un oggetto.

i04191055

## Salire e scendere

Non salire sul motore o sul dispositivo post-trattamento del motore. Nel motore e nel dispositivo post-trattamento non sono previste posizioni per la salita e la discesa.

Consultare il produttore originale per le posizioni d'appoggio dei piedi e delle mani per la propria configurazione.

i04837794

## Tubazioni dell'olio ad alta pressione



**L'olio sotto alta pressione può causare infortuni.**

**NON permettere che l'olio sotto alta pressione entri in contatto con la pelle.**

**Indossare equipaggiamenti protettivi adatti quando si lavora con sistemi di olio ad alta pressione.**

L'olio ad alta pressione contenuto nella relativa tubazione serve a creare combustibile ad alta pressione negli iniettori unitari.

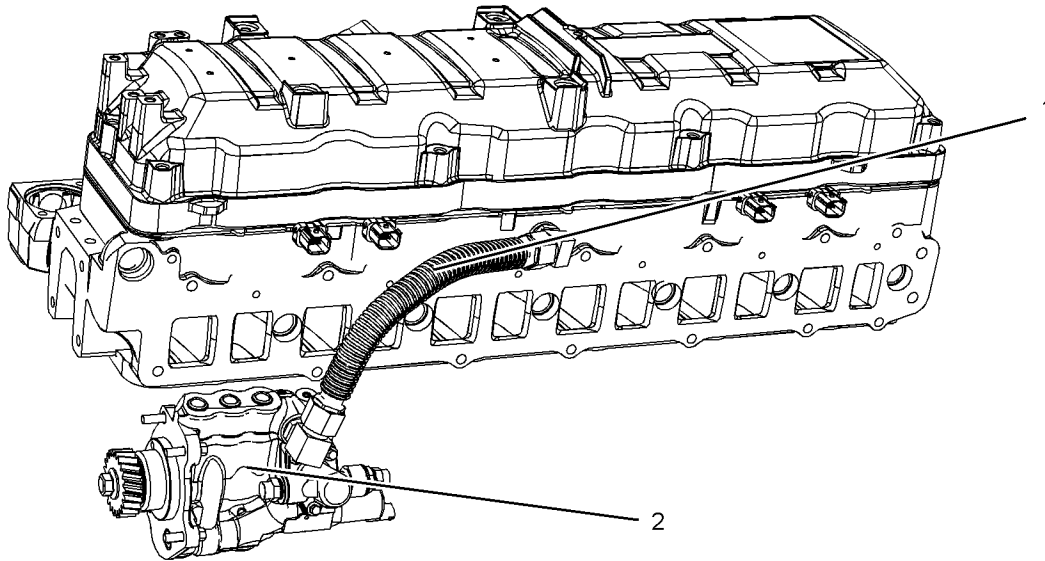


Illustrazione 12

g02722895

(1) Tubazione dell'olio ad alta pressione

(2) Pompa dell'olio ad alta pressione

La tubazione dell'olio ad alta pressione è la tubazione tra la pompa dell'olio ad alta pressione e il collettore dell'olio ad alta pressione nella testata. La tubazione ad alta pressione è diversa dalle tubazioni del combustibile di altri impianti di alimentazione.

Queste differenze si verificano per le seguenti ragioni:

- La tubazione dell'olio ad alta pressione è caricata costantemente con alta pressione.
- La pressione all'interno della tubazione dell'olio ad alta pressione è più elevata rispetto a quella di altri tipi di impianti di alimentazione.

Non salire sulla tubazione dell'olio ad alta pressione. Non flettere la tubazione dell'olio ad alta pressione. Non piegare o colpire la tubazione dell'olio ad alta pressione. Deformazioni o danni alla tubazione dell'olio ad alta pressione possono indebolirne la struttura e causare un guasto.

Non controllare la tubazione dell'olio ad alta pressione con il motore o il motorino di avviamento in funzione. Dopo che il motore si è fermato, prima di svolgere operazioni di manutenzione o riparazione, attendere 10 minuti per consentire lo scarico della pressione dalla tubazione dell'olio ad alta pressione.

Ispezionare visivamente la tubazione dell'olio ad alta pressione prima di avviare il motore. Questa ispezione va eseguita giornalmente.

Se si ispeziona il motore mentre è in funzione, seguire sempre la procedura corretta per prevenire il rischio di penetrazione di liquidi. Vedere il Manuale di funzionamento e manutenzione, "Informazioni generali sui pericoli".

- Ispezionare la tubazione dell'olio ad alta pressione per rilevare eventuali danni, deformazioni, scheggiature, tagli, piegature o ammaccature.
- Non mettere in funzione il motore in caso di perdite. Vedere Smontaggio e montaggio, "Tubazione dell'olio ad alta pressione - Rimozione e installazione".
- Se la tubazione dell'olio ad alta pressione è serrata alla coppia corretta, ma presenta perdite, sostituirla.
- Non fissare nessun altro componente alla tubazione dell'olio ad alta pressione.

i02869814

## 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.

i02398993

## Arresto del motore

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

Usare il pulsante di arresto di emergenza (se in dotazione) SOLO in situazioni di emergenza. NON usare il pulsante di arresto di emergenza per normali arresti del motore. Dopo un arresto di emergenza, NON avviare il motore finché 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.



Per arrestare un motore a controllo elettronico, interrompere l'alimentazione elettrica e/o la mandata d'aria al motore

i04837791

## Impianto elettrico

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

Per evitare che le scintille possano accendere i gas combustibili prodotti da alcune batterie, il cavo negativo “-” deve essere collegato per ultimo dalla sorgente esterna di energia alla posizione principale di messa a terra.

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

## Modalità di collegamento a massa

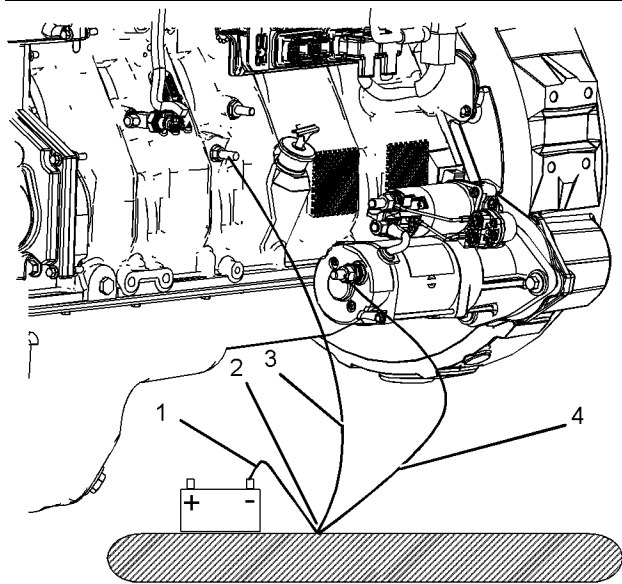


Illustrazione 13

g02430157

Esempio tipico

- (1) Massa alla batteria
- (2) Posizione primaria per il collegamento a massa
- (3) Massa al blocco motore
- (4) Massa al motorino di avviamento

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

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 cavi di terra tra il motore e il telaio possono essere danneggiati da scariche elettriche.

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

Le connessioni di massa devono essere serrate ed esenti da corrosione. L'alternatore deve essere messo a massa con il 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 partire sempre dalla batteria.

i04837759

## 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. L'ECM (Engine Control Module, modulo di controllo del motore) è in grado di monitorare le condizioni operative del motore. Se uno dei parametri del motore si estende al di fuori del campo consentito, l'ECM avvierà un'azione immediata.

Per il monitoraggio del motore sono disponibili le seguenti azioni: **AVVERTENZA**, **ALLERTA INTERVENTO** e **ARRESTO**.

Molti dei parametri controllati dall'ECM possono essere programmati per le funzioni di monitoraggio del motore. Nell'ambito del Sistema di monitoraggio del motore si possono monitorare i seguenti parametri:

- 
- Pressione dell'aria nel collettore di aspirazione
  - Temperatura del collettore di aspirazione
  - Temperatura del liquido di raffreddamento
  - Pressione dell'olio motore
  - Temperatura dell'olio motore
  - Posizione dell'albero motore
  - Posizione dell'albero a camme
  - Pressione combustibile
  - Tensione del sistema

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

## Sezione informazioni sul prodotto

### Informazioni generali

i04837775

### Illustrazione delle viste dei modelli

#### Motore 1600D

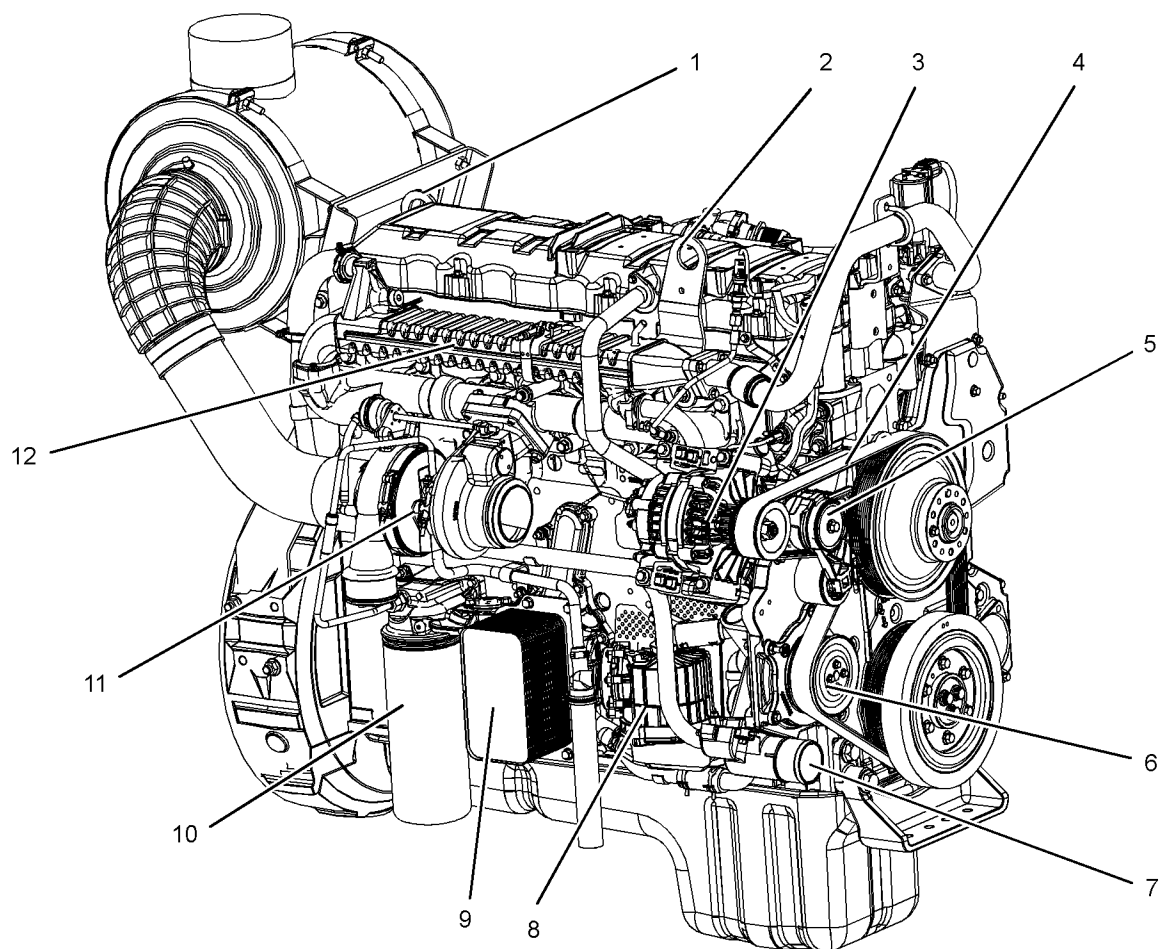


Illustrazione 14

g02757356

- (1) Occhio di sollevamento posteriore
- (2) Occhio di sollevamento anteriore
- (3) Alternatore
- (4) Cinghia di trasmissione
- (5) Tendicinghia

- (6) Pompa del liquido di raffreddamento
- (7) Collegamento ingresso liquido di raffreddamento
- (8) Sfiatatoio del basamento
- (9) Scambiatore di calore dell'olio

- (10) Filtro dell'olio
- (11) Turbocompressore
- (12) Refrigeratore per la riduzione di ossido di azoto

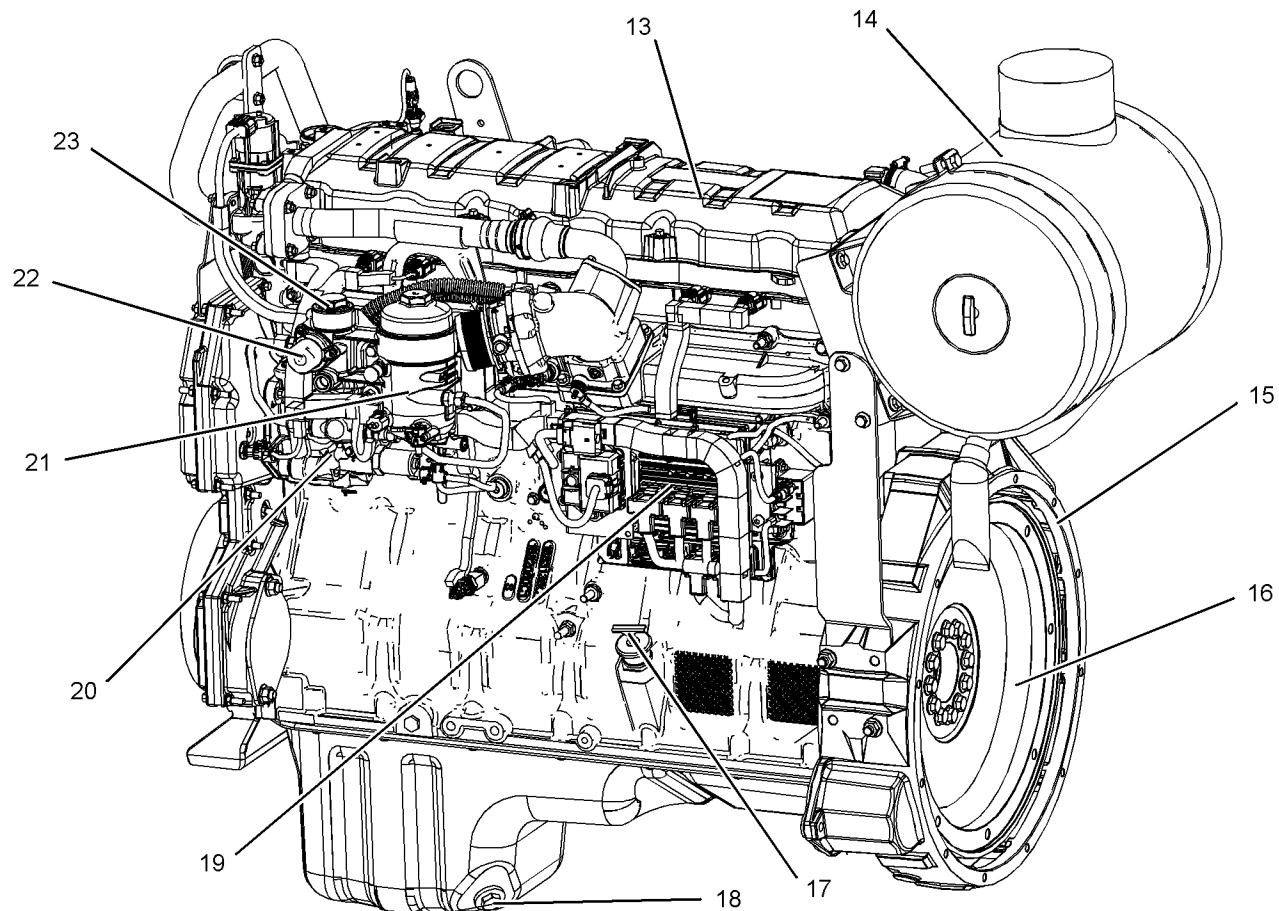


Illustrazione 15

g02430477

(13) Coperchio del meccanismo valvola  
(14) Filtro dell'aria  
(15) Alloggiamento del volano  
(16) Volano

(17) Bocchettone di riempimento dell'olio  
(18) Tappo di scarico dell'olio  
(19) Modulo di controllo  
(20) Pompa dell'olio ad alta pressione

(21) Filtro secondario del combustibile  
(22) Pompa di adescamento manuale  
(23) Elemento primario del filtro carburante

## Impianto liquido di raffreddamento del motore 1600D

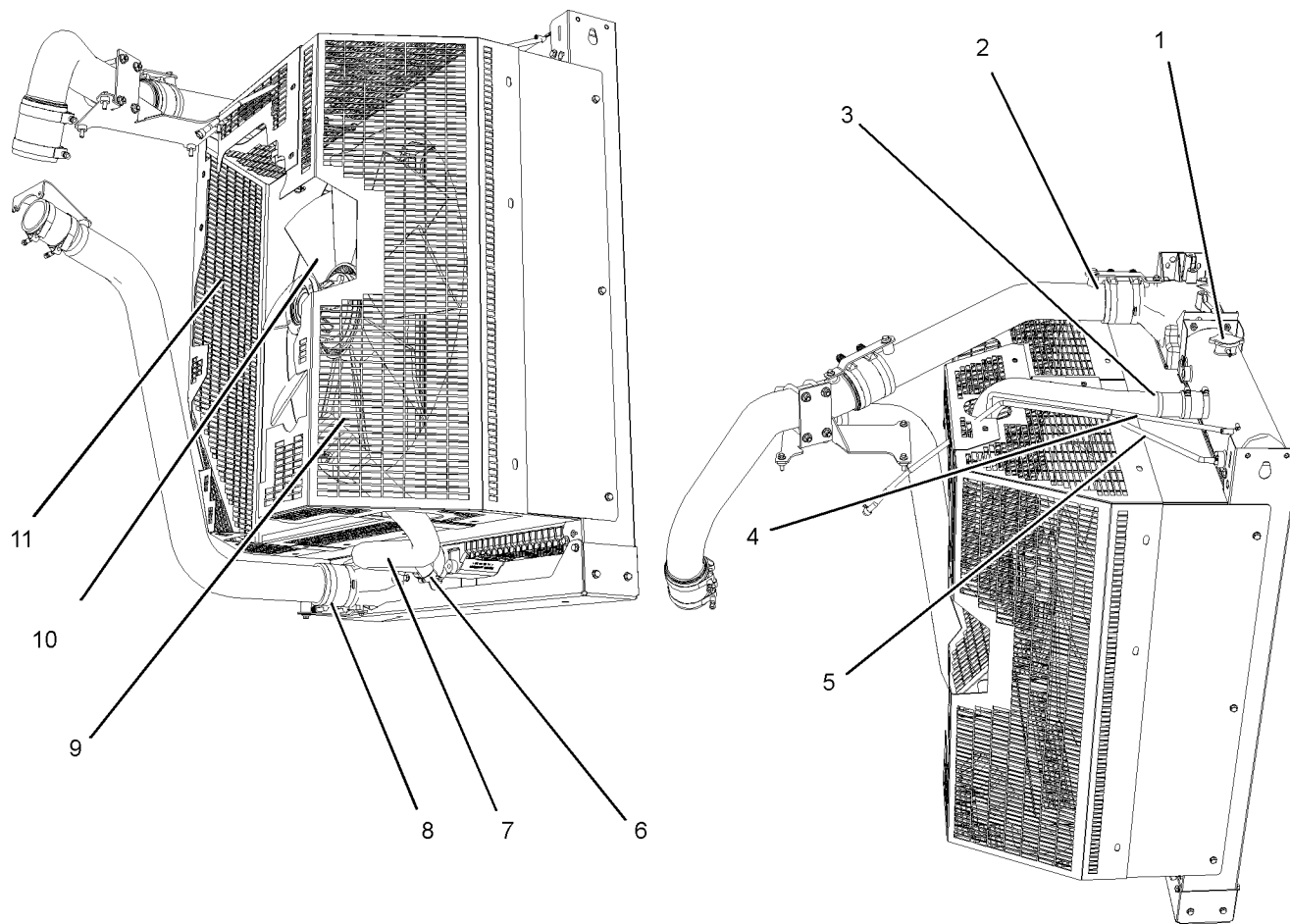


Illustrazione 16

g02430617

- |   |                                     |  |
|---|-------------------------------------|--|
| (1) Tappo di rifornimento del radiatore     | (5) Camicia di sfiato posteriore    | (8) Collegamento refrigeratore di carica |
| (2) Collegamento refrigeratore di carica    | (6) Tappo di scarico del liquido di | aria-aria                                |
| (3) Collegamento di ingresso del liquido di | raffreddamento                      | (9) Protezione ventola                   |
| raffreddamento                              | (7) Collegamento uscita liquido di  | (10) Ventola                             |
| (4) Tubazione di sfiato anteriore           | raffreddamento                      | (11) Protezione ventola                  |

## Motore 1600A

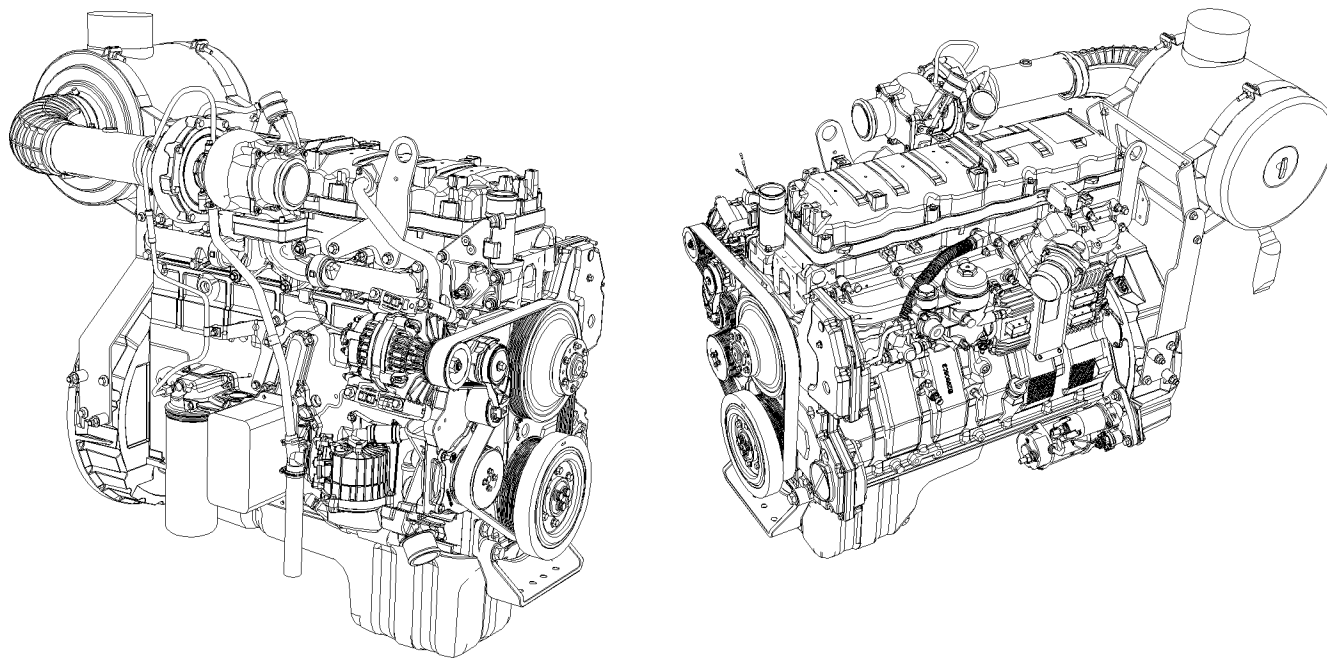


Illustrazione 17  
Esempio tipico

g02794993

i04837770

### Descrizione del prodotto

I motori industriali Perkins serie 1600 hanno le seguenti caratteristiche:

- Sei cilindri in linea
- Ciclo a quattro tempi
- Turbocompresso con intercooler

I motori della serie 1600 sono suddivisibili in due diversi gruppi: motore LBSFC 1606A non regolamentato e motore 1606D conforme alla norma UE punto 3A.

I motori 1606D prevedono l'installazione del NRS (NOx Reduction System, sistema di riduzione dell'ossido di azoto).

### Caratteristiche tecniche del motore

**Nota:** L'estremità anteriore del motore è opposta a quella del volano. Il lato sinistro e destro del motore sono determinati dal lato del volano. Il cilindro numero 1 è il cilindro anteriore.

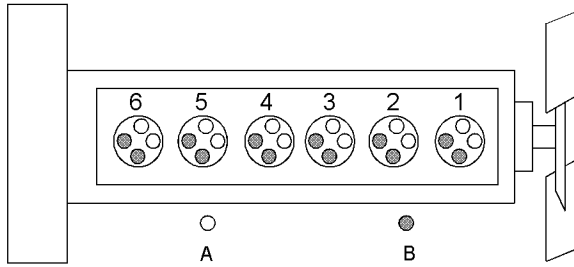


Illustrazione 18

g02433836

Ubicazioni dei cilindri e delle valvole

- (A) Valvole di aspirazione  
(B) Valvole di scarico

Tabella 1

Caratteristiche tecniche dei motori della serie 1600	
Campo di funzionamento (giri/m)	da 1.500 a 1.800 <sup>(1)</sup>
Numero di cilindri	6 in linea
Alesaggio	Diametro manicotto 116,6 mm
Corsa	146
Potenza	da 298 a 315 kW (da 400 a 422 hp) <sup>(2)</sup>
Aspirazione	Turbocompresso con intercooler
Rapporto di compressione	da 17,2 a 1
Cilindrata	9,3 l
Ordine di accensione	1-5-3-6-2-4
Rotazione (estremità del volano)	Antiorario

(1) In base all'applicazione.

(2) Potenza lorda

L'albero motore prevede sette cuscinetti di banco principali e una biella fratturata collegata a ogni perno di banco dell'albero motore. I pistoni hanno un asse sfalsato e sono costituiti da un pezzo unico in acciaio. Il monoblocco prevede rivestimenti bagnati con tenuta singola. L'albero a camme è supportato da quattro boccole e azionato da un ingranaggio di comando. L'albero a camme aziona le valvole di mandata. Ogni cilindro ha due valvole di aspirazione e due valvole di scarico.

L'olio lubrificante del motore viene erogato da una pompa dell'olio Gerotor. Il motore ha uno scambiatore di calore dell'olio e un filtro dell'olio avvitabile.

Il combustibile diesel viene prelevato dal serbatoio del combustibile e inviato in un filtro a rete e nella pompa del combustibile. La pompa del combustibile trasferisce il combustibile nel filtro del combustibile principale. Dal filtro del combustibile principale, il combustibile viene inviato internamente agli iniettori combustibile mediante un collettore combustibile interno. Gli iniettori combustibile usano l'olio lubrificante del motore proveniente dalla pompa ad alta pressione per aumentare la pressione di iniezione. Gli iniettori sono controllati mediante l'ECM (Electronic Control Module, modulo di controllo elettronico) del motore.

## Prodotti commerciali e motori Perkins

Perkins non garantisce la qualità o le prestazioni dei fluidi e dei filtri non-Perkins.

Quando dispositivi ausiliari o materiale di consumo (filtri, additivi, catalizzatori, ecc.) costruiti da altri fabbricanti sono usati sui prodotti Perkins, la garanzia Perkins non è influenzata semplicemente dall'uso degli stessi.

**In ogni caso, eventuali rotture che potessero risultare 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

i04837750

### Ubicazione delle targhette e delle etichette

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. Queste informazioni consentono di identificare con precisione i codici delle parti di ricambio.

### Identificazione del motore

I motori Perkins sono identificati da un numero di serie.

Un esempio tipico di numero di serie del motore è XGE F\*\*\*\* U00001W.

X \_\_\_\_\_ Prodotto a Stafford

G \_\_\_\_\_ Impiego (Tabella 2)

E \_\_\_\_\_ Tipo di motore (Tabella 3)

F \_\_\_\_\_ Numero di cilindri (Tabella 4)

\*\*\*\* Numero di fabbricazione costante

N \_\_\_\_\_ Costruito negli Stati Uniti

00001 \_\_\_\_\_ Numero progressivo del motore

W \_\_\_\_\_ Anno di costruzione

Tabella 2

Applicazione	
<b>G</b>	Gruppo elettrogeno

Tabella 3

Tipo di motore (Diesel)	
<b>A</b>	TAG1
<b>B</b>	TAG2
<b>D</b>	TAG3
<b>E</b>	TAG4
<b>F</b>	TAG5
<b>H</b>	TAG6

Tabella 4

Numero di cilindri	
<b>F</b>	6
<b>H</b>	8
<b>M</b>	12
<b>R</b>	16

I concessionari Perkins e i distributori Perkins hanno bisogno di questi numeri per individuare i componenti che fanno parte del motore. Queste informazioni consentono di identificare con precisione i codici delle parti di 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"/>
For spares quote Engine No.	

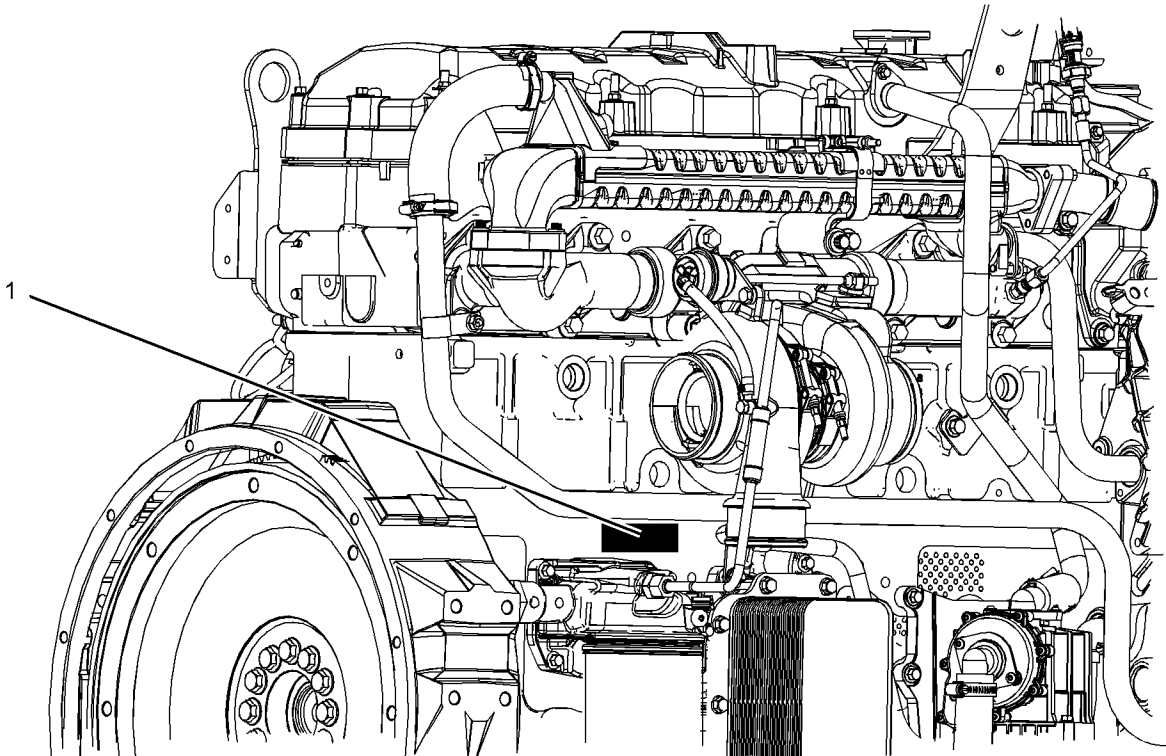
---

Illustrazione 19  
Esempio tipico

g02435523

La targhetta del numero di serie si trova sul lato destro del monoblocco, sopra il filtro dell'olio motore.

---



---

Illustrazione 20  
Esempio tipico

g02435519

i04837771

## Etichetta di certificazione delle emissioni

L'etichetta delle emissioni del motore 1600D si trova sulla parte posteriore del coperchio del meccanismo delle valvole.


IMPORTANT ENGINE INFORMATION		
ENGINE FAMILY: #####		Initial Injector Timing: Electronic
Engine Type: #####		Displacement: 9.3 Litres
Emissions Control System: #####		
Valve Lash Cold Inlet - ## Exhaust - ##		
This engine conforms to EU 97/68/EC directive for large non road and off-road compression ignition engines, constant speed only. This engine is certified to operate on commercially available diesel fuel.		
		Part No. #####

Illustrazione 21  
Esempio tipico

g02435679

L'etichetta delle emissioni del motore 1600A si trova sulla parte posteriore del coperchio del meccanismo delle valvole.

EMISSION CONTROL INFORMATION


**INFORMATION APPLICABLE TO USA ONLY**

THIS ENGINE IS SOLELY FOR EXPORT AND IS THEREFORE  
EXEMPT UNDER 40 CFR 1068.230 FROM U.S. EMISSIONS  
STANDARDS AND RELATED REQUIREMENTS.

Part No. #####

Illustrazione 22

g02834955

i04837776

## Informazioni di riferimento

Le seguenti informazioni possono essere necessarie per ordinare i ricambi. Identificare l'ubicazione delle informazioni relative al motore di cui dispone. Annotare l'informazione 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 \_\_\_\_\_

Giri/min del motore \_\_\_\_\_

Filtro a rete del combustibile \_\_\_\_\_

Elemento del filtro combustibile \_\_\_\_\_

Filtro dell'olio lubrificante \_\_\_\_\_

Capienza totale dell'impianto di lubrificazione  
\_\_\_\_\_Capienza totale del circuito di raffreddamento  
\_\_\_\_\_

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

Cinghia di trasmissione \_\_\_\_\_

## Sezione funzionamento

# Sollevamento e stoccaggio del motore

i04837757

## Sollevamento del prodotto

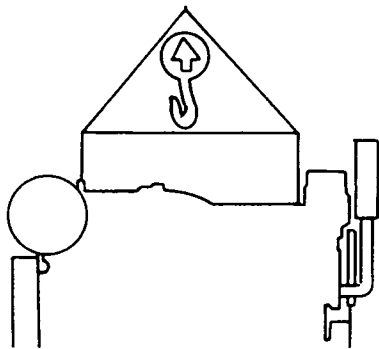


Illustrazione 23

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 i componenti pesanti. Sollevare il motore usando una trave regolabile. Tutti i supporti (catene e cavi) devono essere paralleli gli uni agli altri. Cavi e catene devono essere perpendicolari alla sommità dell'oggetto da sollevare.

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

Per rimuovere SOLO il motore, usare gli occhielli di sollevamento previsti sul motore.

Gli occhielli di sollevamento sono stati concepiti e installati per particolari configurazioni del motore. Eventuali modifiche al motore e/o agli occhielli possono rendere inadeguati gli occhielli e le staffe di sollevamento. Se si apportano modifiche al motore, assicurarsi che i dispositivi di sollevamento siano adeguati. Per informazioni sugli accessori per il corretto sollevamento del motore, rivolgersi al dealer Perkins.

i04837755

## Immagazzinamento dei prodotti

Per informazioni sullo stoccaggio del motore, rivolgersi a Perkins Engine Company limited, Stafford.

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

### Livello "A"

Il livello "A" garantisce una protezione di 12 mesi ai motori diesel e a gas. Questo livello si riferisce a motori trasportati in un container o su un autocarro. Il livello "A" si applica al trasporto di componenti all'interno del Regno Unito e dell'Europa.

### Livello "B"

Questo livello è supplementare al livello "A". Il livello "B" garantisce una protezione di 2 anni in condizioni di stoccaggio normali a temperature comprese tra  $-15^{\circ}\text{C}$  e  $+55^{\circ}\text{C}$  ( $5^{\circ}\text{F}$  e  $99^{\circ}\text{F}$ ) e con umidità relativa del "90%". Il livello "B" si applica al trasporto di componenti oltreoceano.

### Livello "C"

Per la protezione del prodotto di livello "C", rivolgersi a Perkins Engines Company Limited Stafford.

## Caratteristiche e comandi del motore

i04837788

### Allarmi e arresti

#### Arresti del motore

Gli arresti vengono attivati elettricamente o meccanicamente. Gli arresti attivati elettricamente sono comandati dall'ECM.

Gli arresti sono impostati a livelli critici per i seguenti elementi:

- Temperatura di funzionamento
- Pressione di funzionamento
- Livello operativo

Determinati arresti dovranno essere ripristinati prima dell'avvio del motore.

#### AVVERTENZA

Determinare sempre la causa dell'arresto del motore. Eseguire le riparazioni necessarie prima di accingersi a riavviare il motore.

Acquisire familiarità con i seguenti elementi:

- Tipi e ubicazioni degli arresti
- Condizioni che causano il funzionamento di ogni arresto
- Procedimento di ripristino necessario per avviare di nuovo il motore

#### Allarmi del motore

Gli allarmi vengono attivati elettricamente. Il funzionamento degli allarmi è controllato dall'ECM.

L'allarme viene attivato da un sensore o da un interruttore. Quando il sensore o l'interruttore vengono attivati, viene inviato un segnale all'ECM. L'ECM genera un codice evento. L'ECM invia un segnale per accendere la spia.

Il motore può essere dotato dei seguenti sensori o interruttori:

- Sensore della temperatura dell'olio motore

- Sensore della pressione dell'olio motore
- Sensore della temperatura del liquido di raffreddamento del motore

i04837796

### Spie e indicatori

Questo motore può non avere gli stessi indicatori o tutti gli indicatori descritti. Per maggiori informazioni relative al pacchetto degli indicatori, chiedere informazioni al produttore originale.

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

Cambiamenti significativi nelle letture degli indicatori segnalano problemi con l'indicatore o con il motore. 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. Per assistenza rivolgersi al distributore Perkins.

#### 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 venire danneggiato.



**Pressione dell'olio motore** – La pressione olio motore al minimo è pari a 103 kPa (15 psi).

- La pressione dell'olio del motore 1600A a carico massimo va da 340 a 360 kPa (49 a 52 psi)
- La pressione dell'olio del motore 1600D a carico massimo è 370 kPa (53 psi)



**Temperatura del liquido di raffreddamento dell'acqua delle camice dei cilindri** – La temperatura tipica dell'acqua nel motore è compresa tra 88 °C e 109 °C (190 °F e 228 °F). In alcune condizioni le temperature possono essere più elevate. La lettura della temperatura dell'acqua può variare secondo il carico. La lettura non deve mai superare 109 °C (228 °F).

La lettura della temperatura dell'acqua può variare secondo il carico. La lettura non deve mai superare 109 °C (228 °F).

1. Nel sistema di raffreddamento è installato un interruttore temperatura acqua elevata.



**Contagiri** – Indica il regime del motore (giri/min).



**Amperometro** – Questo indicatore segnala l'intensità della carica o della scarica nel circuito della batteria. L'indicatore dovrebbe sempre puntare a destra dello "0" (zero).



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

i04837768

## Sistema di monitoraggio

S:

### **ATTENZIONE**

**Se si è selezionato la modalità di arresto e la spia di avvertenza si accende, il motore può arrestarsi entro 20 secondi dal momento dell'accensione della spia. A seconda dell'applicazione, si devono prendere speciali precauzioni per evitare infortuni. Se necessario, il motore può essere riavviato per manovre di emergenza.**

#### AVVERTENZA

Il sistema di monitoraggio del motore non rappresenta una garanzia contro gravi guasti. Gli intervalli programmati e i programmi di riduzione della potenza sono previsti per minimizzare i falsi allarmi e per avvisare in tempo l'operatore di arrestare il motore.

Vengono monitorati i seguenti parametri:

- Temperatura del liquido di raffreddamento
- Temperatura dell'aria nel collettore d'aspirazione
- Pressione dell'aria nel collettore di aspirazione
- Pressione dell'olio
- Temperatura dell'olio
- Pressione del combustibile
- Regime/fasatura del motore.
- Temperatura del combustibile
- Pressione atmosferica (Pressione barometrica)
- Pressione di comando iniezione

- Interruttore per acqua nel combustibile

## Opzioni programmabili e funzionamento del sistema

### **ATTENZIONE**

**Se è stata selezionata la modalità di Allarme/Riduzione di potenza/Arresto e la spia di allarme si accende, arrestare il motore appena possibile. A seconda delle applicazioni, potrebbe essere necessario adottare precauzioni speciali per evitare infortuni.**

Il motore può essere programmato in uno dei seguenti modi:

#### “Avvertenza”

La spia arancione di “allarme” si “accende” e il segnale di allarme viene attivato con continuità per avvisare l'operatore che i valori di uno o più parametri del motore non rientrano nell'intervallo dei valori normali.

#### “Riduzione di potenza”

La potenza viene ridotta se il motore supera i limiti di funzionamento prestabiliti. La potenza viene ridotta limitando la mandata del combustibile all'impianto di iniezione. L'entità della riduzione della mandata di carburante dipende dalla gravità del guasto che ha causato questo provvedimento; di regola fino al 50%. Alla riduzione della mandata del combustibile corrisponde una riduzione prestabilita della potenza del motore.

#### “Arresto”

La spia di allarme arancione si “ACCENDE” e anche la spia di arresto rossa si “ACCENDE”.

Il motore può essere arrestato in soli 3 secondi. Dopo l'arresto, il motore può essere riavviato in caso di emergenza. Tuttavia, la causa dell'arresto iniziale persisterà ancora. Il motore può essere arrestato ancora una volta in soli 3 secondi.

Per ulteriori informazioni o assistenza per le riparazioni, rivolgersi al concessionario Perkins o al distributore Perkins.

i04837758

## Sensori e componenti elettrici

Nelle illustrazioni di questa sezione è mostrata la posizione tipica dei sensori. Il motore di cui si dispone potrebbe avere un aspetto diverso da quello mostrato, a seconda dell'impiego a cui è destinato.

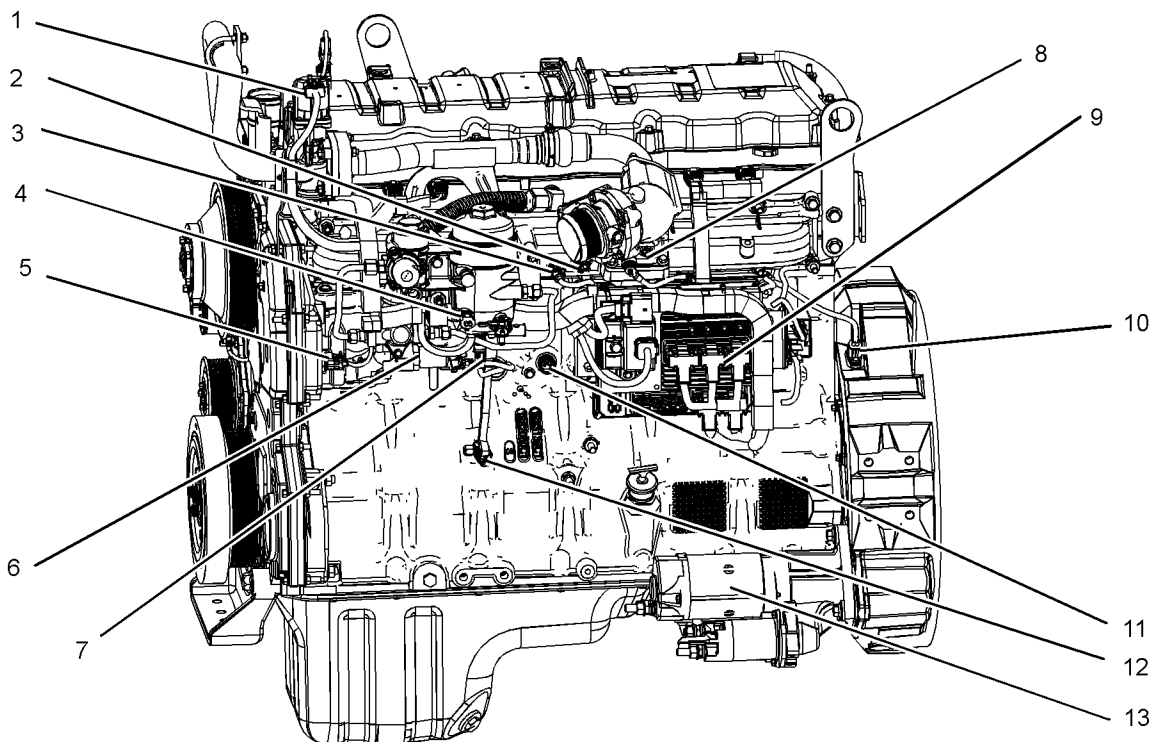


Illustrazione 24

g02435937

- |  |   |   |
|--|---|---|
| (1) Valvola di controllo del sistema di abbattimento NOx (NRS) | (5) Sensore della temperatura dell'olio motore          | (10) Sensore di posizione albero motore             |
| (2) Sensore della pressione assoluta del collettore            | (6) Regolatore della pressione di iniezione             | (11) Riscaldatore camicia liquido di raffreddamento |
| (3) Sensore della temperatura dell'aria del collettore         | (7) Sensore della pressione del combustibile del motore | (12) Sensore della pressione dell'olio motore       |
| (4) Sensore acqua nel combustibile                             | (8) Riscaldatore dell'aria di aspirazione               | (13) Motorino di avviamento                         |
|  | (9) Modulo di controllo                                 |   |

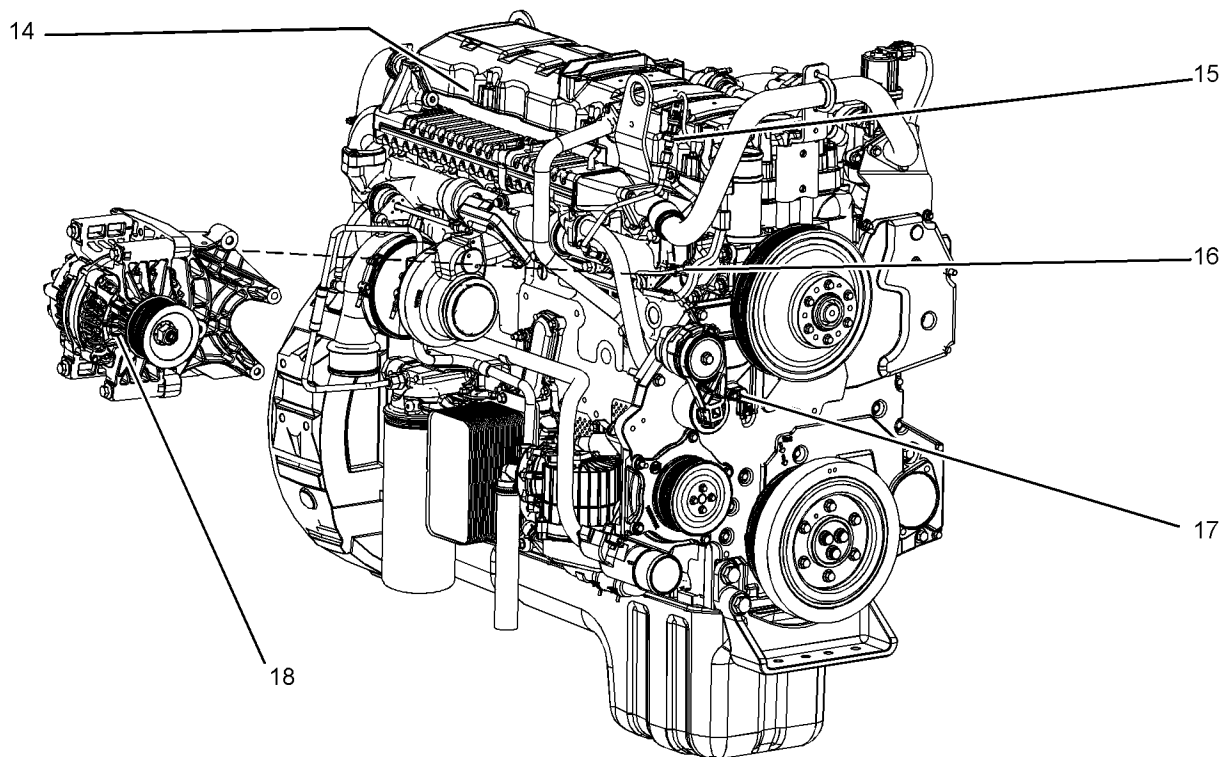


Illustrazione 25

g02731387

(14) Sensore della pressione di comando dell'iniezione (interno)  
(15) Sensore della contropressione dello scarico

(16) Sensore della temperatura del liquido di raffreddamento del motore  
(17) Sensore di posizione albero a camme  
(18) Alternatore

L'alternatore è mostrato separatamente per maggiore chiarezza.



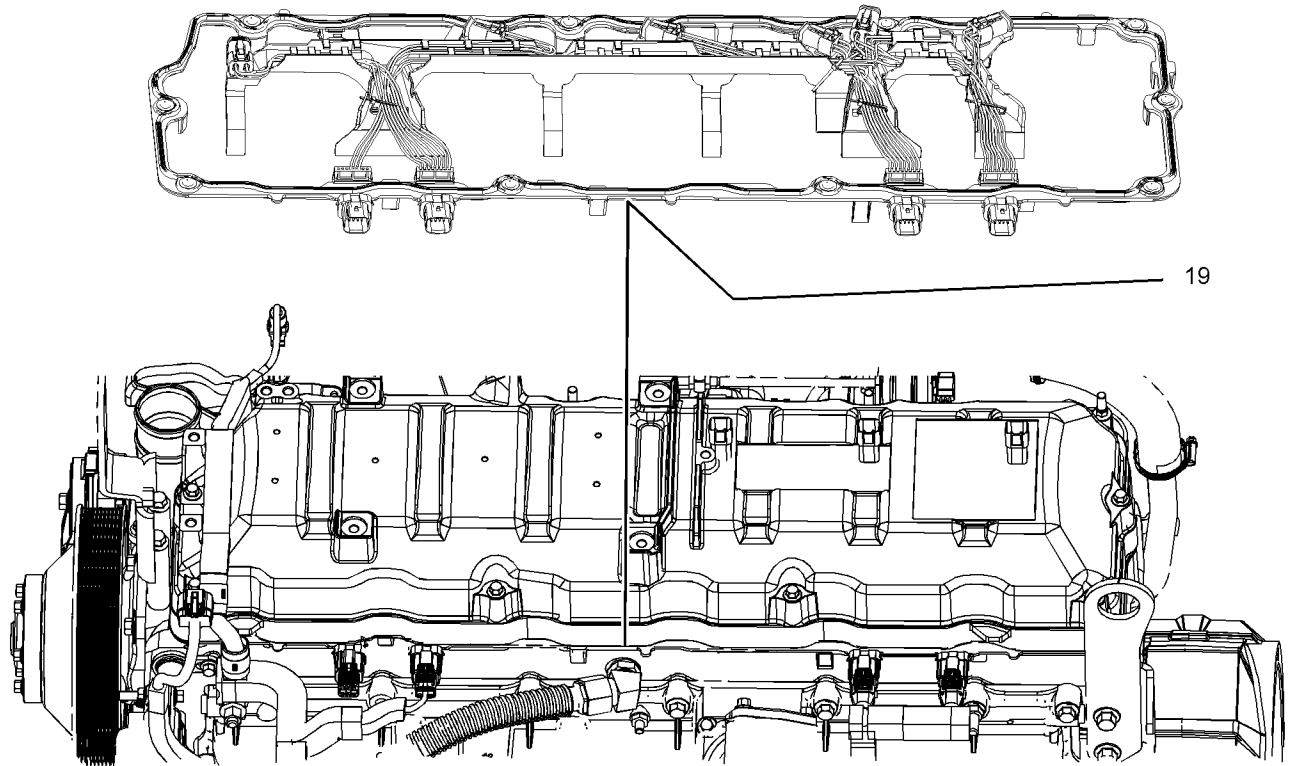


Illustrazione 26  
(19) Connettore e tenuta

g02740697

Sezione funzionamento  
Caratteristiche e comandi del motore

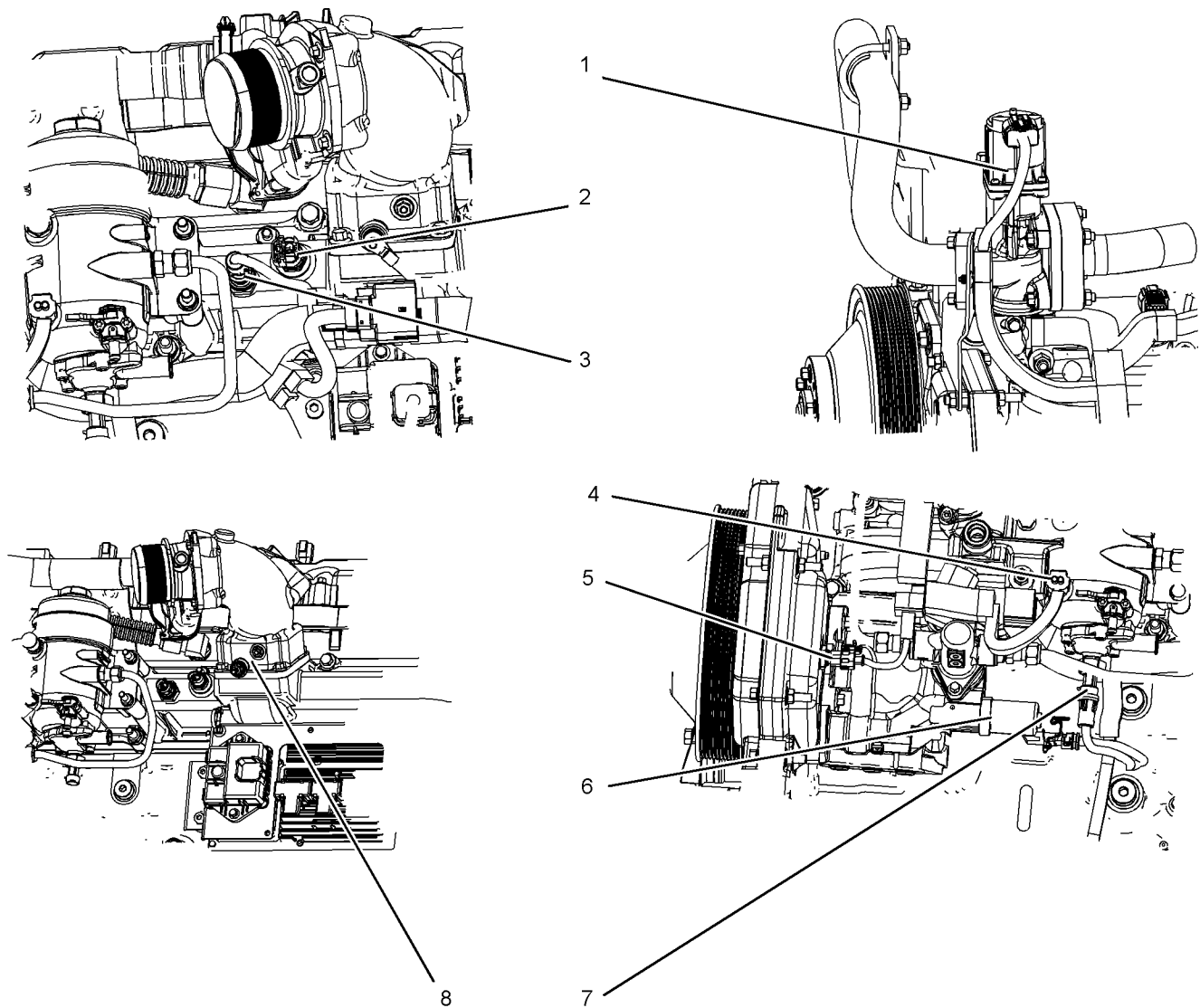


Illustrazione 27

g02732035

- (1) Valvola di controllo del sistema di abbattimento NOx (NRS)
- (2) Sensore della pressione assoluta del collettore
- (3) Sensore della temperatura dell'aria del collettore

- (4) Sensore acqua nel combustibile
- (5) Sensore della temperatura dell'olio motore
- (6) Regolatore della pressione di iniezione
- (7) Sensore della pressione del combustibile del motore

- (8) Riscaldatore dell'aria di aspirazione

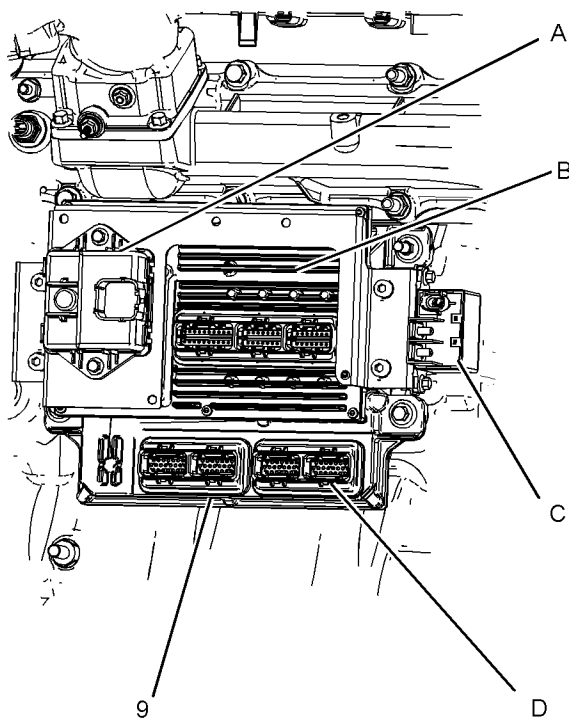


Illustrazione 28

g02732036

(9) Modulo di controllo  
(A) Driver per la valvola NRS

(B) IDM (Injection Drive Module, modulo di comando iniezione)

(C) Relè ad alta corrente  
(D) Modulo elettronico di controllo (ECM)

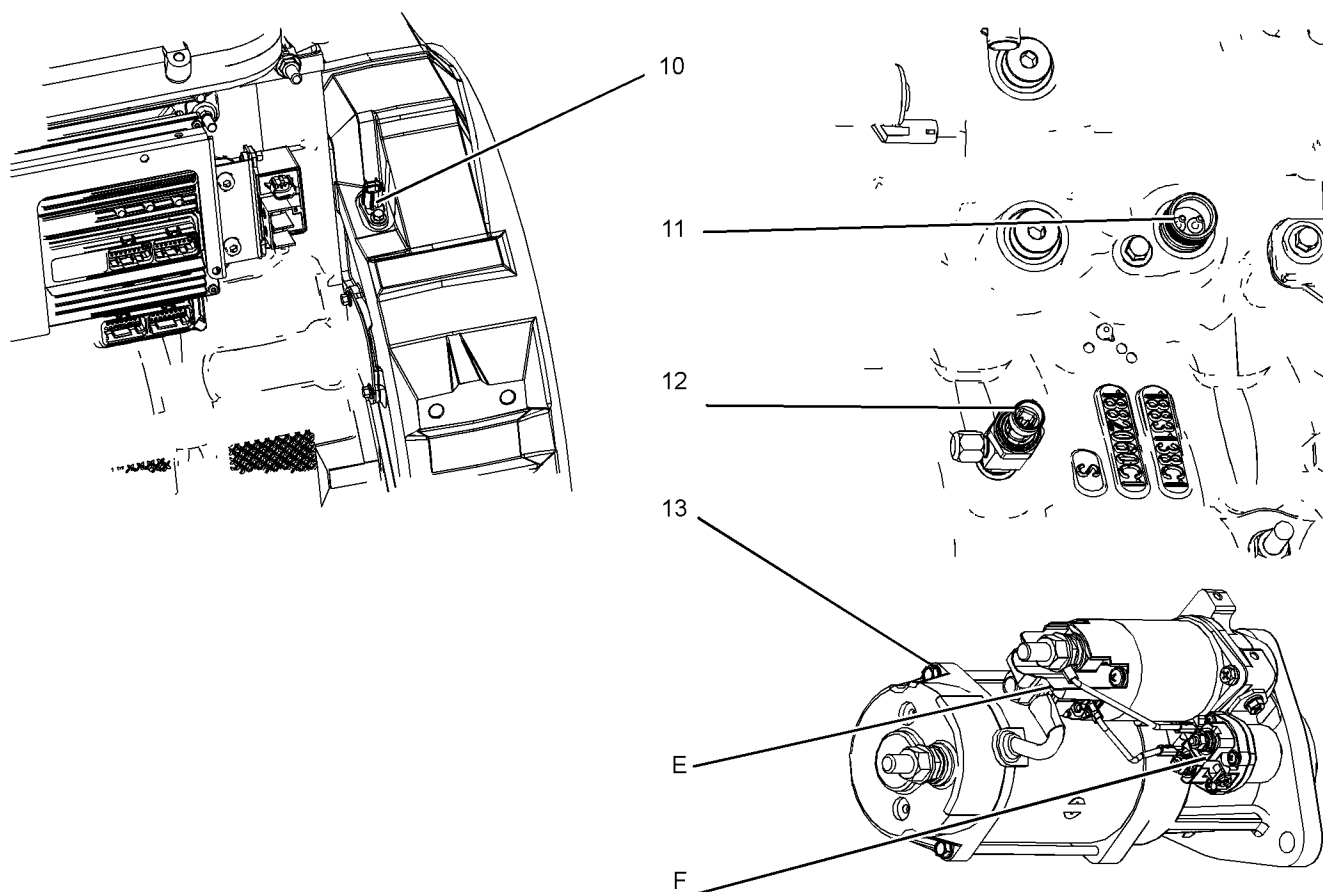


Illustrazione 29

g02732039

(10) Sensore di posizione albero motore  
(11) Riscaldatore camicia liquido di  
raffreddamento

(12) Sensore della pressione dell'olio motore  
(13) Motorino di avviamento  
(E) Solenoide

(F) Relè

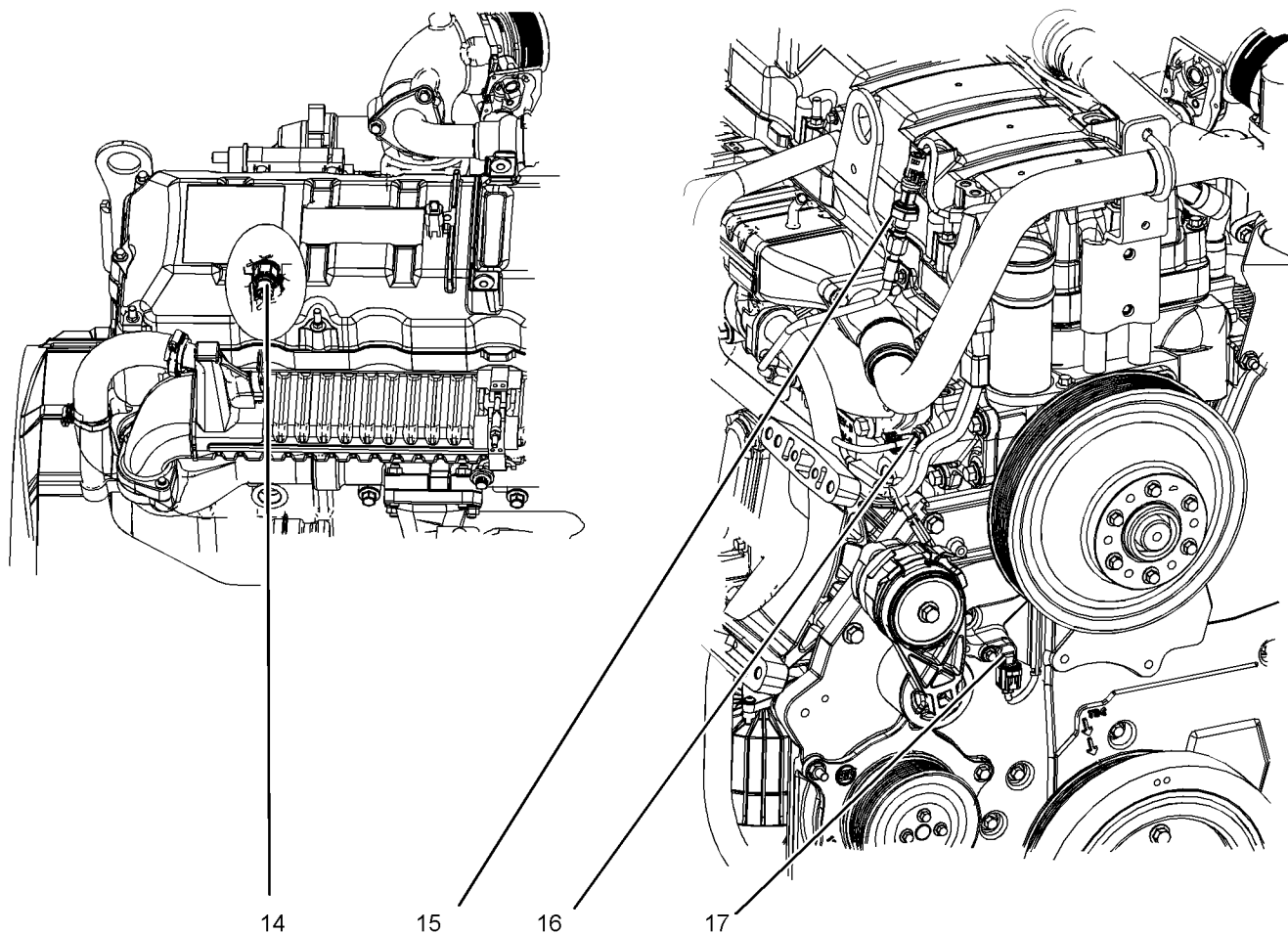


Illustrazione 30

(14) Sensore della pressione di comando dell'iniezione

(15) Sensore della contropressione dello scarico

(16) Sensore della temperatura del liquido di raffreddamento

(17) Sensore di posizione albero a camme

g02732040

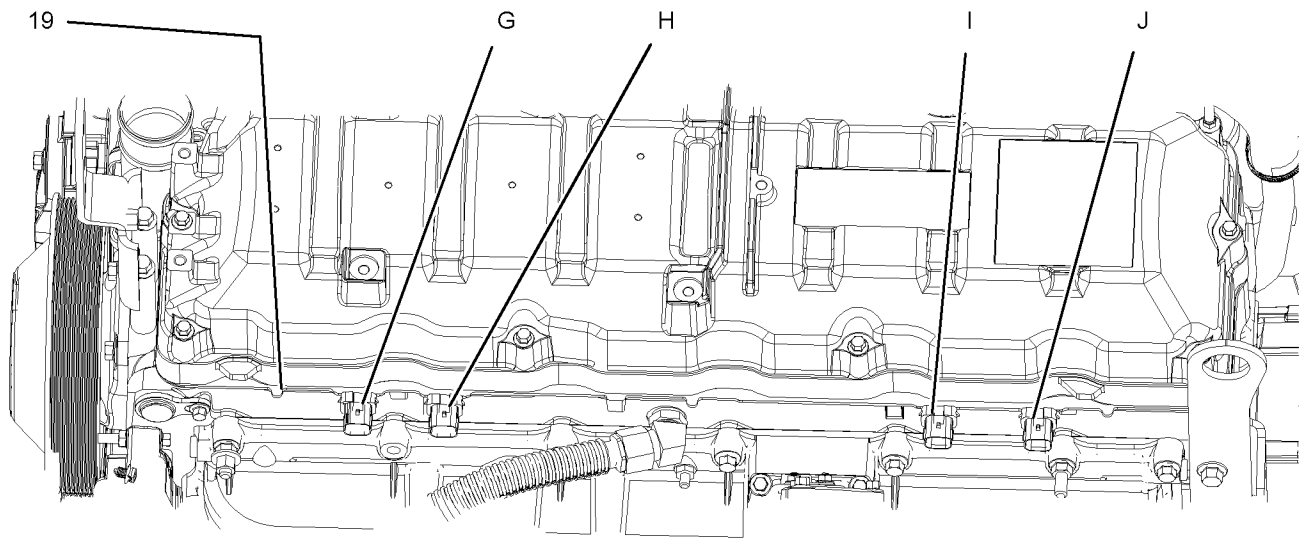


Illustrazione 31

g02740857

Elemento 18 alternatore non illustrato.

(19) Connettore e tenuta  
(G) Collegamento pressione di comando  
dell'iniezione

(H) Connettore per gli iniettori 1 e l'iniettore 2  
(I) Connettore per gli iniettori 3 e l'iniettore 4  
(J) Connettore per gli iniettori 5 e l'iniettore 6

## Cablaggio

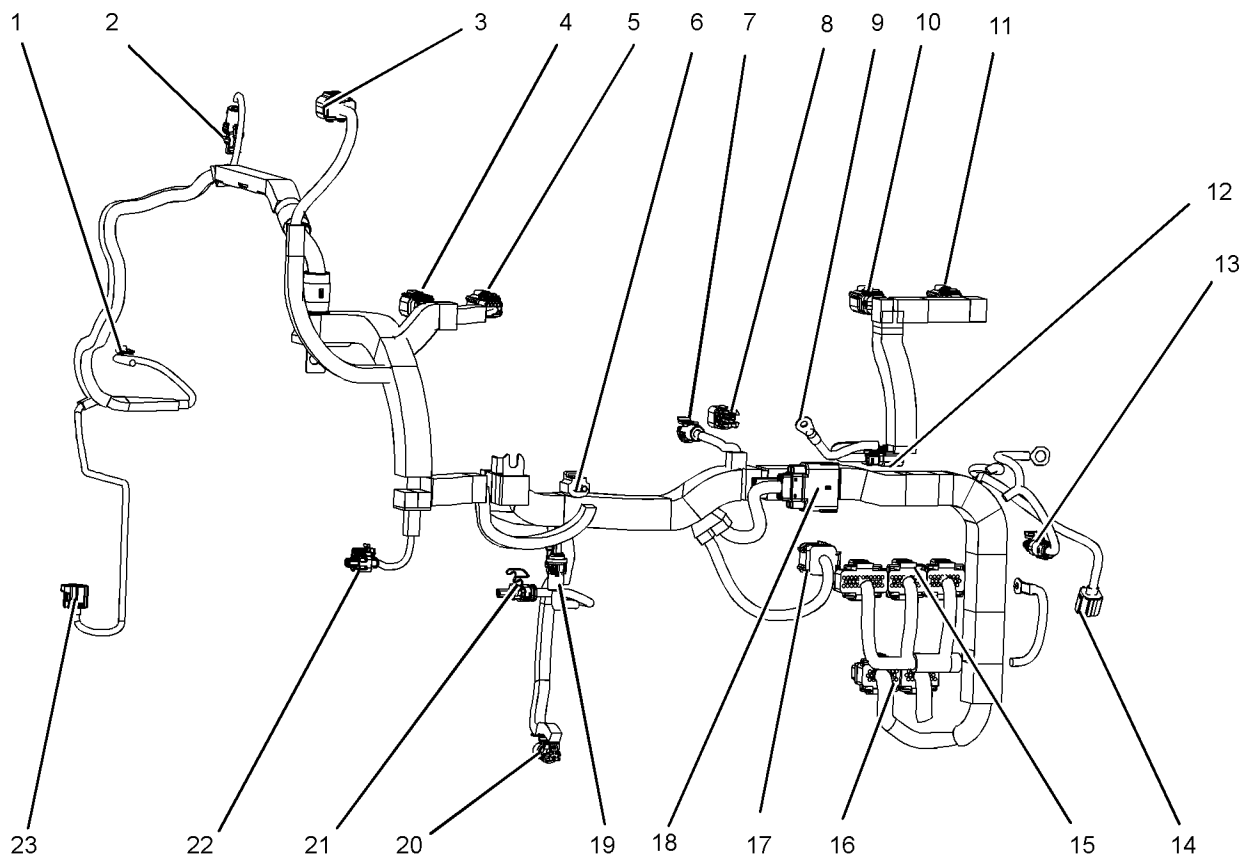


Illustrazione 32

g02740876

- (1) Temperatura del liquido di raffreddamento
- (2) Sensore della controcompressione dello scarico
- (3) NRS
- (4) Comando dell'iniezione
- (5) Iniettori 1 e 2
- (6) Acqua nel combustibile
- (7) Temperatura dell'aria di aspirazione
- (8) Pressione assoluta del collettore
- (9) Terminale del riscaldatore di aspirazione
- (10) Iniettori 3 e 4
- (11) Iniettori 5 e 6
- (12) Tappo del riscaldatore di aspirazione
- (13) Relè
- (14) Posizione dell'albero motore
- (15) Collegamenti di comando iniettore
- (16) ECM
- (17) Comando NRS
- (18) Collegamento cliente
- (19) Combustibile a bassa pressione
- (20) Pressione dell'olio motore
- (21) Regolatore della pressione di iniezione
- (22) Temperatura dell'olio
- (23) Collegamento posizione albero a camme

## 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.

i04837764

### 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 è in grado di recuperare i codici registrati. I codici registrati possono essere cancellati mediante lo strumento elettronico di servizio Perkins.

## 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

i04837790

### 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 il Manuale di funzionamento e manutenzione, "Pianificazione degli intervalli di manutenzione".

- Aprire la valvola di alimentazione del combustibile (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 combustibile potrebbe essere defluito dall'impianto di alimentazione. L'aria può essersi infiltrata nella scatola del filtro. Inoltre, quando i filtri del combustibile 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 il 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 una targhetta "NON METTERE IN FUNZIONE" o avvertenza simile apposta sull'interruttore di avviamento o sui comandi.
- Ripristinare tutti i componenti degli arresti o di allarme (se in dotazione).
- Accertarsi che ogni attrezzatura comandata dal motore sia staccata dal motore stesso. Ridurre al minimo o rimuovere i carichi elettrici.
- Accertarsi che il livello del liquido di raffreddamento sia corretto.

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

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 riscaldi 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.

## 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).

### Avviamento del motore

1. Staccare qualsiasi attrezzatura condotta.
2. Ruotare l'interruttore a chiave in posizione ATTIVATO e attendere che la spia di avviamento si spenga.

**Nota:** A temperature ambiente basse, è necessario un riscaldatore dell'aria di ingresso. Sarà l'ECM a stabilire se occorre che il riscaldatore dell'aria invii un avviso all'aria di aspirazione per avviare il motore.

3. Ruotare l'interruttore a chiave in posizione di AVVIAMENTO. Quando il motore si avvia, rilasciare l'interruttore a chiave. L'interruttore a chiave torna in posizione ATTIVATO.

---

#### 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, lasciare l'interruttore d'avviamento o il pulsante e attendere due minuti per consentire al motorino d'avviamento di raffreddarsi prima di tentare di avviare il motore di nuovo.

---

4. Controllare la pressione dell'olio con il motore in funzione. La pressione dell'olio deve essere 103 kPa (15 psi) entro pochi secondi dall'azionamento del motore; se la pressione dell'olio non è corretta, arrestare il motore e ricercare immediatamente le cause. Se il motore non riesce a raggiungere la pressione dell'olio minima di 276 kPa (40 psi) o se si è attivata un'altra avvertenza, arrestare il motore e ricercare immediatamente le cause.
5. Se il motore non si avvia, ripetere le operazioni da punto 2 a punto 3.
6. Se il motore non si avvia dopo tre tentativi, determinare la causa.

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.

## Funzionamento a bassa temperatura

i04837756

### Funzionamento a bassa temperatura

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

- Tipo di combustibile usato
- Viscosità dell'olio motore
- Dispositivo opzionale di ausilio all'avviamento a basse temperature
- Condizioni della batteria

Il funzionamento e la manutenzione di un motore con temperature sotto zero sono complessi a causa delle seguenti condizioni:

- Condizioni meteorologiche
- Modalità di impiego del motore

Le 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 di funzionamento minima di 81 °C (177,8 °F). Il raggiungimento della temperatura di funzionamento aiuterà a evitare 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. Questo significa che il motore è in grado di riavviarsi prontamente anche dopo essere stato arrestato per un certo periodo di tempo.
- Prima dell'inizio della stagione fredda, introdurre in ogni compartimento il lubrificante adatto.
- Controllare ogni settimana tutti i componenti di gomma (tubi flessibili, cinghie di trasmissione 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 lubrificante 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 Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi".

### Consigli sul liquido di raffreddamento

Garantire la protezione del sistema di raffreddamento per la più bassa temperatura prevista. Per la miscela di liquido di raffreddamento consigliata, vedere il 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 della camicia del liquido di raffreddamento

Se installato, il riscaldatore della camicia del liquido di raffreddamento riscalda il liquido di raffreddamento della camicia del motore che circonda il monoblocco. Tale calore aggiuntivo garantisce quanto segue:

- Aumento dell'avviabilità.

Una volta arrestato il motore, è possibile attivare un riscaldatore elettrico. Di solito un riscaldatore efficiente deve avere una potenza di 1250 W a 120 Volt. Se il motore deve funzionare in ambienti freddi, rivolgersi al distributore Perkins per ulteriori informazioni. Potrebbe rendersi necessario anche un riscaldatore della coppa dell'olio.

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.

- Candeelette 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"

i04837795

## Componenti dell'impianto di alimentazione in climi freddi

### Serbatoi del combustibile

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

I serbatoi del combustibile debbono contenere dispositivi per scaricare acqua e sedimenti dal fondo dei serbatoi. 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 combustibile direttamente dal fondo del serbatoio. Se il motore è equipaggiato con questo impianto, è importante eseguire una manutenzione regolare del filtro del combustibile.

Scaricare l'acqua e i sedimenti da tutti i serbatoi di stoccaggio del combustibile secondo i seguenti intervalli: settimanalmente, agli intervalli di sostituzione dell'olio e al rifornimento del serbatoio del combustibile. Questa procedura impedisce che acqua e/o sedimenti vengano pompati dal serbatoio di stoccaggio del combustibile al serbatoio del combustibile del motore.

### Filtro combustibile

Tra il serbatoio del combustibile e gli iniettori elettronici del combustibile sono installati un filtro a rete e un filtro del combustibile. Dopo aver cambiato il filtro, adescare sempre l'impianto di alimentazione per rimuovere le bolle d'aria dal sistema. Per ulteriori informazioni sull'adescamento dell'impianto di alimentazione, vedere il Manuale di funzionamento e manutenzione nella sezione Manutenzione.

## Arresto del motore

i04837785

### 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 singole applicazioni hanno differenti sistemi di controllo. Assicurarsi che le procedure di arresto siano state comprese. Attenersi alle seguenti indicazioni generali per arrestare il motore.

1. Rimuovere il carico dal motore. Far girare il motore senza carico per 5 minuti per raffreddarlo.
2. Al termine del periodo di raffreddamento relativo al sistema di arresto del motore, arrestare il motore e girare l'interruttore a chiave di accensione in posizione DISATTIVATO. Se necessario, vedere le istruzioni fornite dal produttore OEM.

i01947939

### 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 maggiori informazioni sul pulsante di arresto di emergenza, fare riferimento alle informazioni del produttore originale.

Assicurarsi che tutti i componenti del sistema esterno, che servono al funzionamento del motore siano ben fissati dopo che il motore è stato arrestato.

## Dopo l'arresto del motore

i02592665

**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.



## Sezione manutenzione

## Rifornimenti

i04837754

## Rifornimenti

## Sistema di lubrificazione

Le capacità di rifornimento della coppa dell'olio motore rispecchiano 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 capacità dei filtri dell'olio ausiliari, consultare i dati forniti dal produttore originale. Consultare il Manuale di funzionamento e manutenzione, "sezione Manutenzione" per ulteriori informazioni sulle caratteristiche dei lubrificanti.

Tabella 5

Motore Rifornimenti	
Compartimento o sistema	Massimo
Coppa dell'olio motore <sup>(1)</sup>	35,96 l (7,9 galloni imperiali)

<sup>(1)</sup> Questi valori indicano le capacità approssimative della coppa dell'olio del basamento compresi i filtri dell'olio standard montati in fabbrica. I motori con filtri dell'olio ausiliari richiedono una quantità di olio maggiore. Per la capacità dei filtri dell'olio ausiliari, consultare i dati forniti dal produttore originale.

## Sistema di raffreddamento

Per la capacità dei circuiti esterni vedere le specifiche del produttore originario. Queste informazioni sulla capacità sono necessarie per stabilire la quantità di liquido di raffreddamento necessaria per l'intero sistema di raffreddamento.

Tabella 6

Motore Rifornimenti	
Compartimento o sistema	
Solo motore 1600A	11,8 l (2,6 galloni imperiali)
Intero sistema del motore 1600A	30,9 l (6,8 galloni imperiali)
Solo motore 1600D	13,2 l (2,9 galloni imperiali)
Intero sistema del motore 1600D	32,3 l (7,1 galloni imperiali)

i04837784

## Raccomandazioni sui fluidi

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

## Informazioni generali

### AVVERTENZA

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

### AVVERTENZA

Queste raccomandazioni sono soggette a variazioni senza preavviso. Rivolgersi al distributore Perkins di zona per le raccomandazioni più aggiornate.

## Requisiti del combustibile diesel

Perkins non è in grado di valutare e monitorare costantemente tutte le specifiche dei combustibili diesel distillati che vengono pubblicate dai governi nazionali e dagli enti tecnologici.

Nella tabella 7 viene fornito un riferimento affidabile e riconosciuto per valutare le prestazioni previste dei combustibili diesel distillati ottenuti di fonti tradizionali.

Le prestazioni soddisfacenti del motore dipendono dall'uso di un combustibile di buona qualità. L'uso di un combustibile di buona qualità garantisce i seguenti risultati: lunga durata del motore e livelli di emissioni degli scarichi accettabili. Il combustibile deve soddisfare i requisiti minimi riportati nella tabella 7.

### AVVERTENZA

Le note in calce sono una parte fondamentale della tabella Specifiche dei combustibili diesel distillati Perkins. Leggere TUTTE le note in calce.

Tabella 7

Specifiche dei combustibili diesel distillati Perkins				
Caratteristica	Unità di misura	Requisiti	ProvaASTM	Prova/ISO
Aromatici	% in volume	35% massimo	D1319	ISO3837
Ceneri	% in peso	0,01% massimo	D482	ISO6245
Residui carboniosi sul 10% dei fondi	% in peso	0,35% massimo	D524	ISO4262
Numero di cetano <sup>(1)</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	-	Combustibile Diesel N. 3 massimo	D130	ISO2160
Densità a 15 °C (59 °F) <sup>(2)</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
zolfo <sup>(3)</sup>	% massa	<b>Motore 1606A</b> 1% massimo	D5453/D26222	ISO 20846/ISO 20884
		<b>Motore 1606D</b> 0,05% massimo		

(continua)

7 Tabella (continua)

Viscosità cinematica <sup>(4)</sup>	"mm <sup>2</sup> /S (cSt)"	La viscosità del combustibile inviato alla pompa di iniezione del combustibile. "1,4 minima/4,5 massima"	D445	ISO3405
Acqua e sedimenti	% in peso	0,1% massimo	D1796	ISO3734
Acqua	% in peso	0,1% massimo	D6304	Nessuna prova equivalente
Sedimenti	% in peso	0,05% massimo	D473	ISO3735
Gomme e resine <sup>(5)</sup>	mg/100 mL	10 mg per 100 ml massimo	D381	ISO6246
Diametro d'usura rettificato del potere lubrificante a 60 °C (140 °F). <sup>(6)</sup>	mm	0,46 massimo	D6079	ISO12156-1

- (1) Per il corretto funzionamento del motore ad altitudini maggiori o a basse temperature, si consiglia un combustibile con un numero di cetano più alto.
- (2) "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 30".
- (3) Le disposizioni regionali, nazionali o internazionali possono imporre un combustibile con un limite specifico per il tenore di zolfo. Prima di scegliere il combustibile da usare in un'applicazione specifica del motore, consultare tutte le disposizioni vigenti. I modelli di motore **1606A** possono funzionare con combustibili con tenore di zolfo >500 PPM (0,05%), laddove consentito dalla legge. Combustibili con contenuto di zolfo. I modelli di motore **1606D** sono stati progettati per funzionare con combustibile a basso tenore di zolfo ≤500 PPM (0,05%). I combustibili ad alto tenore di zolfo aumentano anche le probabilità di corrosione dei componenti interni. Livelli di zolfo superiori allo 0,5% possono ridurre drasticamente gli intervalli di cambio olio. Per ulteriori informazioni, vedere in questo manuale, "Raccomandazioni sui fluidi (Informazioni generali sui lubrificanti)".
- (4) I valori della viscosità del combustibile sono i valori del combustibile come inviato alle pompe di iniezione. I combustibili devono 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 si utilizza un combustibile a bassa viscosità, potrebbe essere necessario raffreddarlo per mantenere una viscosità di 1,4 cSt o superiore nella pompa di iniezione. I combustibili con un elevato grado di viscosità necessitano di appositi riscaldatori per abbassare la viscosità a 4,5 cSt nella pompa di iniezione.
- (5) Seguire le condizioni di prova e le procedure per i motori a benzina.
- (6) Il potere lubrificante è un parametro importante per i combustibili a basso e bassissimo tenore di zolfo. Per determinare il potere lubrificante del combustibile, usare la *prova con moto alternativo ad alta frequenza (HFRR) ISO 12156-1* o *ASTM D6079*. Se la capacità lubrificante di un combustibile non rientra nei requisiti minimi, consultare il fornitore del combustibile. Non trattare il combustibile senza avere prima consultato il fornitore. Alcuni additivi non sono compatibili. Tali additivi possono causare problemi all'impianto di alimentazione.

### AVVERTENZA

L'utilizzo di combustibili non conformi alle indicazioni di Perkins può avere le seguenti conseguenze: difficoltà di avviamento, combustione non efficiente, depositi negli iniettori, durata ridotta dell'impianto di alimentazione, depositi nella camera di combustione e durata ridotta del motore.

I motori prodotti da Perkins hanno ottenuto la certificazione con il combustibile indicato dall'Agenzia per la protezione ambientale degli Stati Uniti. I motori prodotti da Perkins sono certificati con il combustibile indicato dalla certificazione europea e da altri enti di regolamentazione. Perkins non certifica motori diesel per combustibili diversi.

**Nota:** Il proprietario e l'operatore del motore hanno la responsabilità di usare il combustibile stabilito dall'EPA e dalle altre relative agenzie di controllo.

## Caratteristiche del combustibile diesel

Indicazioni di Perkins

### Numero di cetano

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

Normalmente, per i combustibili diesel attuali il numero di cetano è maggiore di 45. Tuttavia, in alcune zone si può trovare un numero di cetano pari a 40. Gli Stati Uniti sono una zona in cui si può trovare un basso valore di cetano. In condizioni di avviamento normali, è necessario un valore di cetano minimo di 40. Per il funzionamento ad altitudini elevate o a basse temperature può essere necessario un valore di cetano più alto.

Il combustibile con basso numero di cetano può essere la causa principale dei problemi di avviamento a freddo.

## Viscosità

La viscosità è la proprietà di un liquido di offrire resistenza al taglio o allo scorrimento. La viscosità diminuisce con l'aumentare della temperatura. Per i normali combustibili fossili, la diminuzione della viscosità è definita da una funzione logaritmica. Il riferimento comune è la viscosità cinematica. Questo valore è dato dal rapporto tra la viscosità dinamica di un fluido e la sua densità. Normalmente, la viscosità cinematica viene misurata con viscosimetri capillari a gravità a temperature standard. Per il metodo di prova, vedere *ISO 3104*.

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

Perkins consiglia una viscosità cinematica compresa tra 1,4 e 4,5 cSt per il combustibile erogato alla pompa di iniezione. Se si utilizza un combustibile a bassa viscosità, potrebbe essere necessario raffreddarlo per mantenere una viscosità di 1,4 cSt o superiore nella pompa di iniezione. I combustibili con un elevato grado di viscosità necessitano di appositi riscaldatori per abbassare la viscosità a 4,5 cSt nella pompa di iniezione.

## Densità

La densità è la massa del combustibile per unità di volume a una temperatura specifica. Questo parametro influenza direttamente le prestazioni del motore e le emissioni. Determina la quantità di calore prodotto da un certo volume del combustibile iniettato. Questo parametro è calcolato in kg/m<sup>3</sup> a 15 °C (59 °F).

Per ottenere la corretta erogazione di potenza, Perkins consiglia una densità di 841 kg/m<sup>3</sup>. Sono consentiti combustibili più leggeri, ma questi combustibili 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 combustibile con un limite particolare del tenore di zolfo. Il tenore di zolfo del combustibile e la qualità del combustibile devono essere conformi a tutte le normative locali sulle emissioni.

### AVVERTENZA

I modelli di motore **1606A** possono funzionare con combustibili con tenore di zolfo superiore a 500 PPM (mg/kg) o 0,05% in massa. I modelli di motore **1606D** sono stati progettati per funzionare con diesel a basso tenore di zolfo. Seguendo i metodi di prova *ASTM D5453*, *ASTM D2622* o *ISO 20846* *ISO 20884*, il contenuto di zolfo nel combustibile a basso tenore di zolfo deve essere inferiore a 500 PPM o 0,05% in massa.

In alcune zone del mondo e in alcune applicazioni, possono essere disponibili solo combustibili ad alto tenore di zolfo, superiore allo 0,5% per peso. I combustibili ad alto tenore di zolfo possono causare usura del motore e hanno un impatto negativo sulle emissioni di particolato. È possibile utilizzarli solo a condizione che le leggi locali sulle emissioni ne permettano l'impiego. I combustibili ad alto tenore di zolfo possono essere usati nei Paesi dove le emissioni non sono regolamentate.

Se sono disponibili solo combustibili con elevato tenore di zolfo, è richiesto olio lubrificante con contenuto elevato di additivi alcalini oppure bisogna ridurre l'intervallo di sostituzione dell'olio. Per informazioni sullo zolfo contenuto nei combustibili, vedere Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi (Informazioni sui lubrificanti)".

## Proprietà di lubrificazione

La capacità lubrificante è la capacità del combustibile di evitare l'usura della pompa. Il potere lubrificante di un liquido indica in quale misura esso è in grado di ridurre l'attrito fra superfici caricate. Queste proprietà servono a ridurre i danni causati dall'attrito. Il buon funzionamento dei sistemi di iniezione del combustibile dipende dalle proprietà lubrificanti del combustibile. Prima dell'imposizione dei limiti per i combustibili contenenti zolfo, si riteneva che il potere lubrificante fosse legato alla viscosità del combustibile.

Oggi questa caratteristica è particolarmente significativa per gli attuali combustibili a bassa viscosità, ai combustibili a basso tenore di zolfo e ai combustibili fossili con composti aromatici. Questi combustibili vengono prodotti per soddisfare le norme rigorose sulle emissioni.

Il loro potere lubrificante non deve superare un diametro segno di usura di 0,46 mm (0,01811 pollici). La prova del potere lubrificante del combustibile deve essere eseguita mediante HFRR a 60 °C (140 °F). Vedere la norma *ISO 12156-1*.

#### AVVERTENZA

Gli impianti di alimentazione sono stati qualificati con combustibile avente un potere lubrificante fino a 0,46 mm (0,01811 pollici) di diametro segno di usura in base alla prova *ISO 12156-1*. I combustibili con diametro segno d'usura superiore a 0,46 mm (0,01811 pollici) causano una riduzione della durata di servizio e guasti precoci dell'impianto di alimentazione.

Nel caso in cui il combustibile non abbia il potere lubrificante richiesto è possibile aumentarlo miscelando degli additivi lubrificanti.

Quando sono necessari gli additivi per combustibili, rivolgersi al fornitore del combustibile. Il fornitore del carburante può consigliare gli additivi da usare e il corretto livello di trattamento.

### Distillazione

La distillazione indica il grado di miscelazione degli idrocarburi nel combustibile. Un'alta percentuale di idrocarburi leggeri può influire sulle caratteristiche della combustione.

### Classificazione dei combustibili

I motori diesel possono essere utilizzati con un'ampia gamma di combustibili. Di seguito è riportato un elenco di specifiche dei combustibili più comuni che sono stati valutati per verificarne l'accettabilità e quindi suddivisi nelle categorie seguenti:

#### Gruppo 1: combustibili preferiti

Le specifiche seguenti vengono considerate accettabili.

Questi combustibili soddisfano i requisiti riportati nella tabella 7.

*EN590 - Tipi da A a F e classe da 0 a 4*

*ASTM D975 - Tipi n. 1-D e 2-D*

*JIS K2204 - Tipi 1, 2 e 3 e tipo speciale 3 accettabili a condizione che il diametro segno d'usura non superi i 0,46 mm (0,01811 pollici) come stabilito dalla norma "ISO 12156-1".*

*BS2869 - Gasolio per fuoristrada classe A2, diesel rosso*

**Nota:** Il potere lubrificante di questi combustibili non deve superare un diametro segno di usura di 0,46 mm (0,01811 pollici) come stabilito nella norma "ISO 12156-1". Vedere "Proprietà di lubrificazione".

#### Gruppo 2: cherosene avio

Si considerano combustibili accettabili come alternativa il cherosene e i combustibili per jet con le caratteristiche tecniche indicate di seguito e possono essere utilizzati saltuariamente, in condizioni di emergenza o continuativamente nel caso in cui il combustibile diesel standard non sia reperibile e laddove la legge lo consenta:

*MIL-DTL-83133 NATO F34 (JP-8)*

*MIL-DTL-83133 NATO F35*

*MIL-DTL-5624 NATO F44 (JP-5)*

*MIL-DTL-38219 (USAF) (JP7)*

*NATO XF63*

*ASTM D1655 JET A*

*ASTM D1655 JET A1*

#### AVVERTENZA

Tali combustibili sono considerati accettabili solo se usati con un additivo appropriato che migliori il potere lubrificante e devono essere conformi ai requisiti minimi elencati nella tabella 7. Il potere lubrificante di questi combustibili non deve superare un diametro segno di usura di 0,46 mm (0,01811 pollici) come stabilito nella norma "ISO 12156-1". Vedere "Proprietà di lubrificazione".

**Nota:** si consiglia un numero di cetano minimo di 40, onde evitare problemi di avviamento a freddo o accensione irregolare in condizioni di carico ridotto. Poiché le specifiche dei combustibili per jet non includono i requisiti relativi al cetano, Perkins consiglia di prelevare un campione di combustibile per determinare il numero di cetano.

**Nota:** i combustibili devono avere una viscosità minima di 1,4 cSt quando vengono erogati alla pompa di iniezione. Potrebbe essere necessario raffreddarli per mantenere una viscosità di 1,4 cSt o superiore nella pompa di iniezione. Perkins consiglia di misurare la viscosità effettiva del combustibile per determinare se è necessario utilizzare un refrigeratore. Vedere "Viscosità".

**Nota:** a causa della densità inferiore e della minore viscosità dei combustibili per jet rispetto ai normali combustibili diesel è possibile che si verifichi una riduzione della potenza nominale fino al 10%.

## Combustibile biodiesel

Il biodiesel è un combustibile che può essere definito come una miscela di esteri mono-alchilici degli acidi grassi. Il biodiesel è un combustibile che può essere ricavato da diverse materie prime. Il biodiesel più comune 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 usato più comunemente negli Stati Uniti. Questo biodiesel viene ricavato dall'olio di semi di soia. L'olio di semi di soia e l'olio di colza sono le materie prime usate più comunemente. Questi combustibili 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 combustibile per motori a compressione. Senza esterificazione, questi oli gelificano nel basamento e nel serbatoio del combustibile. Questi combustibili potrebbero non essere compatibili con molti elastomeri usati nei motori di attuale produzione. Nella loro formulazione originale, questi oli non sono adatti all'uso come combustibile nei motori a compressione. Le materie prime alternative per i combustibili biodiesel possono includere sego animale, oli da cucina di scarto o altre materie prime. Per usare uno dei prodotti elencati come combustibili, l'olio deve essere esterificato.

Carburante formato al 100% da FAME è noto come biodiesel B100 o biodiesel puro.

Il biodiesel può essere miscelato con combustibile diesel distillato. Le miscele possono essere usate come combustibile. Le miscele biodiesel più comunemente disponibili sono B5 con il 5 per cento di biodiesel e il 95 per cento di combustibile diesel distillato. B20, che contiene il 20 per cento di biodiesel e l'80 per cento di combustibile diesel distillato.

**Nota:** Le percentuali fornite sono basate sul volume. Negli U.S.A. le specifiche per combustibili diesel distillati "ASTM D975-09a" indicano fino a B5 (5%) di biodiesel.

Le specifiche europee per combustibili diesel distillati "EN590: 2010" indicano fino a B7 (7%) di biodiesel.

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

## Requisiti per le specifiche

Il biodiesel puro deve essere conforme alle norme *EN14214* o *ASTM D6751* (negli USA) e può essere miscelato solo fino al 20% del volume con un combustibile diesel minerale che soddisfi i requisiti elencati nella tabella 7 o nell'ultima edizione delle norme commerciali *EN590* e *ASTM D 975*. Questa miscela è in genere nota come B20.

Per l'identificazione delle miscele si utilizzano le sigle "BXX", in cui "XX" indica la percentuale di biodiesel puro contenuta nella miscela con il combustibile diesel minerale (ad esempio B5, B10 e B20).

Negli Stati Uniti le miscele di biodiesel da B6 a B20 devono soddisfare i requisiti elencati nell'ultima edizione della norma *ASTM D7467* (da B6 a B20) e avere una densità API di 30-45.

Nel Nord America, il biodiesel e le miscele di biodiesel devono essere acquistate presso produttori accreditati BQ-9000 o distributori con certificazione BQ-9000.

In altre zone del mondo, è richiesto l'uso di biodiesel accreditato e certificato BQ-9000, o accreditato e certificato da un analogo organismo di controllo della qualità biodiesel come combustibile che soddisfa standard simili di controllo di qualità del biodiesel.

## Interventi di manutenzione del motore da eseguire con B20

Le proprietà aggressive del combustibile biodiesel possono generare detriti nel serbatoio e nelle tubazioni del combustibile. Le proprietà aggressive del combustibile biodiesel ripuliscono il serbatoio e le tubazioni del combustibile. Questa pulizia dell'impianto di alimentazione può ostruire prematuramente i filtri del combustibile. Perkins consiglia di sostituire i filtri del combustibile 50 ore dopo il primo utilizzo di combustibile miscelato con biodiesel B20.

I gliceridi presenti nel combustibile biodiesel causano anch'essi un'ostruzione più rapida dei filtri del combustibile. Quindi, l'intervallo normale di manutenzione è stato ridotto a 250 ore di servizio.

Quando si usa un combustibile biodiesel, l'olio del basamento e i sistemi post-trattamento possono essere influenzati. Quest'influenza è dovuta alla composizione chimica e alle caratteristiche del combustibile biodiesel, come densità e volatilità, e ai contaminanti chimici che possono essere presenti nel combustibile, come alcali e metalli alcalini (sodio, potassio, calcio e magnesio).

- La diluizione dell'olio del basamento può essere superiore quando si usa biodiesel o miscele biodiesel. Questo maggiore livello di diluizione del combustibile quando si utilizza biodiesel o miscele biodiesel è legato alla bassa volatilità del biodiesel. Le soluzioni adottate per ridurre le emissioni all'interno dei cilindri in molti dei motori industriali di ultima generazione possono comportare un aumento della concentrazione di biodiesel nella coppa dell'olio. L'effetto a lungo termine della concentrazione di biodiesel nell'olio del basamento è attualmente sconosciuto.
- Se si utilizzano combustibili biodiesel, Perkins consiglia di effettuare un'analisi dell'olio per controllare la qualità dell'olio motore. Assicurarsi di prender note del livello di biodiesel nel combustibile quando si preleva il campione d'olio.

### Considerazioni sulle prestazioni con B20

A causa del contenuto di energia inferiore rispetto al normale combustibile distillato, il B20 provoca una perdita di potenza dal 2 al 4 per cento. Inoltre, nel tempo la potenza può degradarsi ulteriormente a causa dei depositi negli iniettori del combustibile.

Biodiesel e miscele biodiesel sono noti per causare un aumento dei depositi nell'impianto di alimentazione, i più significativi dei quali sono i depositi nell'iniettore di combustibile. Questi depositi possono causare una perdita di potenza a causa dell'iniezione limitata o modificata del combustibile o causare altri problemi di funzionamento associati a questi depositi.

**Nota:** Il detergente per combustibili T400012 di Perkins è il prodotto più efficace per la pulizia e per evitare la formazione di depositi. L'additivo per combustibili diesel Perkins aiuta a limitare il problema dei depositi migliorando la stabilità del biodiesel e delle miscele di biodiesel. Per ulteriori informazioni, vedere "Detergente per impianti di alimentazione diesel Perkins".

### Requisiti generali

Il biodiesel ha una scarsa stabilità all'ossidazione che può causare problemi a lungo termine nello stoccaggio del combustibile. Il combustibile biodiesel deve essere usato entro sei mesi dalla produzione. Le apparecchiature non dovrebbero essere conservate per più di 3 mesi con miscele biodiesel B20 nell'impianto di alimentazione.

A causa di una scarsa stabilità all'ossidazione e di altri potenziali problemi, si consiglia vivamente che i motori impiegati per brevi periodi di tempo non usino miscele biodiesel B20 o, accettando qualche rischio, limitare il biodiesel a un massimo di B5. Fra le applicazioni in cui è opportuno limitare l'uso di biodiesel si ricordano: generatori in standby e alcuni veicoli di emergenza.

Prima di prolungati periodi di fermo, Perkins consiglia vivamente di risciacquare con diesel convenzionale gli impianti di alimentazione, serbatoi del combustibile compresi, dei motori utilizzati stagionalmente. Un esempio di applicazione che necessita di risciacquo stagionale dell'impianto di alimentazione sono le mietitrebbiatrici.

La crescita e la contaminazione microbica può causare la corrosione nell'impianto di alimentazione e l'intasamento prematuro del filtro del carburante. Per indicazioni su come scegliere gli additivi antimicrobici appropriati, rivolgersi al fornitore del combustibile.

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. È quindi essenziale controllare frequentemente e, se necessario, scaricare il separatore dell'acqua.

I materiali come ottone, bronzo, rame, piombo, stagno e zinco accelerano il processo di ossidazione del combustibile biodiesel. Il processo di ossidazione può causare la formazione di depositi, quindi tali materiali non devono essere utilizzati per serbatoi e nelle tubazioni del combustibile.

### Combustibile per funzionamento a basse temperature

Le norme europee *EN590* contengono requisiti dipendenti dal clima e una gamma di opzioni. Le opzioni possono essere applicate in ogni paese in modo diverso. Ci sono cinque classi riguardanti i climi artici e i climi con inverni rigidi. 0, 1, 2, 3 e 4.

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

Il combustibile diesel conforme alla norma *ASTM D975 1-D* usato negli Stati Uniti d'America può essere usato a temperature basse, inferiori a  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$  ( $-0,4\text{ }^{\circ}\text{F}$ ).

A temperature estremamente basse, è possibile usare il cherosene per aviazione specificato nella sezione Gruppo 2 Cheroseni per aviazione. Questi combustibili possono essere usati con temperature di funzionamento fino a -54 °C (-65,2 °F). Per i dettagli e le condizioni di utilizzo, vedere la sezione Gruppo 2 Cheroseni per aviazione.

### **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 altre specifiche dei carburanti pubblicati da autorità governative e società tecnologiche. In genere, tali specifiche non considerano tutti i requisiti riportati nella tabella 7. Per ottenere prestazioni ottimali, effettuare un'analisi completa del combustibile prima di mettere in funzione il motore. L'analisi del combustibile deve valutare tutte le proprietà riportate nella tabella 7.

## Additivi commerciali

### AVVERTENZA

Perkins non garantisce la qualità, né le prestazioni dei liquidi e dei filtri non a marchio Perkins.

Quando si utilizzano dispositivi ausiliari, accessori o articoli di consumo (filtri, additivi, ecc.) di altri costruttori per i prodotti Perkins, la garanzia di Perkins non perde di validità semplicemente a seguito di tale scelta.

**In ogni caso, eventuali rotture che potessero risultare 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.**

Si consiglia di non utilizzare additivi supplementari per combustibili diesel, al fine di evitare possibili danni all'impianto di alimentazione o al motore. Gli additivi supplementari appropriati per il diesel specifico vengono infatti aggiunti dal fornitore o dal produttore del combustibile.

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

**Nota:** Per ottenere i migliori risultati, il fornitore del combustibile deve trattare il combustibile quando sono necessari gli additivi. Il combustibile trattato deve soddisfare i requisiti riportati nella tabella 7.

## Detergente per impianti di alimentazione diesel Perkins

Il detergente per combustibili Perkins T400012 è il solo prodotto detergente consigliato da Perkins.

Se è necessario utilizzare biodiesel o miscele di combustibile biodiesel, Perkins richiede l'uso del detergente per combustibile Perkins. Per ulteriori informazioni sull'uso del biodiesel e delle miscele di biodiesel, vedere "Combustibile biodiesel".

Il detergente per combustibile Perkins rimuove i depositi che possono formarsi nell'impianto di alimentazione in seguito all'uso di biodiesel o miscele di biodiesel. Questi depositi possono causare una diminuzione della potenza e delle prestazioni del motore.

Una volta aggiunto il detergente al combustibile, i depositi presenti nell'impianto di alimentazione vengono rimossi dopo 30 ore di funzionamento del motore. Per ottenere i massimi risultati, continuare a utilizzare ancora il detergente per combustibile, fino a 80 ore. Il detergente per combustibile diesel Perkins può essere utilizzato regolarmente senza controindicazioni sulla durata del motore o dell'impianto di alimentazione.

Sul contenitore sono riportate istruzioni dettagliate relative alla frequenza di utilizzo del detergente per combustibile.

i04837778

## Raccomandazioni sui fluidi

### Informazioni generali sui lubrificanti

Per garantire la conformità alle norme governative sulla certificazione delle emissioni di scarico del motore, occorre seguire le raccomandazioni riguardanti il lubrificante.

- API \_\_\_\_\_ American Petroleum Institute
- SAE \_\_\_\_\_ Society Of Automotive Engineers Inc.



## Concessione in licenza

Perkins recepisce il sistema di certificazione Engine Oil Licensing and Certification System dell'American Petroleum Institute (API). Per informazioni dettagliate riguardanti questo sistema, vedere l'ultima edizione della *Pubblicazione API No. 1509*. Gli oli motore che riportano il simbolo API sono certificati dall'API.

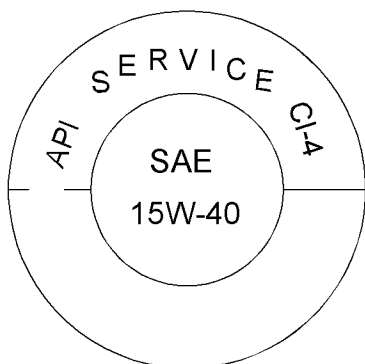


Illustrazione 33

g02956479

Tipico simbolo API

## Terminologia

Alcune abbreviazioni seguono la nomenclatura *SAE J754*. Alcune classificazioni seguono le abbreviazioni *SAE J183* e altre seguono le indicazioni *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 nell'argomento di questa pubblicazione, "Raccomandazioni per i fluidi/Olio motore" (sezione Manutenzione).

## Oli motore

### Oli commerciali

#### AVVERTENZA

**Perkins richiede l'uso di oli con le specifiche indicate di seguito. Omettendo di utilizzare un olio con le specifiche adeguate si riduce la durata del motore.**

Tabella 8

Classificazioni per il motore industriale serie 1600
Specifiche dell'olio
API CI-4

**Intervalli di manutenzione per motori che usano biodiesel.** – L'intervallo di sostituzione dell'olio può essere influenzato negativamente 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.

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

Il grado appropriato SAE di viscosità dei lubrificanti è determinato dalla temperatura minima ambiente durante un avvio 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 l'illustrazione 34 (temperatura minima).

Per determinare la viscosità dell'olio per il funzionamento del motore alle più alte temperature previste, vedere l'illustrazione 34 (temperatura massima).

Normalmente, si deve usare la più alta viscosità disponibile corrispondente alle necessità di avviamento a freddo del motore.

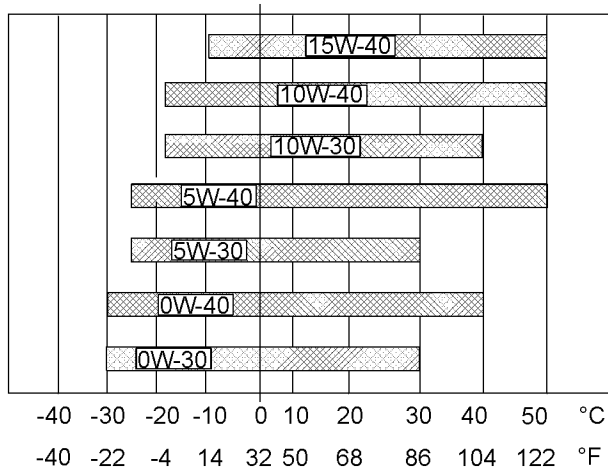


Illustrazione 34

g02940936

**Viscosità dei lubrificanti**

Per l'avviamento a freddo con temperature inferiori alla minima ambientale, si raccomanda un riscaldamento supplementare. Il riscaldamento supplementare potrebbe essere necessario per l'avviamento a freddo a temperature superiori alla minima ambientale indicata, in funzione del carico parassita e di altri fattori. Gli avviamenti a freddo avvengono quando il motore non è stato fatto funzionare per un periodo di tempo. Questo intervallo fa sì che l'olio diventi più viscoso a causa delle temperature ambiente più basse.

**Additivi commerciali per l'olio**

Perkins non raccomanda l'uso di additivi commerciali negli oli. Non è necessario usare additivi commerciali per ottenere la durata massima o le prestazioni nominali del motore. 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 aiutare a fornire degli 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 produce fanghiglia nel basamento. Perkins sconsiglia l'uso di additivi commerciali negli oli pronti per l'uso.

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

- Vedere le "Viscosità dei lubrificanti" appropriate. Per determinare il corretto grado di viscosità dell'olio per il motore, vedere l'illustrazione 34.

- All'intervallo indicato, eseguire la manutenzione del motore. Usare nuovo olio e montare un nuovo filtro.
- Eseguire la manutenzione alle scadenze specificate nel Manuale di funzionamento e di manutenzione, "Pianificazione degli 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 completa il 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 seguenti prove.

- L'analisi del tasso di usura controlla l'usura delle parti metalliche del motore. Vengono analizzati la quantità e il tipo di usura. Il tasso di aumento dei detriti metallici nell'olio motore è tanto importante quanto la quantità di detriti presenti nell'olio.
- Vengono eseguite varie prove per rilevare la contaminazione dell'olio da parte di acqua, glicole o combustibile.
- 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. Quest'analisi consente ai tecnici di determinare il grado di deterioramento dell'olio durante l'uso. Questa analisi consente anche ai tecnici di verificare le prestazioni dell'olio rispetto alle specifiche durante l'intero intervallo di cambio dell'olio.

i04837762

**Raccomandazioni sui fluidi****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 sistema di raffreddamento per i seguenti motivi:

- Contaminazione del sistema di raffreddamento
- Surriscaldamento del motore
- Formazione di schiuma

**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 correlati a guasti dell'impianto di raffreddamento: Surriscaldamento, perdite della pompa dell'acqua e radiatori o scambiatori di calore ostruiti.

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 dell'impianto di alimentazione. La qualità del liquido di raffreddamento è importante quanto quella del carburante e dell'olio di lubrificazione.

## Raccomandazioni sui liquidi di raffreddamento

- ELC \_\_\_\_\_ Liquido di raffreddamento a lunga durata
- SCA \_\_\_\_\_ Additivo supplementare del liquido di raffreddamento
- ASTM \_\_\_\_\_ American Society for Testing and Materials

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

## Consigliato – Perkins ELC

**Accettabile** – Liquido antigelo commerciale per impieghi gravosi conforme alle specifiche *ASTM D6210*

**AVVERTENZA**

**I motori industriali serie 1600 devono funzionare con una miscela 1:1 di acqua e glicole. Questa concentrazione fa in modo che il sistema di riduzione NOx funzioni correttamente con temperature ambiente elevate.**

**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 al 50% di acqua e glicole. Questa miscela di acqua e glicole assicura prestazioni ottimali dell'antigelo per impieghi gravosi. Se è richiesta una protezione maggiore contro il congelamento, si può portare a 1:2 il rapporto acqua-glicole.

Tabella 9

Durata di servizio del liquido di raffreddamento	
Tipo di liquido di raffreddamento	Durata di servizio <sup>(1)</sup>
Perkins ELC	6.000 ore di servizio o tre anni <sup>(2)</sup>
Antigelo commerciale per impieghi gravosi conforme alle specifiche <i>ASTM D6210</i>	3.000 ore di servizio o due anni

(1) Usare la scadenza che si verifica per prima. A questo punto, risciacquare anche il circuito di raffreddamento.

(2) L'ELC può essere esteso a 12000 ore se si usa un espansore approvato.

## ELC

Perkins fornisce l'ELC per le seguenti applicazioni:

- Motori a gas naturale 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. ELC è un liquido di raffreddamento a base di glicole etilenico. Tuttavia, Perkins ELC contiene inibitori organici di corrosione e sostanze antischiama con un basso contenuto di nitrati. Perkins ELC 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.

ELC è disponibile in soluzione premiscelata di liquido di raffreddamento e acqua distillata. ELC è una miscela 1:1. Il liquido ELC premiscelato protegge dal gelo fino a  $-36^{\circ}\text{C}$  ( $-33^{\circ}\text{F}$ ). Il liquido ELC premiscelato è raccomandato per il riempimento iniziale del circuito di raffreddamento. Il liquido ELC premiscelato è anche raccomandato per i rabbocchi del circuito di raffreddamento.

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

## Manutenzione del sistema 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 il corretto bilanciamento tra antigelo e additivi, è necessario mantenere la corretta concentrazione di ELC. Abbassando la proporzione di antigelo, si abbassa la proporzione di additivo. Tale riduzione delle quantità diminuisce anche la capacità del liquido di raffreddamento di proteggere il sistema da butteratura, cavitazione, erosione e 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 già si usa ELC nel sistema di raffreddamento, non sono necessarie speciali sostanze detergenti agli intervalli di sostituzione previsti. I detergenti sono necessari solo se il sistema 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.

Prima di riempire il circuito di raffreddamento, predisporre il comando del riscaldatore (se in dotazione) nella posizione di molto caldo. Per predisporre il comando del riscaldatore, rivolgersi al costruttore originario. Dopo aver scaricato e riempito il circuito di raffreddamento, far funzionare il motore fino a quando il livello del liquido di raffreddamento non raggiunge la normale temperatura di funzionamento e il suo livello non si stabilizza. Se necessario, aggiungere la miscela di liquido di raffreddamento in modo da portare il liquido al giusto livello.

### Passaggio a Perkins ELC

Per passare da un liquido di raffreddamento/antigelo per impieghi gravosi a Perkins ELC, 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 in osservanza delle leggi locali.
3. Lavare il circuito con acqua pulita per rimuovere tutti i detriti.
4. Per la pulizia del sistema, utilizzare un detergente approvato da Perkins. Seguire le istruzioni sull'etichetta.
5. Scaricare il detergente in un contenitore adatto. Sciacquare il sistema di raffreddamento con acqua pulita.

- 
6. Riempire il sistema di raffreddamento con acqua pulita e far funzionare il motore fino a che sia riscaldato tra 49 e 66°C (120 e 150°F).
- 

#### AVVERTENZA

Un lavaggio errato o incompleto del circuito di raffreddamento può causare danni ai componenti in rame e altri componenti metallici.

Per evitare danni al circuito di raffreddamento, accertarsi di averlo lavato accuratamente con acqua pulita. Continuare a far scorrere acqua nel circuito di raffreddamento finché non sono scomparse tutte le tracce del detergente.

---

7. Scaricare il liquido contenuto nel circuito di raffreddamento in un contenitore adatto e sciacquare il circuito con acqua pulita.

**Nota:** Si deve scaricare accuratamente il detergente dal circuito di raffreddamento. Detergente del circuito di raffreddamento lasciato nel circuito contaminerà il liquido di raffreddamento. Il detergente potrebbe anche corrodere il circuito di raffreddamento.

8. Ripetere le operazioni ai punti 6 e 7 finché il sistema non è completamente pulito.
9. Rifornire il sistema di raffreddamento con l'ELC premiscelato Perkins.

### Contaminazione del circuito di raffreddamento con ELC

---

#### AVVERTENZA

Se si mischia l'ELC con altri prodotti, si riduce l'efficienza dell'ELC 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 10 per cento di liquido di raffreddamento/antigelo per impieghi gravosi convenzionale o SCA. Se la contaminazione supera il 10 per cento della capacità totale del circuito, eseguire UNA delle seguenti procedure:

- Scaricare il liquido di raffreddamento in un contenitore adatto. Smaltire il liquido di raffreddamento in osservanza delle leggi locali. Sciacquare il circuito con acqua pulita. Riempire il circuito con Perkins ELC.

- Scaricare una parte del liquido di raffreddamento in un contenitore adatto rispettando le leggi locali. Quindi riempire il circuito di raffreddamento con ELC premiscelato. Questo dovrebbe abbassare la contaminazione sotto il 10%.

- Eseguire la manutenzione del circuito come si procederebbe con un convenzionale liquido di raffreddamento per impieghi gravosi. Trattare il circuito con 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 azionare mai un motore non dotato di termostati dell'acqua nel sistema di raffreddamento. I termostati aiutano a mantenere il liquido di raffreddamento alla giusta temperatura. L'assenza di termostati dell'acqua può causare problemi nel sistema 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 rifrattometro per controllare la concentrazione di glicole. Non utilizzare un idrometro.

I circuiti di raffreddamento dei motori Perkins devono essere provati ogni 500 ore per verificare la concentrazione di SCA.

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

### 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

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

La tabella 11 è un esempio di come usare l'equazione nella tabella 10.

Tabella 11

<b>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</b>		
<b>Volume totale del circuito di raffreddamento (V)</b>	<b>Fattore di moltiplicazione</b>	<b>Quantità di SCA necessaria (X)</b>
15 l (4 galloni USA)	× 0,045	0,7 l (24 once)

### Aggiunta di SCA al liquido di raffreddamento per impieghi gravosi per 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 il Manuale di funzionamento e manutenzione, "Pianificazione degli intervalli di manutenzione" (sezione Manutenzione). Verificare la concentrazione di SCA.

Le aggiunte di SCA si basano sui risultati della prova. La dimensione del circuito di raffreddamento determina la quantità di SCA necessaria.

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

Tabella 12

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

La tabella 13 è un esempio di come usare l'equazione nella tabella 12.

Tabella 13

<b>Esempio di applicazione dell'equazione per l'aggiunta di SCA al liquido di raffreddamento per impieghi gravosi per la manutenzione</b>		
<b>Volume totale del circuito di raffreddamento (V)</b>	<b>Fattore di moltiplicazione</b>	<b>Quantità di SCA necessaria (X)</b>
15 l (4 galloni USA)	× 0,014	0,2 l (7 once)

### Pulizia del circuito di raffreddamento con liquido di raffreddamento/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 leggera contaminazione da olio e la melma.

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

## Consigli per la manutenzione

### Scarico della pressione dall'impianto

i04837798

#### Sistema di raffreddamento

##### **ATTENZIONE**

**Sistema pressurizzato:** Il liquido di raffreddamento bollente può provocare gravi ustioni. Prima di aprire il tappo, arrestare il motore e attendere che il radiatore si sia raffreddato. Quindi allentare il tappo lentamente per scaricare la pressione.

Il motore potrebbe essere dotato di funzione di avviamento automatico. Accertarsi che l'alimentazione sia isolata prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione o riparazione.

Per scaricare la pressione dal circuito di raffreddamento, spegnere il motore. Lasciare raffreddare il tappo a pressione del sistema di raffreddamento. Rimuovere lentamente il tappo a pressione del sistema di raffreddamento per scaricare la pressione.

#### Impianto di alimentazione

Per scaricare la pressione dall'impianto di alimentazione, spegnere il motore.

#### Tubazione ad alta pressione degli iniettori combustibile

La tubazione ad alta pressione si trova tra la pompa ad alta pressione e il collettore ad alta pressione nella testata. La tubazione è diversa dalle tubazioni della pressione di altri impianti.

Tale differenza è dovuta alle seguenti ragioni:

- La tubazione ad alta pressione è caricata costantemente con liquido ad alta pressione.
- Le pressioni interne delle tubazioni ad alta pressione sono più elevate rispetto a quelle presenti in altri tipi di impianti di alimentazione.

Prima di eseguire qualsiasi manutenzione o riparazione delle tubazioni del motore, procedere come segue:

1. Arrestare il motore.

2. Attendere 10 minuti.

Non allentare la tubazione ad alta pressione per scaricare l'aria dall'impianto.

#### Olio motore

Per scaricare la pressione dall'impianto di lubrificazione, spegnere il motore.

i04837753

### Saldature su motori con comandi elettronici

#### AVVERTENZA

Alcuni fabbricanti sconsigliano saldatura su una struttura o su una barra del telaio, in quanto la resistenza del telaio potrebbe ridursi. Consultare il produttore originale dell'apparecchiatura o il concessionario Perkins in caso di saldature su una struttura o su una barra del telaio.

Per non danneggiare l'ECM del motore, i sensori e i relativi componenti, 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 indicato di seguito. Il procedimento seguente è il procedimento di saldatura dei componenti che viene considerato più sicuro. Con questo procedimento, il rischio di danneggiare i componenti elettronici dovrebbe essere 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.

**Nota:** Eseguire le saldature in zone che non presentino pericolo di esplosione.

1. Arrestare il motore. Portare l'interruttore di alimentazione nella posizione SPENTO.

2. Assicurarsi che la mandata di combustibile al motore sia arrestata.
3. Staccare il cavo negativo dalla batteria. Se c'è un interruttore generale, aprirlo.
4. Scollegare tutti i componenti elettronici dai cablaggi. Includere i seguenti componenti:
  - Componenti elettronici dell'attrezzatura condotta
  - ECM
  - Sensors (sensori)
  - Valvole a controllo elettronico
  - Relè

**AVVERTENZA**

Non usare i punti di messa a terra dei componenti elettrici (sensori ECM o ECM) o elettronici per collegare a terra la saldatrice.

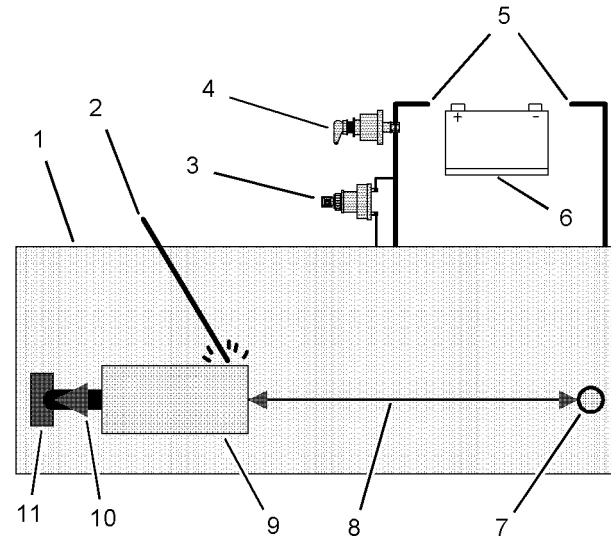


Illustrazione 35

g01075639

Usare l'esempio mostrato in precedenza. La corrente dalla saldatrice al morsetto di massa della stessa non deve danneggiare nessuno dei componenti associati.

- (1) Motore
- (2) Elettrodo saldatura
- (3) Interruttore a chiave in posizione DISATTIVATO
- (4) Interruttore generale della batteria in posizione aperta
- (5) Cavi della batteria scollegati
- (6) Batteria
- (7) Componente elettrico/elettronico
- (8) Distanza minima tra il componente in fase di saldatura e un altro componente elettrico/elettronico
- (9) Componente in fase di saldatura
- (10) Percorso della corrente della saldatrice
- (11) Morsetto di massa della saldatrice

5. Collegare il cavo di massa della saldatrice direttamente alla parte da saldare. Collocare il cavo di massa quanto più vicino possibile alla saldatura per ridurre la possibilità di danni ai componenti indicati di seguito. Cuscinetti, componenti idraulici, componenti elettrici e trecce di messa a terra.

**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, la corrente della saldatrice può danneggiarli gravemente.

6. Proteggere i cablaggi dai residui e dagli schizzi di saldatura.
7. Per saldare, seguire i procedimenti di saldatura standard.



i04473588

## Applicazione in condizioni gravose

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 combustibile
- 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 ad 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 a periodi prolungati in ambienti sporchi o polverosi, senza che gli equipaggiamenti siano puliti frequentemente. Fango, sporcizia e polvere possono ricoprire i componenti. Maintenance can be difficult. Le incrostazioni possono contenere prodotti chimici corrosivi.

**Accumulo** – Composti, elementi e prodotti chimici corrosivi e il sale possono danneggiare alcuni componenti.

**Altitudine** – Problemi possono sorgere quando il motore viene fatto funzionare ad altitudini superiori alle regolazioni intese per una determinata applicazione. Si rendono necessarie particolari regolazioni.

## Procedure di funzionamento errate

- Funzionamento al minimo per periodi prolungati.
- Arresti improvvisi a caldo
- Funzionamento con carichi eccessivi
- Funzionamento a velocità eccessive
- Funzionamento al di fuori dei limiti dell'applicazione

## Procedure di manutenzione errate

- Intervalli di manutenzione troppo estesi
- Mancato uso dei carburanti, liquidi di raffreddamento e lubrificanti raccomandati.

i04837803

## Intervalli di manutenzione

**Nota:** L'intervallo di sostituzione del filtro e dell'olio del motore 1606A è diverso da quello del motore 1606D. Per il motore 1606A l'intervallo è di 500 ore, mentre per il motore 1606D l'intervallo è di 400 ore.

**Nota:** Per scegliere l'intervallo di manutenzione corretto, fare riferimento alla tabella 1 contenuta nella sezione di questo manuale, "Gioco valvole motore - Controllo".

### Quando necessario

Batteria - Sostituzione .....	68
Batteria o cavo della batteria - Distacco .....	69
Motore - Pulizia .....	77
Impianto di alimentazione - Adescamento .....	83

### Giornalmente

Livello del liquido di raffreddamento - Controllo ....	74
Apparecchiatura condotta - Controllo .....	77
Indicatore di intasamento del filtro dell'aria - Ispezione .....	78
Prefiltro dell'aria del motore - Controllo/Pulizia .....	78
Livello dell'olio motore - Controllo .....	78
Separatore dell'acqua dell'impianto di alimentazione - Controllo/Scarico .....	86
Ispezione visiva .....	90

### Ogni 250 ore di servizio oppure ogni anno

Livello dell'elettrolito nella batteria - Controllo .....	69
Acqua e sedimenti del serbatoio del carburante - Scarico .....	87

### Ogni 400 ore di funzionamento

Olio motore e filtro - Sostituzione .....	81
---	----

### Ogni 500 ore di servizio

Cinghia - Ispezione .....	70
Elemento del filtro aria del motore (elemento singolo) - Ispezione/Pulizia/Sostituzione .....	77
Olio motore e filtro - Sostituzione .....	80
Gioco valvole motore - Controllo .....	82
Spazio libero per le pale della ventola - Controllo ..	83
Filtro primario dell'impianto di alimentazione - Pulizia/Ispezione/Sostituzione .....	85
Filtro secondario dell'impianto di alimentazione - Sostituzione .....	86

### Ogni 500 ore di servizio o 1 anno

Massa radiante del postrefrigeratore - Pulizia/Prova .....	67
---	----

Additivo supplementare (SCA) del liquido di raffreddamento - Prova/Aggiunta .....	75
Tubi flessibili e fascette - Ispezione/Sostituzione ..	87
Radiatore - Pulizia .....	88

### Ogni 2000 ore di servizio

Supporti del motore - Ispezione .....	78
Motorino di avviamento - Ispezione .....	89
Turbocompressore - Ispezione .....	89

### Ogni 3000 ore di servizio

Alternatore - Ispezione .....	67
Alternatore e cinghie della ventola - Sostituzione ..	68
Tendicinghia - Controllo .....	70
Smorzatore di vibrazioni dell'albero motore - Ispezione .....	76
Pompa dell'acqua - Ispezione .....	91

### Ogni 3000 ore di servizio o 2 anni

Liquido di raffreddamento (commerciale per impieghi gravosi) - Sostituzione .....	71
--	----

### Ogni 6000 ore di servizio o 3 anni

Liquido di raffreddamento (ELC) - Sostituzione ....	73
---	----

### Messa in servizio

Spazio libero per le pale della ventola - Controllo ..	83
--	----

i04837749

## Massa radiante del postrefrigeratore - Pulizia/Prova

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

Ispezionare il lato aria di raffreddamento del postrefrigeratore per controllare quanto segue: alette danneggiate, corrosione, sporcizia, grasso, insetti, foglie, olio e altri detriti. Se necessario, pulire il lato aria di raffreddamento del postrefrigeratore.

Per i postrefrigeratori aria-aria, seguire gli stessi metodi usati per la pulizia dell'esterno 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. In tal modo si espellono 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. Far girare il motore per 2 minuti. L'azionamento del motore facilita la rimozione di detriti e l'asciugatura della massa radiante. Arrestare il motore. Controllare che la massa radiante sia pulita. Ripetere la pulizia, se necessario.

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

Ispezionare questi elementi per verificare che siano in buone condizioni: saldature, staffe di montaggio, tubazioni dell'aria, connessioni, fascette e tenute. 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.

i04837751

i01880871

## Alternatore e cinghie della ventola - Sostituzione

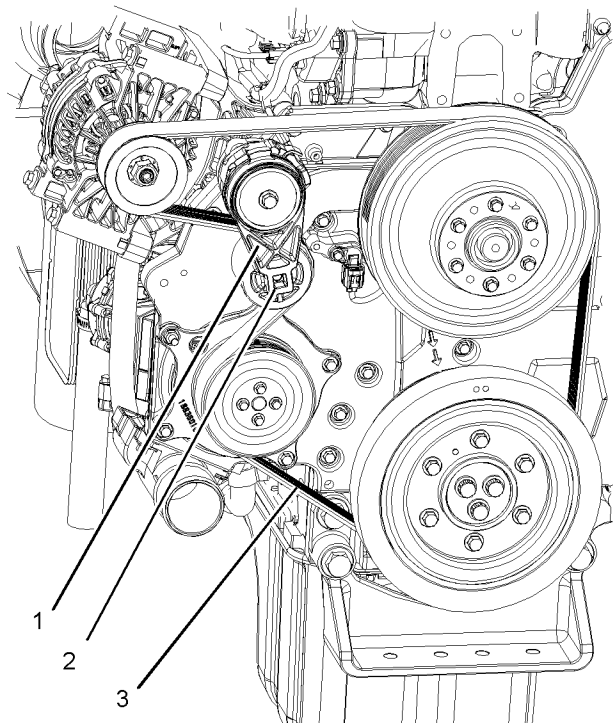


Illustrazione 36  
Esempio tipico

g02862817

Accertarsi che l'interruttore generale della batteria sia in posizione off. Rimuovere le protezioni della ventola, vedere le istruzioni del produttore originale.

Montare uno strumento adatto nel foro quadrato di mezzo pollice (2). Ruotare il tendicinghia (1) in senso orario per scaricare la tensione dalla cinghia (3). Dopo aver scaricato tutta la tensione dalla cinghia, rimuovere la cinghia dal motore.

**Nota:** Dopo aver rimosso la cinghia, controllare tutti i cuscinetti delle pulegge e il tendicinghia per verificare che non siano usurati o danneggiati.

Installare la cinghia sulle pulegge. Montare uno strumento adatto nel tendicinghia. Ruotare il tendicinghia per installare la cinghia. Installare la cinghia sulle pulegge e rilasciare lentamente il tendicinghia. Controllare che la cinghia sia installata correttamente sulle pulegge.

Installare le protezioni della ventola, vedere le istruzioni del produttore originale.

## 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'ampmetro 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. Spegner 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.

i04837765

## Tendicinghia - Controllo

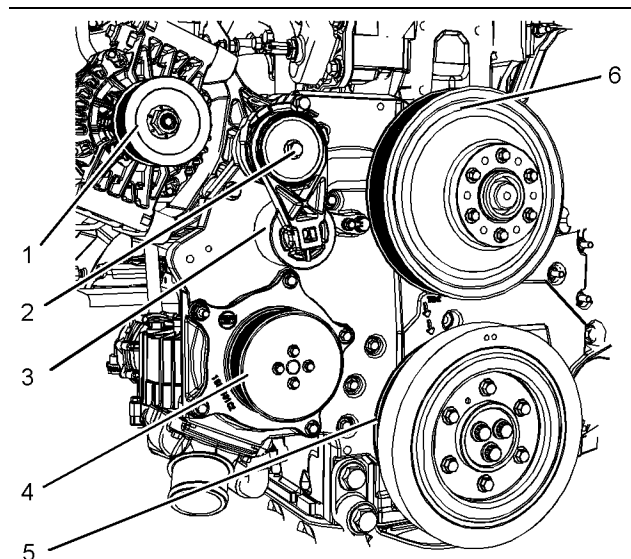


Illustrazione 37

g02778118

Esempio tipico

1. Rimuovere la cinghia, vedere nel Manuale di funzionamento e manutenzione, "Cinghie alternatore e ventola- Sostituzione".
2. Con la cinghia rimossa, controllare la puleggia dell'alternatore (1), la puleggia della ventola (6) e la puleggia della pompa dell'acqua (4). Accertarsi che tutte le pulegge possano ruotare liberamente. Accertarsi che tutte le pulegge, inclusa la puleggia dell'albero motore (5), siano pulite e prive di danni.
3. Controllare la puleggia (3) sul tendicinghia. Accertarsi che la puleggia possa ruotare liberamente. Controllare il movimento laterale del cuscinetto.
4. Controllare il bullone di fissaggio (2). La coppia di serraggio del bullone è 50 Nm (37 lb ft).

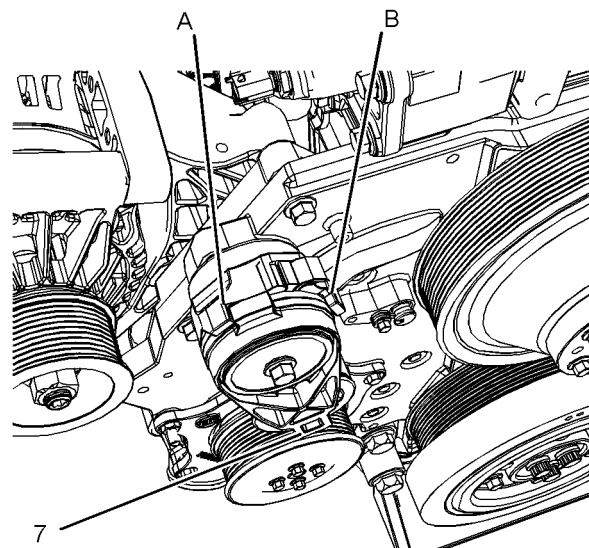


Illustrazione 38

g02865556

Esempio tipico

5. Montare uno strumento adatto nel foro quadrato di mezzo pollice (7). Ruotare il tendicinghia tra il punto (A) e il punto (B). Accertarsi che durante la rotazione tra i due punti della corsa la resistenza sia omogenea.

Se necessario per sostituire il tendicinghia, sostituire le parti. Vedere Smontaggio e montaggio, "Tendicinghia - Rimozione e installazione".

i04837783

## Cinghia - Ispezione

Controllare la cinghia per verificare che non presenti usura, incrinature, rotture, grasso, danni al cavo o contaminazione da fluidi.

i04837766

## Liquido di raffreddamento (commerciale per impieghi gravosi) - 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 sistema di raffreddamento prima dell'intervallo di manutenzione consigliato, se esiste una delle seguenti condizioni:

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

**Nota:** Quando si pulisce il circuito di raffreddamento usare solamente dell'acqua pulita.

### AVVERTENZA

Quando si esegue qualsiasi manutenzione o riparazione del sistema di raffreddamento del motore, la procedura deve essere eseguita con il motore a livello del suolo. Questo permette di controllare accuratamente il livello del liquido di raffreddamento. In questo modo è possibile inoltre evitare il rischio di introdurre un blocco d'aria nel sistema di raffreddamento.

## 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 del bocchettone di riempimento per scaricare tutta la pressione. Rimuovere il tappo del bocchettone di riempimento del sistema di raffreddamento.

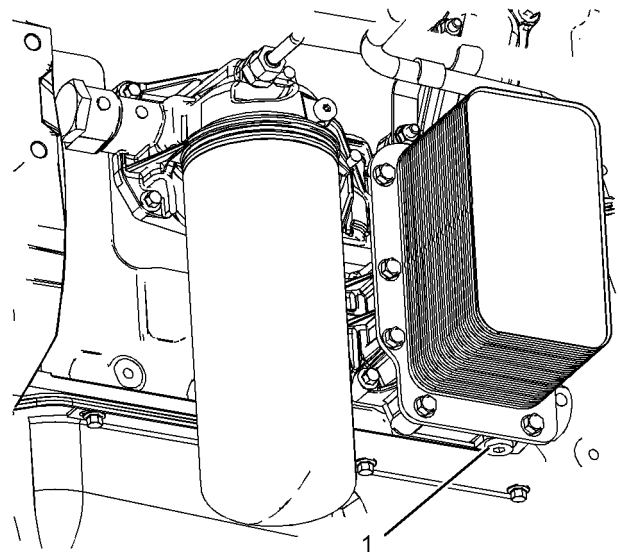


Illustrazione 39

g02439857

2. Aprire il rubinetto di scarico o rimuovere il tappo di scarico (1).

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

### AVVERTENZA

Non riempire il sistema di raffreddamento con una portata maggiore di 5 l (1,3 galloni USA) al minuto per evitare la formazione di sacche di aria.

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

3. Riempire il sistema di raffreddamento con acqua pulita. Montare il tappo del bocchettone di riempimento del sistema di raffreddamento.
4. Avviare e far girare il motore a regime minimo finché la temperatura non raggiunge un valore compreso fra 49 e 66 °C (120 e 150 °F).
5. Arrestare il motore e farlo raffreddare. Allentare lentamente il tappo del bocchettone di riempimento per scaricare tutta la pressione. Rimuovere il tappo del bocchettone di riempimento del sistema di raffreddamento. Aprire il rubinetto di scarico o togliere il tappo di scarico situato sul motore. Aprire il rubinetto di scarico o togliere il tappo di scarico situato sul radiatore. Far defluire l'acqua. Sciacquare il sistema di raffreddamento con acqua pulita.

## Riempimento

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

### AVVERTENZA

Non riempire il sistema di raffreddamento con una portata maggiore di 5 l (1,3 galloni USA) al minuto per evitare la formazione di sacche di aria.

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

2. Riempire il circuito di raffreddamento con liquido di raffreddamento commerciale per impieghi gravosi. Aggiungere l'additivo supplementare (SCA) al liquido di raffreddamento. Per la giusta quantità, vedere il Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi" (sezione Manutenzione) per ulteriori informazioni sulle specifiche del circuito di raffreddamento. Non montare il tappo di rifornimento.

3. Avviare il motore e farlo funzionare al regime minimo. Aumentare i giri del motore fino a regime massimo senza carico. Azionare il motore in modo da aprire il termostato del motore. In questo modo si consente lo sfiato dell'aria contenuta nel sistema. Ridurre il regime motore al minimo. Arrestare il motore.
4. Mantenere il livello del liquido di raffreddamento sul segno di livello massimo adatto alla propria applicazione.

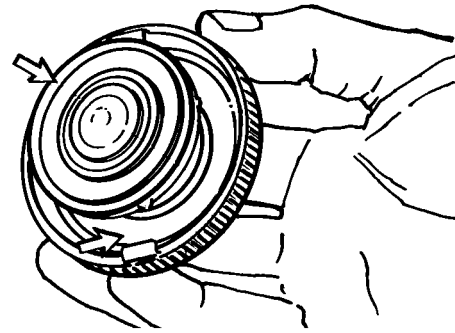


Illustrazione 40

g00103639

Tappo del bocchettone di riempimento

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.



i04837773

## Liquido di raffreddamento (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 sistema di raffreddamento prima dell'intervallo di manutenzione consigliato, se esiste una delle seguenti condizioni:

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

**Nota:** Ispezionare la pompa dell'acqua e il termostato dopo che il sistema di raffreddamento è stato scaricato. L'ispezione è una buona occasione per sostituire la pompa dell'acqua, il termostato dell'acqua e i 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 del bocchettone di riempimento per scaricare tutta la pressione. Rimuovere il tappo del bocchettone di riempimento del sistema 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 sistema 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 sistema di raffreddamento con acqua pulita. Montare il tappo del bocchettone di riempimento del sistema 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 testa.
5. Arrestare il motore e farlo raffreddare. Allentare lentamente il tappo del bocchettone di riempimento per scaricare tutta la pressione. Rimuovere il tappo del bocchettone di riempimento del sistema di raffreddamento. Aprire il rubinetto di scarico o togliere il tappo di scarico situato sul radiatore. Far defluire l'acqua. Sciacquare il sistema 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 sistema di raffreddamento con liquido di raffreddamento a lunga durata (ELC). Per ulteriori informazioni sulle caratteristiche tecniche del sistema di raffreddamento, vedere il Manuale di funzionamento e manutenzione, "Rifornimenti e raccomandazioni" (sezione Manutenzione). Non montare il tappo di rifornimento.
3. Avviare e far funzionare il motore per 1 minuto per spurgare l'aria dalle cavità del blocco motore. Arrestare il motore.
4. Controllare il livello del liquido di raffreddamento. Mantenere il livello del liquido di raffreddamento entro 13 mm (0,5 pollici) sotto il bocchettone di rifornimento. Se necessario, ripetere le operazioni del punto 3. Mantenere il livello corretto del liquido di raffreddamento nel serbatoio di espansione (se in dotazione).

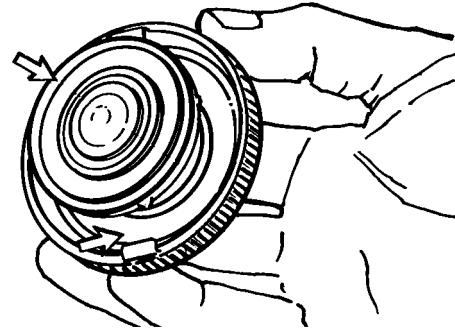


Illustrazione 41

g00103639

Tappo del bocchettone di riempimento

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.

i04837772

## Livello del liquido di raffreddamento - Controllo

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

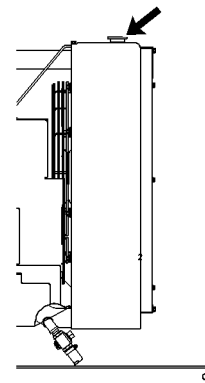


Illustrazione 42

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 sistema di raffreddamento, allentandolo lentamente per allentare la pressione.
2. Mantenere il livello di liquido di raffreddamento entro 13 mm (0,5 pollici) dal fondo del bocchettone di rifornimento. Se il motore è equipaggiato con un indicatore visivo, mantenere il liquido di raffreddamento al livello indicato nell'indicatore visivo.

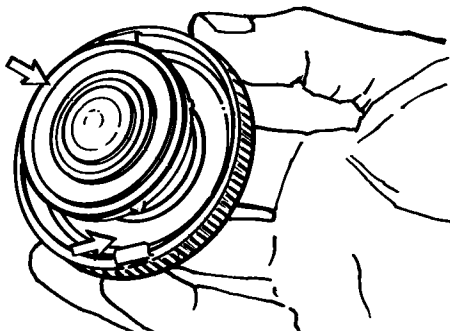


Illustrazione 43

g00103639

Guarnizioni tipiche del tappo di rifornimento

3. Pulire il tappo di riempimento del sistema di raffreddamento e controllare la condizione delle guarnizioni del tappo. Sostituire il tappo di rifornimento del sistema di raffreddamento se le guarnizioni sono danneggiate. Rimontare il tappo di rifornimento del sistema di raffreddamento.
4. Controllare che non ci siano perdite nel circuito di raffreddamento.

i03826110

## Additivo supplementare (SCA) del liquido di raffreddamento - Prova/Aggiunta

**ATTENZIONE**

L'additivo del liquido di raffreddamento contiene alcali. Per evitare lesioni personali evitare il contatto con la pelle e con gli occhi e non ingerire l'additivo.

### Verifica della concentrazione dello SCA

#### Liquido di raffreddamento/antigelo per impieghi gravosi e SCA

**AVVERTENZA**

Non superare il limite di concentrazione raccomandato del sei per cento.

Usare il kit di prova del condizionatore del liquido di raffreddamento per controllare la concentrazione di SCA.

### Aggiungere SCA, se necessario

**AVVERTENZA**

Non eccedere la concentrazione raccomandata di additivo supplementare. Una concentrazione eccessiva può formare depositi sulle superfici a più elevata temperatura, riducendo le caratteristiche di trasferimento del calore del motore. La riduzione della capacità di trasferimento del calore può causare incrinature della testata e di altri componenti a temperature elevate. L'eccessiva concentrazione può anche comportare l'intasamento di un tubo del radiatore, surriscaldamento e/o usura accelerata della guarnizione della pompa dell'acqua. Non usare mai l'additivo supplementare e l'elemento a vite (se in dotazione) allo stesso tempo. L'uso di quegli additivi insieme può comportare una concentrazione eccessiva dell'additivo superando la quantità massima raccomandata.

**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.**

**AVVERTENZA**

Ogni qualvolta si esegue la manutenzione o la riparazione del sistema di raffreddamento del motore, effettuare gli interventi tenendo il motore in piano. Ciò consente di effettuare una verifica accurata del livello del liquido di raffreddamento, nonché di evitare il rischio di penetrazione di bolle di aria nel sistema di raffreddamento.

1. Allentare lentamente il bocchettone di riempimento del sistema di raffreddamento in modo da scaricare la pressione. Rimuovere il bocchettone di riempimento del sistema di raffreddamento.

**Nota:** Smaltire sempre i liquidi scaricati osservando le norme di legge.

2. Se necessario, scaricare dal circuito in un apposito recipiente una certa quantità di liquido di raffreddamento per fare spazio allo SCA.
3. Aggiungere la corretta quantità di SCA. Per ulteriori informazioni sui requisiti di SCA, fare riferimento al Manuale di funzionamento e manutenzione, "Rifornimenti e raccomandazioni".
4. Pulire il bocchettone di riempimento del sistema 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 bocchettone di riempimento non mantiene la pressione corretta, installarne uno nuovo.

i04837793

## Smorzatore di vibrazioni dell'albero motore - Ispezione

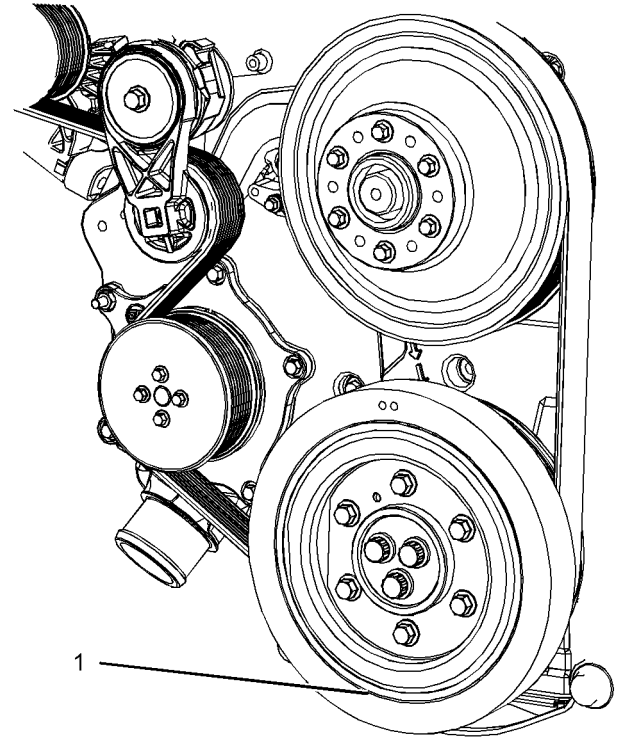


Illustrazione 44

Esempio tipico

g02847558

Danni o guasti allo smorzatore di vibrazioni dell'albero motore possono aumentare le vibrazioni torsionali. Tali vibrazioni possono provocare danni all'albero motore e ad altri componenti del motore. Uno smorzatore in fase di deterioramento può causare eccessiva rumorosità nel treno di ingranaggi a diversi valori della gamma di velocità.

Controllare che lo smorzatore non presenti danni o scenteratura. Per ulteriori informazioni, vedere Funzionamento dei sistemi, controlli e regolazioni, "Smorzatore di vibrazioni - Controllo".

i02227207

## Apparecchiatura condotta - Controllo

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.

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).

i04837802

## Elemento del filtro aria del motore (elemento singolo) - Ispezione/Pulizia/Sostituzione

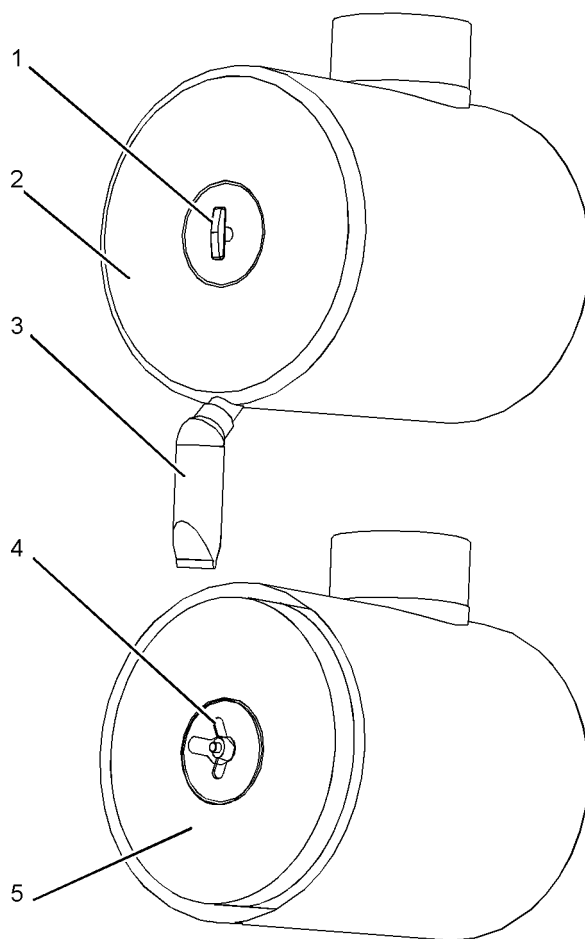


Illustrazione 45

g02795542

Esempio tipico

1. Ruotare il dispositivo di fissaggio (1) in senso antiorario e rimuovere il coperchio (2). Rimuovere il dispositivo di fissaggio interno (4) e l'elemento da sostituire (5).
2. Accertarsi che tutti i componenti siano puliti e privi di sporcizia. Non permette che entri sporcizia nel sistema di induzione. Controllare tutti i tubi flessibili dell'induzione.

3. Installare il nuovo elemento e il dispositivo di fissaggio (4). Serrare saldamente il dispositivo di fissaggio.
4. Installare il coperchio (2). Accertarsi che la valvola (3) sia posizionata in verticale verso il basso e serrare saldamente il dispositivo di fissaggio (1).

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.

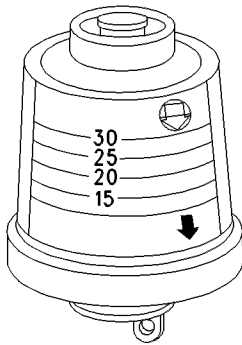


Illustrazione 46

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.

i04837760

## Prefiltro dell'aria del motore - Controllo/Pulizia

Se in dotazione, il prefiltro va ispezionato ogni giorno e pulito secondo necessità.

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.

i04837782

## Livello dell'olio motore - Controllo

### ATTENZIONE

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



Illustrazione 47  
Esempio tipico

g02854696

### AVVERTENZA

Eeguire questa procedura di manutenzione con il motore spento.

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

**Nota:** Dopo aver arrestato il motore, attendere 10 minuti affinché l'olio motore defluisca nella coppa dell'olio prima di controllarne il livello.

1. Mantenere il livello dell'olio tra i segni **FULL RANGE** sull'astina di controllo del livello dell'olio motore. Vedere l'illustrazione 47. Non riempire il basamento oltre i segni di **FULL RANGE**.

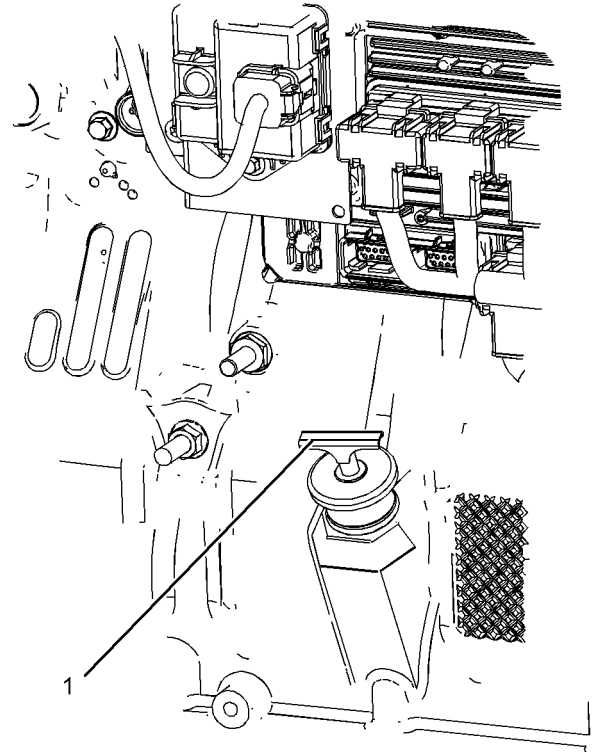


Illustrazione 48  
Esempio tipico

g02854697

### AVVERTENZA

Il funzionamento del motore con il livello dell'olio al di sopra dei segni di **FULL RANGE** può causare l'immersione dell'albero motore nell'olio. Le bolle d'aria provocate dall'immersione dell'albero motore nell'olio riducono le proprietà lubrificanti dell'olio stesso e possono causare una perdita di potenza.

2. Rimuovere il tappo del bocchettone di riempimento dell'olio (1), ruotandolo in senso antiorario, e aggiungere olio, se necessario. Pulire il tappo del bocchettone di riempimento dell'olio. Installare il tappo del bocchettone di riempimento dell'olio. Serrare il tappo del bocchettone di riempimento dell'olio ruotandolo in senso orario, accertandosi che sia ben saldo.

i04837797

## Olio motore e filtro - Sostituzione (Motore 1606A)

### **ATTENZIONE**

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

#### AVVERTENZA

Fare attenzione e 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 alle disposizioni e ai regolamenti locali.

#### AVVERTENZA

Mantenere tutte le parti libere da contaminanti.

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

#### AVVERTENZA

La procedura per la sostituzione dell'olio motore e del filtro dell'olio è la stessa per i due tipi di motore, mentre l'intervallo di manutenzione è diverso per ogni motore.

Non scaricare l'olio lubrificante quando il motore è freddo. Quando 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 dell'olio a motore fermo. Svuotare la coppa dell'olio mentre l'olio è tiepido. Questa modalità consente di scaricare correttamente le particelle di detriti in sospensione nell'olio.

Se non si segue la procedura raccomandata, i detriti entreranno nuovamente in circolazione nell'impianto di lubrificazione insieme all'olio nuovo.

## Scarico dell'olio lubrificante dal motore

**Nota:** Accertarsi che il recipiente sia in grado di contenere tutto l'olio.

Dopo aver fatto girare il motore alla temperatura normale di funzionamento, arrestarlo.

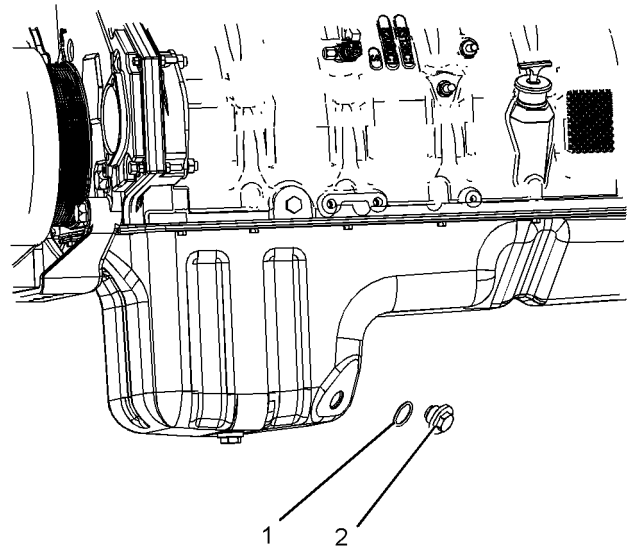


Illustrazione 49

g02725694

Esempio tipico

1. Rimuovere il tappo di scarico (2) e lasciar defluire l'olio.
2. Una volta scaricato l'olio, pulire e montare il tappo di scarico. Installare un anello di tenuta gruppo (1) nuovo sul tappo di scarico.
3. Installare il tappo di scarico e serrarlo a una coppia di 68 Nm (50 lb ft).

## Sostituzione del filtro dell'olio

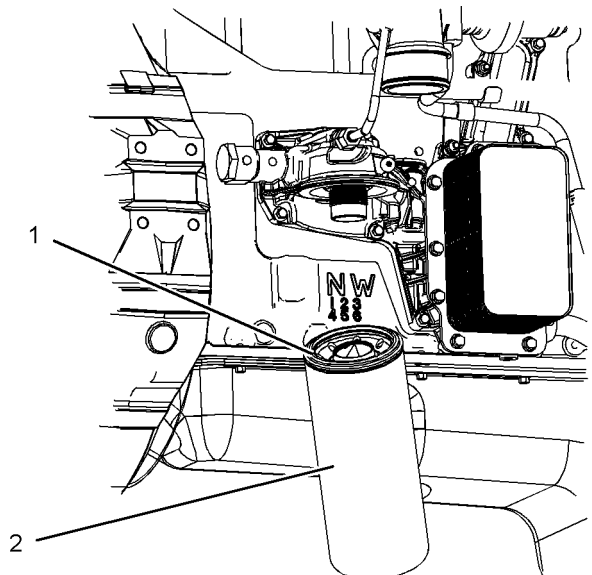


Illustrazione 50

g02725761



Usare un contenitore adatto per raccogliere l'olio scaricato dal filtro. Accertarsi che il gruppo filtro sia pulito e privo di sporcizia.

1. Rimuovere il filtro dell'olio (2) con uno strumento adatto.

**Nota:** Accertarsi che le superfici di tenuta siano pulite.

2. Lubrificare l'anello di tenuta gruppo (1) del filtro dell'olio nuovo con olio motore pulito. Avvitare il filtro dell'olio nuovo fino a quando l'anello di tenuta gruppo non viene a contatto con la superficie di tenuta, quindi ruotare il filtro dell'olio di  $\frac{3}{4}$  di giro.

## Riempimento della coppa dell'olio

1. Togliere il tappo del bocchettone di riempimento dell'olio. Per ulteriori informazioni sugli oli adatti, vedere il Manuale di funzionamento e manutenzione, "Raccomandazioni sui fluidi". Riempire la coppa dell'olio con la giusta quantità di olio motore nuovo. Per ulteriori informazioni sulle capacità, vedere il presente Manuale di funzionamento e manutenzione, "Rifornimenti".
2. Avviare il motore e farlo girare senza carico per circa 2 minuti in modo che l'olio possa riempire il relativo filtro. Controllare che la pressione dell'olio sia corretta e che non siano presenti perdite di olio. Arrestare il motore e attendere 10 minuti in modo che l'olio ritorni nella coppa dell'olio.

**Nota:** Accertarsi che il basamento non sia troppo pieno.

3. Controllare il livello dell'olio motore e aggiungere olio, se necessario. Riposizionare il tappo del bocchettone di riempimento e avviare il motore.

i04837780

## Olio motore e filtro - Sostituzione (Motore 1606D)

---

### AVVERTENZA

**L'intervallo di sostituzione dell'olio motore e del filtro dell'olio è lo stesso per entrambi i tipi di motore, mentre l'intervallo di manutenzione è differente.**

---

L'intervallo di manutenzione per il motore 1606D è di 400 ore.

i04837761

## Gioco valvole motore - Controllo

Tabella 14

Tabella 1 Programma di impostazione gioco della valvola	
Tipo di programma	Ore
Potenza di standby	Ogni 500
Energia primaria	Dopo le prime 500
	Ogni 1000

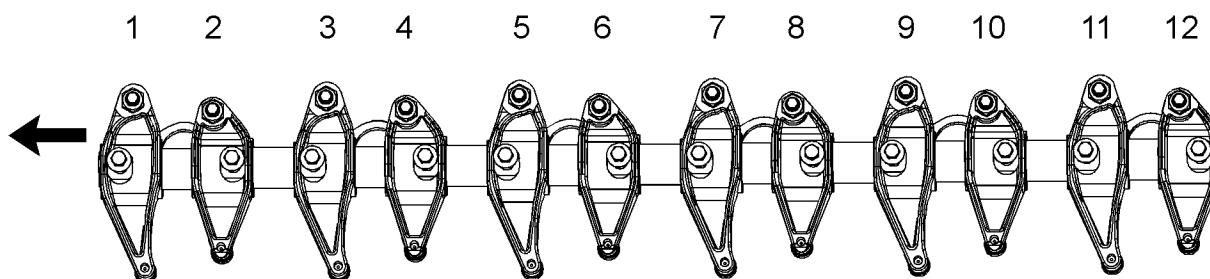


Illustrazione 51  
Esempio tipico

g02793297

Rimuovere il coperchio del meccanismo delle valvole. Vedere Smontaggio e montaggio, "Coperchio del meccanismo delle valvole - Rimozione e installazione".

Ruotare l'albero motore in modo da avere il pistone numero uno in posizione punto morto superiore con entrambe le valvole sul cilindro numero sei sul ricoprimento. Impostare il gioco della valvola come riportato nella tabella 2. Il gioco della valvola di ingresso e il gioco della valvola di scarico sono impostati a freddo a 0,48 mm (0,019 pollici).

Tabella 15

Tabella 2 Programma di impostazione gioco della valvola					
1 Ingresso	2 Scarico	3 Ingresso	6 Scarico	7 Ingresso	10 Scarico

Ruotare l'albero motore di 360 gradi e impostare il gioco della valvola; usare il gioco della valvola riportato nella tabella 3 per l'impostazione delle valvole restanti.

Tabella 16

Tabella 3 Programma di impostazione gioco della valvola					
4 Scarico	5 Ingresso	8 Scarico	9 Ingresso	11 Ingresso	12 Scarico

i04837800

## Spazio libero per le pale della ventola - Controllo

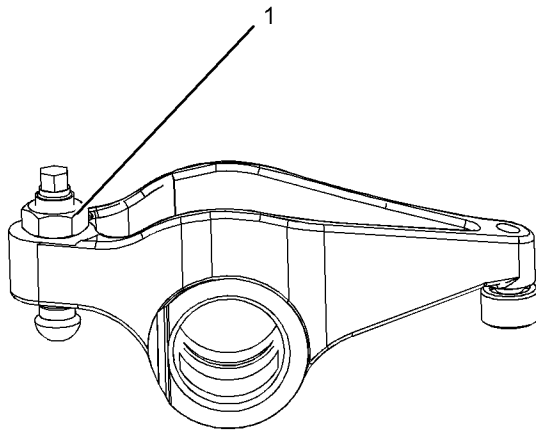


Illustrazione 52  
Esempio tipico

g02793699

Serrare la vite di regolazione (1) a una coppia di 27 Nm (20 lb ft). Dopo aver serrato la vite di regolazione, controllare di nuovo il gioco della valvola.

Installare il coperchio del meccanismo delle valvole. Per ulteriori informazioni, vedere Funzionamento dei sistemi, controlli e regolazioni, "Gioco della valvola del motore -Ispezione/Regolazione".

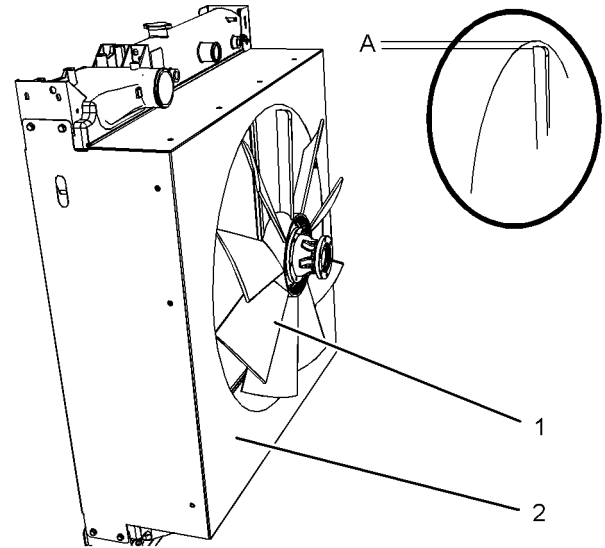


Illustrazione 53  
Esempio tipico

g02778616

Assicurarsi che il motore sia fermo. Accertarsi che l'interruttore generale sia in posizione SPENTO.

Assicurarsi che il circuito di raffreddamento sia pieno. Occorre controllare il gioco tra il coperchio (2) e la ventola (1). Controllare lo spazio (A) tra il coperchio e il bordo della paletta in cinque posizioni equidistanti.

La regolazione del coperchio modifica il gioco tra il coperchio e il bordo della paletta. Accertarsi che il coperchio sia centrato sulla ventola. Il gioco (A) deve essere  $21 \pm 2$  mm ( $0,82677 \pm 0,07874$  pollici).

i04837769

## Impianto di alimentazione - Adescamento

Accertarsi che tutte le regolazioni e riparazioni siano eseguite da personale autorizzato che ha ricevuto l'addestramento corretto.

### AVVERTENZA

Non far girare il motorino di avviamento continuamente per più di 30 secondi. Far raffreddare il motorino per due minuti prima di ripetere l'operazione di avviamento.

Se entra dell'aria nell'impianto di alimentazione, spurgarla prima di avviare il motore. L'aria può entrare nell'impianto di alimentazione per le seguenti ragioni.

- Il serbatoio del combustibile è vuoto o è stato svuotato in parte.
- Le tubazioni del combustibile a bassa pressione sono scollegate.
- Vi sono perdite nell'impianto di alimentazione a bassa pressione.
- Il filtro del combustibile è stato sostituito.

Se si ispeziona il motore mentre è in funzione, seguire sempre la procedura corretta per prevenire il rischio di penetrazione di liquidi. Vedere il Manuale di funzionamento e manutenzione, "Informazioni generali sui pericoli".

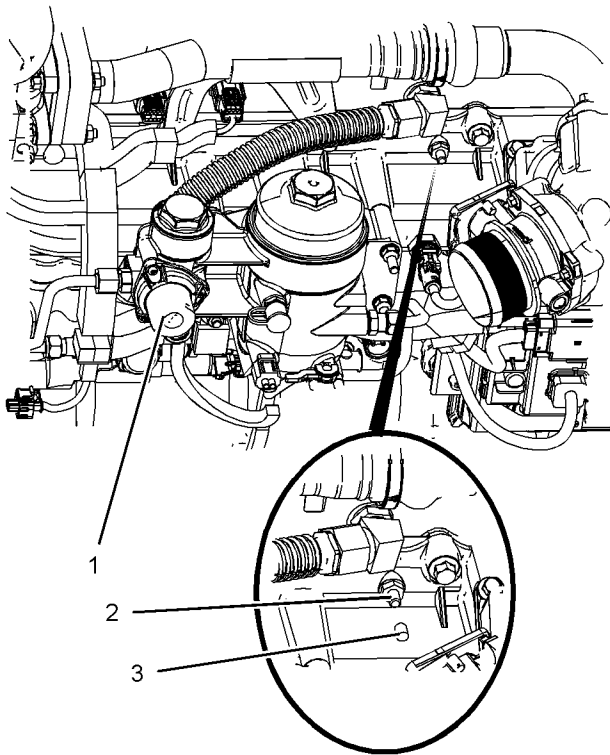


Illustrazione 54  
Esempio tipico

g02837626

## Adescamento con strumento di spurgo

Per spurgare l'aria dall'impianto di alimentazione occorre uno strumento. Usare una clip singola PCL Air Technology sul raccordo CO2H03 o uno strumento simile. Installare un tubo flessibile trasparente di lunghezza adeguata sul raccordo (A).

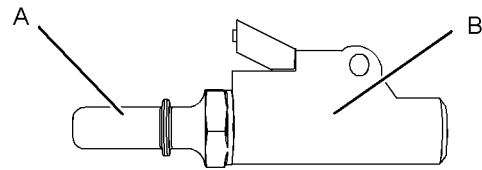


Illustrazione 55

g02948436

Esempio tipico

1. Rimuovere il coperchio parapolvere (3) e montare lo strumento (B) sulla valvola schrader (2). Posizionare il tubo flessibile trasparente in un contenitore adatto.
2. Attivare la pompa di adescamento (1) per scaricare l'aria dall'impianto.
3. Quando dalla valvola schrader fuoriesce combustibile privo di aria, interrompere la pressione della pompa di adescamento. Rimuovere lo strumento e installare il coperchio parapolvere.
4. Attivare la pompa di adescamento per un breve periodo per pressurizzare l'impianto. Controllare che il sistema a bassa pressione non presenti perdite.
5. L'adescamento di un filtro del combustibile vuoto richiede circa 3 minuti. La tempistica dipende dalla posizione del serbatoio del combustibile.
6. Rimuovere il contenitore e pulire eventuali versamenti di combustibile dal motore. A questo punto l'impianto è adescato e il motore è pronto per l'avvio. Azionare il motorino di avviamento e avviare il motore.

i04837786

## Filtro primario dell'impianto di alimentazione - Pulizia/Ispezione/Sostituzione

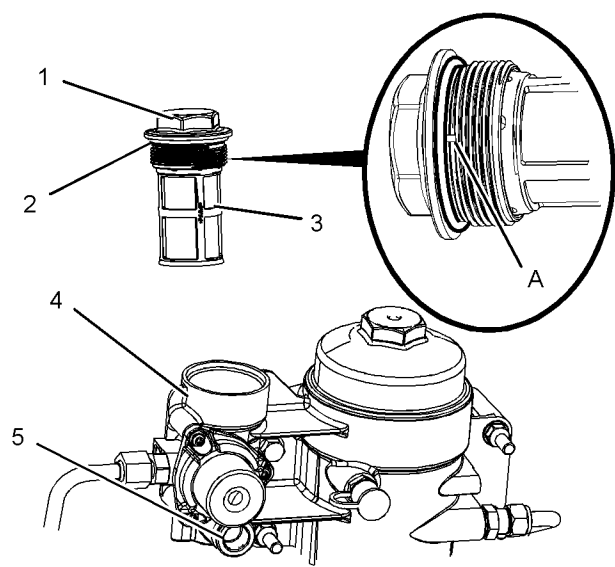


Illustrazione 56

g02791202

Esempio tipico

**Nota:** Se l'impianto di alimentazione fornito è del tipo a gravità, girare il rubinetto in linea in posizione DISATTIVATO prima di effettuare la manutenzione dell'impianto di alimentazione.

1. Assicurarsi che il corpo esterno del gruppo del filtro sia pulito e privo di sporco. Rimuovere il coperchio (1) con l'elemento dal corpo del filtro (4).
2. Rimuovere l'anello di tenuta gruppo (2). Per rimuovere l'anello di tenuta gruppo, usare la sagoma (A).
3. Accertarsi che il gruppo sia pulito e privo di sporcizia. Rimuovere l'elemento (6) dal coperchio (2). Accertarsi che la scatola dell'elemento sia pulita e priva di sporcizia. Se rimane sporcizia nella scatola, occorre rimuovere la tubazione del combustibile (5) per pulire la scatola.

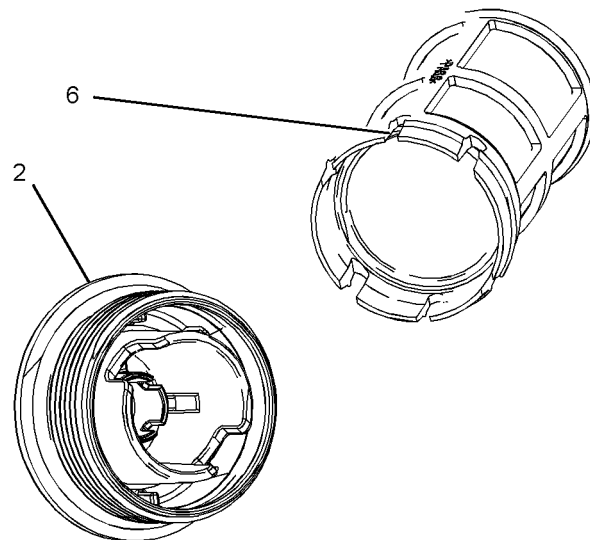


Illustrazione 57

g02791860

Esempio tipico

4. Ispezionare l'elemento; se danneggiato, sostituirlo.
5. Allineare l'elemento al coperchio e spingere insieme. Montare il coperchio e il gruppo elemento sul corpo del filtro e serrare a una coppia di 18 Nm (13 lb ft). Girare il rubinetto in linea di mandata del combustibile in posizione ATTIVATO.

i04837763

## Filtro secondario dell'impianto di alimentazione - Sostituzione

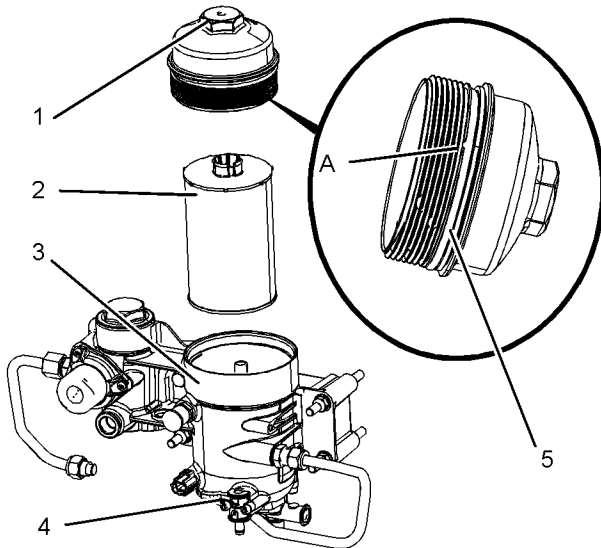


Illustrazione 58  
Esempio tipico

g02792418

1. Collocare un contenitore adatto sotto il separatore dell'acqua per raccogliere qualsiasi fluido che potrebbe fuoriuscire. Ripulire qualsiasi fluido eventualmente fuoriuscito. Assicurarsi che il corpo esterno del gruppo del filtro sia pulito e privo di sporco.
2. Installare un tubo adatto sulla valvola di scarico (4). Allentare il tappo (1) in modo da consentire alla pressione atmosferica di agire sul combustibile. Ruotare il tappo di tre giri e mezzo per rendere accessibile il foro di sfiato. Aprire la valvola di scarico (4) e far defluire il liquido.
3. Dopo aver scaricato il liquido, chiudere la valvola di scarico e rimuovere il tubo. Rimuovere il tappo dal corpo del filtro (3). Rimuovendo il tappo si rimuove anche l'elemento filtrante (2). Rimuovere l'elemento filtrante dal tappo. Rimuovere l'anello di tenuta gruppo (5) dal tappo. Per rimuovere l'anello di tenuta gruppo, usare la sagoma (A). Scartare l'anello di tenuta gruppo e l'elemento filtrante.
4. Accertarsi che il tappo e la parte interna della scatola del filtro siano puliti e privi di sporcizia.
5. Montare un anello di tenuta gruppo nuovo sul tappo. Allineare il nuovo elemento filtrante al tappo e spingere. Lubrificare l'anello di tenuta gruppo e le filettature del tappo con combustibile pulito e montare il gruppo tappo sulla scatola del filtro.

6. Serrare il tappo a una coppia di 25 Nm (18 lb ft). Pulire eventuali versamenti di liquido e rimuovere il contenitore. Smaltire sempre tutti i liquidi in conformità con le normative locali. Far funzionare il motore e verificare che non siano presenti perdite.

i04837777

## Separatore dell'acqua dell'impianto di alimentazione - Controllo/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

Accertarsi che il motore sia fermo prima di eseguire qualunque operazione di manutenzione o riparazione.

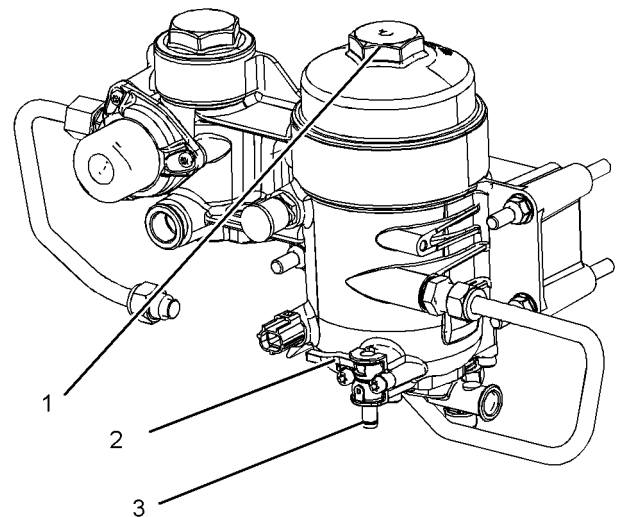


Illustrazione 59  
Esempio tipico

g02724758

1. Collocare un contenitore adatto sotto il separatore dell'acqua per raccogliere qualsiasi fluido che potrebbe fuoriuscire. Ripulire qualsiasi fluido eventualmente fuoriuscito. Assicurarsi che il corpo esterno del gruppo del filtro sia pulito e privo di sporco.

2. Installare un tubo adatto sullo scarico (3). Allentare il tappo (1) in modo da consentire alla pressione atmosferica di agire sul combustibile. Ruotare il tappo di 3 giri e mezzo per rendere accessibile il foro di sfogo. Aprire la valvola di scarico (2) e far defluire il liquido.
3. Quando dalla valvola di scarico fuoriesce combustibile privo di acqua, chiudere la valvola di scarico e serrare il tappo di sfogo a una coppia di 30 Nm (22 lb ft)
4. Rimuovere il tubo di scarico e smaltire il liquido scaricato in conformità alle normative locali.

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.

103110044

## Radiator - 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.

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.

i04837801

## Turbocompressore - Ispezione

Si consiglia di eseguire ispezioni e pulizie periodiche dell'alloggiamento compressore del turbocompressore (lato di ingresso). Eventuali fumi dal basamento nel motore 1600D sono filtrati attraverso l'impianto di aspirazione dell'aria. Pertanto, i sottoprodotti dell'olio e della combustione si raccolgono nell'alloggiamento compressore del turbocompressore. Con il tempo, questo accumulato potrebbe contribuire a una perdita di potenza del motore, aumento di fumo nero e peggioramento totale dell'efficienza del motore.

**Nota:** Si consiglia un'ispezione per entrambi i motori 1600A e 1600D.

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. Un'ispezione del turbocompressore può ridurre anche la possibilità di danni ad altri componenti del motore.

**Nota:** I componenti del turbocompressore richiedono giochi molto precisi. La cartuccia del turbocompressore deve essere bilanciata a causa dell'elevato numero di giri. Applicazioni gravose possono accelerare l'usura dei componenti. Applicazioni gravose richiedono ispezioni 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 caratteristiche tecniche, vedere il Manuale di manutenzione 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 la girante e la turbina del compressore. Il gruppo deve girare liberamente. Controllare la girante e la turbina del turbocompressore per verificare che non entrino in contatto con l'alloggiamento del turbocompressore. Non dovrebbe esserci alcun segno di contatto tra la turbina o la girante della turbina e l'alloggiamento del turbocompressore. Se si rilevano segni di contatto tra la girante della turbina o la ruota del compressore e l'alloggiamento del turbocompressore, occorre rimettere a nuovo 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 indicatore a quadrante per controllare il gioco assiale dell'albero. Se il valore del gioco assiale è superiore alle caratteristiche tecniche del Manuale di manutenzione, occorre riparare o sostituire il turbocompressore. Se il valore del gioco assiale è inferiore alle caratteristiche tecniche minime riportate nel Manuale di manutenzione, potrebbe essere presente un accumulo di carbonio sulla girante della turbina. Smontare il turbocompressore per pulirlo e controllare che il valore del gioco assiale misurato sia inferiore alle caratteristiche tecniche minime riportate nel Manuale di manutenzione.
5. Controllare che il foro della cassa della turbina non sia corrosivo.
6. Pulire l'alloggiamento del turbocompressore con un normale solvente da officina e una spazzola a setole morbide.
7. Serrare le tubazioni di aspirazione dell'aria e quelle di scarico dell'alloggiamento del turbocompressore.

102592630

## 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 piattaforma 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 piattina 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.

102592673

## 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.....	87
Scarico dell'acqua e dei sedimenti.....	87
Serbatoi di stoccaggio del carburante.....	87
Serbatoio del carburante.....	87
Additivo supplementare (SCA) del liquido di raffreddamento - Prova/Aggiunta.....	75
Aggiungere SCA, se necessario.....	75
Verifica della concentrazione dello SCA.....	75
Allarmi e arresti.....	29
Allarmi del motore.....	29
Arresti del motore.....	29
Alternatore - Ispezione.....	67
Alternatore e cinghie della ventola - Sostituzione..	68
Apparecchiatura condotta - Controllo.....	77
Applicazione in condizioni gravose.....	65
Condizioni ambientali.....	65
Procedure di funzionamento errate.....	65
Procedure di manutenzione errate.....	65
Arresto del motore.....	16, 48
Arresto di emergenza.....	48
Auto diagnosi.....	40
Avviamento a bassa temperatura.....	41
Avviamento con cavi ponte.....	43
Avviamento del motore.....	16, 41-42
Avviamento del motore.....	42

## B

Batteria - Sostituzione.....	68
Batteria o cavo della batteria - Distacco.....	69

## C

Caratteristiche e comandi del motore.....	29
Carburante ed effetti derivanti da climi freddi.....	46
Cinghia - Ispezione.....	70
Componenti dell'impianto di alimentazione in climi freddi.....	47
Filtro combustibile.....	47
Serbatoi del combustibile.....	47
Consigli per il risparmio di carburante.....	44
Consigli per la manutenzione.....	63
Contenuto.....	3

## D

Descrizione del prodotto.....	22
Caratteristiche tecniche del motore.....	22
Prodotti commerciali e motori Perkins.....	23
Diagnosi del motore.....	40
Dopo l'arresto del motore.....	48
Dopo l'avviamento del motore.....	43

## E

Elemento del filtro aria del motore (elemento singolo) - Ispezione/Pulizia/Sostituzione.....	77
Elettronica del motore.....	17
Etichetta di certificazione delle emissioni.....	26

## F

Filtro primario dell'impianto di alimentazione - Pulizia/Ispezione/Sostituzione.....	85
Filtro secondario dell'impianto di alimentazione - Sostituzione.....	86
Funzionamento a bassa temperatura.....	45
Consigli sul liquido di raffreddamento.....	45
Suggerimenti per il funzionamento a basse temperature.....	45
Viscosità dell'olio lubrificante del motore.....	45
Funzionamento del motore.....	44
Funzionamento del motore con codici diagnostici attivi.....	40
Funzionamento del motore con codici diagnostici intermittenti.....	40

## G

Gioco valvole motore - Controllo.....	82
---------------------------------------	----

## I

Illustrazione delle viste dei modelli.....	19
Impianto liquido di raffreddamento del motore 1600D.....	21
Motore 1600A.....	22
Motore 1600D.....	19
Immagazzinamento dei prodotti.....	28
Livello "A".....	28
Livello "B".....	28
Livello "C".....	28
Impianto di alimentazione - Adescamento.....	83
Adescamento con strumento di spurgo.....	84
Impianto elettrico.....	17
Modalità di collegamento a massa.....	17
Importanti informazioni sulla sicurezza.....	2
Indicatore di intasamento del filtro dell'aria - Ispezione (Se in dotazione).....	78
Informazioni circa la garanzia sulle emissioni.....	92
Informazioni di riferimento.....	27
Annotare per riferimento.....	27
Informazioni generali.....	19

Informazioni generali di pericolo.....	8
Aria compressa e acqua sotto pressione.....	10
Contenimento dello spargimento di liquidi.....	10
Informazioni sull'amianto.....	10
Penetrazione di liquidi.....	10
Smaltire adeguatamente i rifiuti.....	11
Informazioni sulla garanzia.....	92
Informazioni sulla identificazione del prodotto.....	24
Intervalli di manutenzione.....	66
Ispezione visiva.....	90
Controllo di perdite e collegamenti allentati nel motore.....	90

## L

Liquido di raffreddamento (commerciale per impieghi gravosi) - Sostituzione.....	71
Lavaggio.....	72
Riempimento.....	72
Scarico.....	71
Liquido di raffreddamento (ELC) - Sostituzione.....	73
Lavaggio.....	73
Riempimento.....	74
Scarico.....	73
Livello del liquido di raffreddamento - Controllo....	74
Livello dell'elettrolito nella batteria - Controllo.....	69
Livello dell'olio motore - Controllo.....	78

## M

Massa radiante del postrefrigeratore - Pulizia/Prova.....	67
Messaggi di sicurezza.....	6
(1) Avvertenza di tipo generale.....	6
(2) Pericolo per le mani (alta pressione).....	7
Motore - Pulizia.....	77
Motorino di avviamento - Ispezione.....	89

## O

Olio motore e filtro - Sostituzione (Motore 1606A)..	80
Riempimento della coppa dell'olio.....	81
Scarico dell'olio lubrificante dal motore.....	80
Sostituzione del filtro dell'olio.....	80
Olio motore e filtro - Sostituzione (Motore 1606D)..	81

## P

Pompa dell'acqua - Ispezione.....	91
-----------------------------------	----

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
Prefiltro dell'aria del motore - Controllo/Pulizia.....	78
Prevenzione di incendi ed esplosioni.....	12
Estintore.....	13
Tubazioni, tubi e tubi flessibili.....	13
Prevenzione di tagli o schiacciamento.....	14
Prevenzione di ustioni.....	11
Batterie.....	12
Liquido di raffreddamento.....	11
Oli.....	12
Sistema a induzione.....	11
Prima di avviare il motore.....	15, 41

## R

Raccomandazioni sui fluidi.....	49, 56, 58
Caratteristiche del combustibile diesel.....	51
Informazioni generali.....	49
Informazioni generali sui lubrificanti.....	56
Informazioni generali sul liquido di raffreddamento.....	58
Manutenzione del sistema di raffreddamento con ELC.....	60
Oli motore.....	57
Requisiti del combustibile diesel.....	50
Radiatore - Pulizia.....	88
Registrazione dei guasti.....	40
Rifornimenti.....	49
Sistema di lubrificazione.....	49
Sistema di raffreddamento.....	49

## S

Saldature su motori con comandi elettronici.....	63
Salire e scendere.....	14
Scarico della pressione dall'impianto.....	63
Impianto di alimentazione.....	63
Olio motore.....	63
Sistema di raffreddamento.....	63
Sensori e componenti elettrici.....	31
Cablaggio.....	39
Separatore dell'acqua dell'impianto di alimentazione - Controllo/Scarico.....	86
Sezione funzionamento.....	28
Sezione Garanzia.....	92
Sezione informazioni sul prodotto.....	19
Sezione manutenzione.....	49
Sezione sicurezza.....	6
Sistema di monitoraggio.....	30
Opzioni programmabili e funzionamento del sistema.....	30

---

Smorzatore di vibrazioni dell'albero motore -	
Ispezione .....	76
Sollevamento del prodotto.....	28
Sollevamento e stoccaggio del motore.....	28
Spazio libero per le pale della ventola - Controllo..	83
Spie e indicatori .....	29
Supporti del motore - Ispezione.....	78

**T**

Tendicinghia - Controllo.....	70
Tubazioni dell'olio ad alta pressione.....	14
Tubi flessibili e fascette - Ispezione/Sostituzione ..	87
Sostituzione di tubi flessibili e fascette.....	88
Turbocompressore - Ispezione.....	89
Pulizia e controllo.....	90
Rimozione e installazione .....	90

**U**

Ubicazione delle targhette e delle etichette.....	24
Identificazione del motore .....	24
Targhetta del numero di serie (1).....	25





# 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: \_\_\_\_\_

